

**PRZYGOTOWANIE FIZYCZNE SPECJALNE  
GIMNASTYKÓW W PROCESIE TRENINGU SPORTOWEGO**



Mariusz Zasada

**PRZYGOTOWANIE FIZYCZNE SPECJALNE  
GIMNASTYKÓW W PROCESIE TRENINGU SPORTOWEGO**



Bydgoszcz 2009

*Komitet Redakcyjny*

Janusz Ostoja-Zagórski (przewodniczący)

Ryszard Gerlach

Sławomir Kaczmarek

Piotr Malinowski

Jacek Woźny

Grażyna Jarzyna (sekretarz)

*Recenzenci*

Prof. dr hab. Dmytro Poliszczuk

Prof. nadzw. dr hab. Kazimierz Kochanowicz

*Projekt okładki*

Daniel Morzyński

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego  
Bydgoszcz 2009

Wydanie II zmienione

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany  
ani rozpowszechniany bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich

ISBN 978-83-7096-691-1

Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego

(Członek Polskiej Izby Książki)

85-092 Bydgoszcz, ul. Ogińskiego 16

tel./fax 052 322 52 74 mail: [wydaw@ukw.edu.pl](mailto:wydaw@ukw.edu.pl)

<http://www.wydawnictwo.uk.edu.pl>

Rozpowszechnianie 052 340 12 62 w. 51, 23

Poz. 1223. Ark. wyd. 17

## Spis treści

WSTĘP .....	8
1. PRZYGOTOWANIE FIZYCZNE SPECJALNE W DYSCYPLINACH SPORTU O ZŁOŻONEJ STRUKTURZE RUCHU .....	13
1.1. Przygotowanie fizyczne specjalne sportowców jako warunek kształtowania mistrzostwa sportowego .....	13
1.2. Czynniki określające możliwości wysiłkowe w gimnastyce sportowej .....	27
1.3. Charakterystyka zdolności motorycznych gimnastyków .....	34
2. OGÓLNE ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE, MATERIAŁ I METODY BADAWCZE ORAZ ORGANIZACJA BADAŃ .....	46
2.1. Uzasadnienie kierunków i metod badawczych przygotowania fizycznego specjalnego w gimnastyce sportowej zastosowanych w pracy .....	46
2.2. Charakterystyka badanych gimnastyków .....	51
2.3. Metody badawcze .....	53
2.3.1. Teoretyczne i praktyczne kierunki badań zastosowanych w pracy .....	53
2.3.2. Metody oceny rozwoju fizycznego oraz ogólnego i specjalnego przygotowania fizycznego w gimnastyce .....	54
2.3.3. Metody ergometryczne i fizjologiczne .....	56
2.3.4. Metody analizy statystycznej .....	58
2.4. Organizacja badań .....	59
3. WPŁYW OBCIĄŻEŃ TRENINGOWYCH NA POZIOM PRZYGOTOWANIA FIZYCZNEGO I FUNKCJONALNEGO GIMNASTYKÓW .....	61
3.1. Charakterystyka zakresu obciążeń treningowych i startowych wysoko kwalifikowanych gimnastyków .....	61
3.2. Reakcja organizmu gimnastyków na specyficzne obciążenia o charakterze przygotowania funkcjonalnego .....	69
3.2.1. Reakcja układu sercowo-naczyniowego gimnastyków w procesie realizacji obciążeń treningowych .....	69
3.2.2. Reakcje organizmu gimnastyków na specyficzne obciążenia treningowe .....	77
3.2.3. Zdolności koordynacyjne i ich znaczenie w procesie treningu gimnastyków .....	79

4. POZIOM PRZYGOTOWANIA FIZYCZNEGO I FUNKCJONALNEGO GIMNASTYKÓW .....	96
4.1. Zmiany w poziomie sprawności fizycznej ogólnej gimnastyków w wieloletnim procesie treningowym.....	97
4.2. Zmiany w poziomie kształtowania sprawności fizycznej specjalnej w wieloletnim procesie treningowym .....	108
4.3. Normy przygotowania fizycznego specjalnego gimnastyków o różnym poziomie zaawansowania sportowego ...	115
4.4. Poziom wydolności tlenowej i beztlenowej gimnastyków .....	123
5. SPECYFICZNE PRZEJAWY ZDOLNOŚCI MOTORYCZNYCH GIMNASTYKÓW I ICH ZWIĄZEK Z TECHNIKĄ WYKONANIA ELEMENTÓW I ĆWICZEŃ W POSZCZEGÓLNYCH RODZAJACH KONKURENCJI WIELOBOJU .....	130
5.1. Zdolności siłowe i ich związek z techniką wykonania elementów gimnastycznych.....	131
5.2. Zdolności szybkościowe i ich związek z techniką wykonania elementów gimnastycznych .....	134
5.3. Zdolności gibkościowe i ich związek z techniką wykonania elementów gimnastycznych .....	139
5.4. Zdolności wytrzymałościowe i ich związek z techniką wykonania elementów gimnastycznych .....	144
5.5. Odporność na ćwiczenia z obrotami jako specyficzny składnik obciążenia fizycznego oraz przejaw wytrzymałości w gimnastyce .....	147
5.6. Specyficzne zależności zdolności motorycznych z jakością wykonywania elementów technicznych oraz programów startowych.....	150
5.7. Poziom zdolności motorycznych i jego udział w kształtowaniu techniki wykonania elementów gimnastycznych ..	154
6. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW PRZYGOTOWANIA FIZYCZNEGO SPECJALNEGO GIMNASTYKÓW (ANALIZA TEORETYCZNO-METODYCZNA) .....	165
6.1. Charakterystyka środków przygotowania fizycznego specjalnego w poszczególnych konkurencjach wieloboju gimnastycznego.....	166

---

6.2. Charakterystyka podstawowych środków doskonalenia zdolności motorycznych gimnastyków .....	176
6.2.1. Charakterystyka środków przygotowania siłowego gimnastyków .....	177
6.2.1.1. Właściwości środków treningu siłowego gimnastyków.....	177
6.2.1.2. Charakterystyka środków przygotowania siłowego z elementami bazowymi poszczególnych konkurencji wieloboju gimnastycznego.....	183
6.2.2. Charakterystyka środków rozwoju gibkości w gimnastyce sportowej.....	192
6.2.3. Metody kształtowania wytrzymałości w gimnastyce sportowej.....	196
6.2.4. Charakterystyka podstawowych środków doskonalenia ćwiczeń z obrotami w gimnastyce .....	199
6.3. Dodatkowe środki przygotowania funkcjonalnego gimnastyków dla potrzeb startowych .....	205
6.3.1. Charakterystyka objętości i intensywności obciążeń specjalnego przygotowania fizycznego gimnastyków w treningu obwodowym .....	217
7. SPECYFIKA PROGRAMOWANIA SPECJALNEGO PRZYGOTOWANIA FIZYCZNEGO NA RÓŻNYCH ETAPACH SZKOLENIA SPORTOWEGO W GIMNASTYCE.....	221
8. PODSUMOWANIE I DYSKUSJA .....	230
WNIOSKI.....	252
BIBLIOGRAFIA .....	255
SPIS SKRÓTÓW I OKREŚLEŃ STOSOWANYCH W PRACY .....	270
SUMMARY.....	272

## WSTĘP

Przygotowanie fizyczne (PF) jest nieodłączną częścią składową procesu formowania i doskonalenia mistrzostwa sportowców praktycznie wszystkich specjalizacji. W ostatnich czasach osiągnięto znaczne sukcesy w pogłębieniu istoty PF jako podstawy doskonalenia sportowo-technicznego oraz poszczególnych składowych obciążeń treningowych. Należy podkreślić, że wśród różnych dyscyplin sportowych usytuowanie PF jest zadaniem szczególnie złożonym. Wiąże się to przede wszystkim z dyscyplinami, które składają się z wielu konkurencji wymagających odmiennych właściwości struktur ruchowych. Można do nich zaliczyć między innymi: gimnastykę sportową kobiet i mężczyzn, siedmiobój i dziesięciobój lekkoatletyczny, pięciobój nowoczesny i inne. W takich dyscyplinach sportowych, w celu kształtowania wysokiego poziomu technicznego, PF powinno zapewnić szeroką i wszechstronną podstawę do realizacji różnorodnych i odmiennych pod względem strukturalnym ćwiczeń, dla każdej z konkurencji.

Koncepcja PF w gimnastyce powinna uwzględniać w pierwszej kolejności przestrzeganie określonych warunków sprzyjających doskonaleniu możliwości koordynacyjnych, realizowanych w przygotowaniu technicznym. Dla przykładu, działalność motoryczna, u podstaw której leży precyzyjna koordynacja ruchów całego ciała oraz jego poszczególnych części, wymaga w znacznym stopniu realizacji indywidualnego potencjału (maksymalnych możliwości) siły, wytrzymałości i innych zdolności motorycznych. Jednocześnie działalność treningowa nie powinna być prowadzona na granicy możliwości fizycznych, po to by uzyskać najwyższy poziom techniki, nawet jeśli gimnastyk opanował ją w stopniu bardzo dobrym. Wynika z tego konieczność „tworzenia” w procesie PF określonej „nadwyżki” (rezerwy) potencjału fizycznego w celu właściwej działalności treningowej i startowej. To czyni gimnastykę jedną z dyscyplin o bardzo wysokich wymaganiach dotyczących poziomu podstawowych zdolności motorycznych, wynikających z wielostronności i złożoności programów startowych.

Aktualnie dysponujemy ograniczoną liczbą prac zajmujących się tą problematyką. Wśród nich znaczące pozycje opracowane zostały w latach 80. ubiegłego stulecia przez J.W. Mienchina. Jego praca *Przygotowanie*



*fizyczne w gimnastyce*, jest jedną z ważniejszych monograficznych rozpraw analizujących szerzej to zagadnienie [97].

Biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój sportu i coraz wcześniejsze angażowanie dzieci i młodzieży do udziału w systematycznym szkoleniu sportowym, w szczególności w dyscyplinach o złożonej koordynacji ruchowej, zauważa się wciąż nowe problemy w obrębie przygotowania fizycznego specjalnego (PFS), które wymagają dokładniejszej analizy.

Jednocześnie, aktualne pozostaje założenie mówiące, iż podstawą treści PFS jest jej ukierunkowanie na właściwą i perspektywiczną działalność sportową.

Przystępując do realizacji badań, za podstawę przyjęto, że PFS jest kwestią aktualną, ponieważ określa zarówno efektywną realizację specjalnych działań motorycznych danej konkurencji, jak również „odporność” startową, różnorakie przejawy wytrzymałości specjalnej oraz zdolność efektywnego oddziaływania organizmu na wzrastające obciążenia treningowe.

Nadto należy podkreślić, iż PFS, podnosząc zdolność przeciwstawiania się ogólnemu i specyficznemu zmęczeniu, potencjalnie jest jednym z decydujących czynników intensyfikacji procesu treningowego i wzrostu jego ogólnej efektywności. Uwzględniając dużą wielostronność i różnorodność zadań, które należy rozwiązywać w procesie wieloletniego przygotowania fizycznego gimnastyków, szczególnego znaczenia nabierają precyzyjne relacje pomiędzy strukturą rzeczową i czasową treningu, realizowanego na różnych etapach szkolenia sportowego.

To zadanie staje się nader skomplikowane, zwłaszcza jeśli uwzględni się różnorodność konkurencji gimnastycznych, stawiających wysokie wymagania gimnastykom zarówno co do funkcjonowania poszczególnych narządów, zmysłów, stanu pobudzenia emocjonalnego jak i wzajemnych korelacji pomiędzy zdolnościami motorycznymi. Konsekwentny i równoczesny ich rozwój wiąże się jednak z wieloma trudnościami praktycznymi i teoretycznymi. W gimnastyce sportowej, w której systematyczne treningi rozpoczyna się w bardzo młodym wieku (wczesna specjalizacja sportowa), z przyczyn wysokich wymagań koordynacyjnych, dokładne ustalenie szeregu ważnych teoretycznych podstaw rozwoju zdolności motorycznych jest dość skomplikowane. Stanowisko takie można wyjaśnić tym, że poszczególne etapy doskonalenia sportowego w gimnastyce dyktuje niejako konieczność obniżenia wieku uznawanego aktualnie za optymalny moment rozpoczynania systematycznych treningów. To znaczy, że istnieje potrzeba wcześniejszego uwzględnienia specyficznych

okresów rozwoju biologicznego (okresów sensytywnych) w celu ich kumulacji z systematycznym kształtowaniem wielu zdolności motorycznych, z jednoczesnym uwzględnieniem rozwoju tych zdolności, które (z punktu widzenia teorii) odpowiadają takim właściwościom i wymogom.

Takie ujęcie problemu powinno nieść ze sobą powiązanie maksymalnej liczby znanych dotychczas czynników optymalizujących proces przygotowania sportowego z ich wymaganiami w zakresie podstawowych zdolności motorycznych.

W największym stopniu odnosi się to do dyscyplin sportowych o złożonej koordynacji ruchowej, takich właśnie jak gimnastyka sportowa, w których przygotowanie fizyczne specjalne jest nieodłącznym ogniwem uzyskiwania mistrzostwa sportowego.

Jednocześnie należy pamiętać, że PFS jest jednym z wielu środków zabezpieczającym osiągnięcie głównego celu sportowego. Wskazany związek jest jednak niedostatecznie zbadany i opisany, zwłaszcza na etapach kształtowania mistrzostwa sportowego. Z tej właśnie przyczyny w większości przypadków, nawet u wielu utalentowanych gimnastyków, PFS prowadzone jest praktycznie z pominięciem związku z przygotowaniem technicznym. W znacznym stopniu spowodowane jest to brakiem opracowań naukowych w tej kwestii.

Mimo iż posiadane dane bezpośrednio nie wynikają ze szczegółowych opracowań, wyraźnie świadczą o istnieniu rezerw w szkoleniu gimnastyków, które tkwią w połączeniu ich przygotowania fizycznego specjalnego oraz technicznego. Dalsze udoskonalenie takich zasad PFS, które są podstawą kształtowania w różnorodny sposób efektów treningowych, wiążą się z uwzględnieniem czynników określających zdolności wytrzymałościowe, reakcji i oddziaływania organizmu na prawidłowości następujących w nim zmian, specyficznej i czasowej dynamiki procesów zmęczenia i wypoczynku. Te kwestie rozpatrywane są w kolejnych rozdziałach niniejszego opracowania.

Należy także zaznaczyć, że w wielu dyscyplinach sportowych, w tym także w gimnastyce sportowej, wymagania wobec PFS jeszcze bardziej się komplikują w odniesieniu do poszczególnych konkurencji wieloboju gimnastycznego. Natomiast wymagania w zakresie przygotowania motorycznego w poszczególnych konkurencjach są często odmienne. Kwestie związane z wewnętrzną niezgodnością kierunków i celów przygotowania fizycznego zasadniczo zbadane są w nieznacznym stopniu, nie tylko w gimnastyce, lecz również w innych dyscyplinach sportowych. Trudność realizacji tej kwestii wzrasta w miarę doskonalenia poziomu sportowego.

Zagadnienia PF gimnastyków wysokiej klasy naświetlane są w szeregu pozycji monograficznych. Są to przede wszystkim prace oparte na materiale empirycznym, służące uogólnieniu systemu przygotowania opracowane przez naukowców byłego ZSRR, Rosji i Ukrainy, Bułgarii, Polski i kilku innych krajów. Najbardziej znaczące w tej dziedzinie rozprawy opublikowali Ł. Ja. Arkajew i N. G. Suczilin [9], W. S. Czeburajew [31, 32], J. K. Gawierdowski [60], N. Hadżijew [66], J. A. Ippolitow [70], W. I. Kaczajew i Ł. Ja. Arkajew [75], K. Kochanowicz [79], J. W. Mienchin [94, 97], J. A. Płotkin [116], Je. Ju. Rozin [127, 128], S. Sawczyn [132] W. M. Smoleński i J. K. Gawierdowski [137], N. G. Suczilin [149, 150].

Wiedza o przygotowaniu fizycznym specjalnym oraz szersze wyjaśnienie pojęć i właściwości dotyczących kierowania PFS w gimnastyce, dyscyplinie sportu o dużej różnorodności wymagań wobec zdolności motorycznych stanowi ważne ogniwo dla aktualizowania informacji oraz programowania i kierowania nowoczesnym procesem wieloletniego szkolenia sportowego. Wskazane kwestie PFS w wielu innych dyscyplinach sportu również nie zostały jeszcze należycie opracowane naukowo. Wydaje się, że gimnastyka sportowa jest najbardziej typową dyscypliną łączącą wysokie wymagania w zakresie precyzyjnej koordynacji ruchów i wielostronnych (wielobojowych) wymogów wobec PFS.

W niniejszej pracy uwzględnia się zakres wiedzy dotyczącej specyfiki wzmożonej aktywności ruchowej, znaczenia rozwoju fizycznego i psychicznego, specjalnych możliwości wysiłkowych i zdolności motorycznych, jak również metod ich realizacji w działalności treningowej i startowej gimnastyków.

Analizowano i przedstawiono czynniki zabezpieczenia efektywnych warunków realizacji procesu doskonalenia sprawności fizycznej w specjalnej aktywizującej działalności motorycznej z wykorzystaniem specyficznych dla gimnastyki ćwiczeń technicznych i ich elementów.

Wymienione zagadnienia rozpatrywane są w odniesieniu do wieloletniego procesu przygotowania młodocianych gimnastyków. Analiza dotychczasowych badań oraz podsumowanie istniejących w tym zakresie doniesień naukowych wykazały, iż publikacje poświęcone tej problematyce stanowią zaledwie odsetek ogólnej liczby prac z tej dziedziny. Tym bardziej może to dziwić, że większość autorów podkreśla ważność, a nawet potrzebę priorytetu badań w obrębie PFS w wieloletnim procesie doskonalenia gimnastycznego. Nie budzi wątpliwości, że przygotowanie fizyczne jest podstawą wysokich rezultatów sportowych. Kształtowanie

jego w gimnastyce sportowej w dużym stopniu pozostaje kwestią najmniej zbadaną.

W poszczególnych rozdziałach niniejszej pracy szczególną uwagę zwraca się na określenie właściwości rozwoju fizycznego oraz określenia optymalnych możliwości funkcjonalnych organizmu gimnastyków na różnych etapach wieloletniego procesu doskonalenia formy sportowej.

Jeden z rozdziałów zawiera analizę poziomu rozwoju ogólnej i specjalnej sprawności fizycznej młodocianych gimnastyków. W kolejnych rozdziałach omawia się podstawowe kierunki działania zwiększające możliwości funkcjonalne organizmu w celu stopniowego przygotowania gimnastyków do dużych (pod względem objętości i intensywności) obciążeń treningowych, które zapewniają polepszenie specjalnej wydolności do pracy i osiąganie wysokich rezultatów sportowych. Uwzględnia się przy tym czynniki zmęczenia oraz ich wpływ na proces adaptacji organizmu i jego rozwój pod wpływem treningu ze szczególnym uwzględnieniem mikrocyklów zawierających środki PFS. Szczególną uwagę poświęcono określeniu właściwości PFS oraz podstawowym środkom i kryteriom oceny PF, a także na wyjaśnienie jego znaczenia dla realizacji stosowanych obciążeń i ogólnej efektywności przygotowania.

Autor wyraża wdzięczność za pomoc w procesie przeprowadzenia badań Borysowi Szachlinowi, docentowi katedry gimnastyki Narodowego Uniwersytetu Wychowania Fizycznego i Sportu Ukrainy, wykładowcy tej katedry Edwardowi Dobrowolskiemu, profesorowi Katedry Teorii i Metodyki Gimnastyki Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku Stanisławowi Sawczynowi oraz docentowi Józefowi Karniewiczowi i żywi głęboką nadzieję, iż materiał przedstawiony w niniejszym opracowaniu będzie służył rozwojowi teorii i metodyki sportu, jak również wzbudzi zainteresowanie u trenerów gimnastyki i innych dyscyplin czy konkurencji sportowych o wysokich wymaganiach wobec koordynacji ruchowej i różnorodnych zdolności motorycznych.

## **1. PRZYGOTOWANIE FIZYCZNE SPECJALNE W DYSCYPLINACH SPORTU O ZŁOŻONEJ STRUKTURZE RUCHU**

Dążenie do uzyskania, jak najwyższego poziomu sprawności fizycznej jest wciąż aktualnym zagadnieniem i interesuje się nim coraz więcej ludzi. Wyjaśnić to można dążeniem człowieka do osiągnięcia większych możliwości wysiłkowych, do bardziej atrakcyjnego wyglądu zewnętrznego, lepszego samopoczucia, rozszerzenia możliwości jego samorealizacji. Wielkie zainteresowanie nowoczesnym sportem na świecie w znacznym stopniu wiąże się z tym, że sport ten demonstruje dziś bardzo wysoką skalę możliwości fizycznych człowieka, szansę osiągnięcia nadzwyczaj wysokich poziomów zdolności motorycznych.

Należy podkreślić, że właśnie sfera działalności sportowej pozwoliła naukowo uzasadnić system doskonalenia PFS dla celów konkretnej działalności. Duża liczba i różnorodność dyscyplin sportowych daje możliwość tworzenia dla nich bardzo szerokiej skali PFS. Obecnie jest to obszerny interdyscyplinarny rozdział nauki o wychowaniu fizycznym i sporcie, który scala dane z wielu nauk, takich jak fizjologia, pedagogika, anatomia, biochemia, psychologia, biomechanika, medycyna i innych dziedzin celem stworzenia naukowo-metodycznych podstaw zrozumienia istoty PFS we wszystkich najważniejszych jego ogólnych i specyficznych przejawach. Różnorodność konkurencji sportowych wymaga odmiennych treści przygotowania fizycznego, wynikających ze specyfiki rywalizacji sportowej.

### **1.1. Przygotowanie fizyczne specjalne sportowców jako warunek kształtowania mistrzostwa sportowego**

Problematyka PFS zajmuje stałe i szczególne miejsce w obrębie nauk związanych z teorią wychowania fizycznego i sportu. Jest tą dziedziną, która charakteryzuje się wysokim tempem rozwoju, szczególnie w dzisiejszej dobie intensyfikacji procesu szkolenia sportowego w celu uzyskania rekordowych rezultatów sportowych. Przygotowanie fizyczne specjalne (PFS) zajmuje centralne miejsce w systemie przygotowania sportowców, chociaż jego znaczenie zmienia się w zależności od rodzajów dyscyplin sportowych i etapów wieloletniego procesu treningowego. Zaznaczyć jednak należy, że bez właściwego poziomu przygotowania fizycz-

nego (PF) cele doskonalenia sportowego nigdy nie będą efektywne. Wyjaśnić to można tym, że różne aspekty przygotowania sportowego (techniczno-taktyczne, psychologiczne i inne) realizowane są wraz z doskonaleniem poziomu zdolności motorycznych (siły, szybkości, koordynacji, gibkości, wytrzymałości itp.). Odpowiednio do tego, w procesie rozwoju zdolności motorycznych równocześnie doskonalona jest technika i taktyka sportowa oraz specjalne zdolności psychiczne.

Przygotowanie fizyczne (PF) dzieli się na *ogólne* i *specjalne* [115, 141]. Niektórzy specjaliści w stosunku do wielu konkurencji sportowych proponują także wyodrębnić przygotowanie *wspomagające* [143]. Racjonalnie zorganizowany proces przygotowania fizycznego ogólnego (PFO) ukierunkowany jest na wielostronny i proporcjonalny rozwój różnych zdolności motorycznych. Przygotowanie fizyczne ogólne uważane jest także za przesłankę efektywnej pracy w kształtowaniu poziomu przygotowania technicznego, taktycznego i psychicznego. Potencjał motoryczny ukształtowany w procesie PFO jest niezbędnym, choć niewystarczającym warunkiem dla dalszego pomyślnego profilowania doskonałości sportowej. Nie jest on w stanie zapewnić osiągnięcia wysokich wyników sportowych bez włączenia odpowiednio ukierunkowanego PFS. Skuteczność PFS jest tym wyższa, im bardziej uwzględnia ono specyfikę wymagań poszczególnych konkurencji.

Przygotowanie fizyczne wspomagające (PFW) rozumie się jako szereg pozostałych rodzajów przygotowania, uzupełniających PFO i PFS. Jego zadaniem jest tworzenie podstaw dla skutecznej realizacji znacznego zakresu pracy w obrębie rozwoju specjalnych zdolności motorycznych. Niektórzy specjaliści są zdania, że ten rodzaj PF ukierunkowany jest na kształtowanie bazy dla *przygotowania funkcjonalnego specjalistycznego* [143]. Takie przygotowanie sprzyja podniesieniu funkcjonalnych możliwości różnych organów i układów organizmu, których funkcje leżą u podstaw przejawów specjalnych zdolności wysiłkowych w danym rodzaju sportu. Skuteczność działania poszczególnych fizjologicznych funkcji organizmu, a w szczególności sposób przetwarzania energii oraz zdolność dostatecznego przystosowania do zmiennych warunków otoczenia, mają więc tutaj pierwszoplanowe znaczenie [112]. Może to być priorytetowe ukierunkowanie PFW celem polepszenia koordynacji nerwowo-mięśniowej, doskonalenia zdolności do pokonywania dużych obciążeń, jak również efektywnej regeneracji organizmu.

Przygotowanie fizyczne specjalne, zgodnie z punktem widzenia przyjętym w nowoczesnej teorii sportu, skierowane jest na doskonalenie

i rozwój różnych zdolności motorycznych (jakości) w zgodności ze specyfiką określonej konkurencji, a przede wszystkim z właściwościami działalności startowej.

Od dawna już stosowane pojęcie „jakość motoryczna”, dosyć jednoznacznie identyfikuje konieczność kształtowania zdolności motorycznych poprzez określone możliwości motorycznych człowieka, tzn.: szybko i precyzyjnie wykonywać ruchy, realizować znaczny pod względem wielkości wysiłek lub długotrwanie podtrzymywać wymagany poziom zdolności wysiłkowych. Takie ujęcie zagadnienia różni autorzy określają jako „jakościowe charakterystyki działalności motorycznej”. Wymienia się tu między innymi charakterystyki: fizyczne, funkcjonalne, psychofizyczne, psychomotoryczne i inne [21, 47, 57, 111, 112, 115, 143, 161, 166].

Problem tkwi jednak nie tyle w obfitości pojęć, ile w pojmowaniu istoty możliwości motorycznych i ich jakościowych różnic, bowiem od tego zależy strategia rozwoju i doskonalenia tychże możliwości. Obecnie wyróżnia się dwa odmienne stanowiska w sferze zrozumienia i określania jakościowych form możliwości motorycznych człowieka. Można je umownie określić jako *funkcjonalne* i *strukturalne*.

Podjęcie funkcjonalne, które ukształtowało się już dawno, wywołane było praktyczną potrzebą klasyfikacji środków przygotowania fizycznego i uporządkowania na tej podstawie jego treści. Opiera się ono na obserwacji zewnętrznych przejawów aktywności motorycznej łatwo poddających się pomiarowi. Taki kierunek powstał na czysto logicznej i empirycznej podstawie, a do badań wykorzystuje się tutaj wiele różnorodnych prób i testów motorycznych.

Współcześnie ukształtowała się *koncepcja analityczno-syntetyczna*, której podstawą jest przypuszczenie o względnej niezależności poszczególnych zdolności motorycznych oraz konieczności ich spójnego rozwoju. Koncepcja ta wychodzi z założenia, że każda konkretna forma działalności sportowej charakteryzuje się specyficznym dla danego ćwiczenia sportowego połączeniem różnych składników sprawności fizycznej, takich jak: siła, szybkość, wytrzymałość, gibkość, równowaga i zwinność [21, 115, 149, 154].

Spójność przebiegu rozwoju zdolności motorycznych opiera się na tym, że każda z nich kształtuje się we własnym tempie, wykorzystując jednak właściwości innych i wspomagając się nimi w większym lub mniejszym stopniu. Jest to niejako wzajemne przemieszczanie i uzupełnianie się określonych właściwości (jakości) poszczególnych zdolności motorycznych. Dotychczas uważano, że aktywność treningowa powinna wpływać

na rozwój wszystkich zdolności motorycznych. Zaznaczyć należy, że powyższe ujęcie wymaga zastosowania odpowiedniej *formy* ich współzależności, która niezbędna jest dla efektywnej realizacji konkretnego ćwiczenia sportowego [115, 150, 169]. Przy takim pojmowaniu problemu należy uwzględnić następujące trzy *formy wzajemnego związku* zdolności motorycznych: 1) *pozytywną* (rozwój jednych zdolności sprzyja rozwojowi innych), 2) *neutralną* (poziom rozwój uzależniony jest od właściwości osobniczego rozwoju biologicznego organizmu) i 3) *przeczącą* (rozwój jednych zdolności zakłóca rozwój innych) [169].

Zauważyć jednak należy, że takie formalne podejście do definicji zdolności motorycznych nie może być dostateczną podstawą nowoczesnych koncepcji PF. Wiąże się to przede wszystkim z tym, że PF w niedostatecznym stopniu wykorzystuje fizjologiczne mechanizmy zdolności motorycznych. Otóż w organizmie nie ma specjalnych mechanizmów odpowiedzialnych za konkretny stan i rozwój takich cech, jak: siła, wytrzymałość czy szybkość ruchów. Dlatego też podejmowane w ostatnich latach prace naukowe z zakresu problematyki PF sportowców w coraz szerszym stopniu opierają się na badaniach fizjologicznych w celu szczegółowego scharakteryzowania istoty różnorodnych kierunków przygotowania fizycznego [59, 100, 101, 154, 171, 181]. Jest to właśnie stanowisko nazywane *strukturalnym*. Zakłada ono organiczną jedność fizjologicznego, psychologicznego, intelektualnego i motorycznego postępowania człowieka z uwzględnieniem danych opartych na wielostronnych pomiarach cech motorycznych określających ich poszczególne zdolności.

Przy takim rozumieniu powstaje konieczność ograniczenia zakresu terminu *fizyczne (motoryczne) jakości* i zastąpienia go szerszym terminem *zdolności motoryczne*, który odpowiada nowoczesnym pojęciom o motorycznych właściwościach i możliwościach człowieka w sporcie [47, 110, 115, 144, 170].

Takie ujęcie jest najbardziej bliskie celom badań nie tylko w obrębie ogólnego, lecz również specjalnego PF. Stwarza to koncepcyjną bazę dla ponownego rozpatrzenia, zgodnie z nowoczesnymi wymaganiami niektórych dawno już ustalonych zasad i ujęć w kierunku doskonalenia najbardziej złożonych rodzajów zdolności motorycznych.

Uwzględniając dużą różnorodność konkurencji sportowych, łatwiej zrozumieć, że wypracowanie *ujednoliconych zasad* i środków PF jest zadaniem niezmiernie trudnym i złożonym. Potwierdza to doskonale przykład dotyczący specyficznych przejawów rozwoju siły mięśniowej. Przyjęło się powszechne założenie, że w procesie PF w przeważającym stopniu



powinny rozwijać się te grupy mięśni i ich odpowiedniki antagonistyczne, na które spada zasadnicze obciążenie w czasie działalności startowej (zawody sportowe). Nie należy się jednak ograniczać do takiego ujęcia, ponieważ *charakter pracy siłowej często odgrywa większą rolę aniżeli poziom siły* [18, 42, 62, 170]. Mając na uwadze rozwój zdolności motorycznych, należy zastosować określony zestaw ćwiczeń, który w swoich parametrach dynamicznych, kinematycznych, pracy układu nerwowo-mięśniowego i innych charakterystyk maksymalnie zbliża się do właściwych form odpowiadających działalności startowej. Szczególnie szerokie *wymagania wobec różnych poziomów realizacji siły mięśniowej* stawiane są w gimnastyce sportowej i wielu innych dyscyplinach sportowych.

To samo dotyczy różnych przejawów wytrzymałości, gibkości, szybkości i innych rodzajów zdolności motorycznych. Wiąże się to z tym, że każdej konkurencji przypisane są swoiste *właściwości realizacji* potencjału motorycznego, uwarunkowane jego docelowym ukierunkowaniem, warunkami zewnętrznymi oraz przepisami i wymogami sędziowania na zawodach. Działania motoryczne to uporządkowany w przestrzeni i czasie system operacji ukierunkowanych na osiągnięcie konkretnego celu. Określony zestaw działań motorycznych charakterystyczny dla poszczególnych dyscyplin w obrębie działalności startowej stanowi jego istotę sportowo-techniczną.

Istnieją też bardziej ogólne zasady określające kryteria celowości w organizacji i doskonaleniu ruchów w każdym konkretnym rodzaju sportu. „Znajomość takich zasad (zgodnie ze znaną wypowiedzią Helwecjusza) zwalnia od znajomości szczegółowych detali”.

Rozumiejąc istotę sportowo-techniczną oraz sposoby realizacji sportowych działań motorycznych, można znaleźć metody ich doskonalenia, w tym również za pomocą środków *przygotowania fizycznego specjalnego* (PFS). Dlatego też u podstaw rozważań naukowych dotyczących PFS leży pełne wyjaśnienie organizacji złożonych działań motorycznych specyficznych dla danych dyscyplin czy konkurencji sportowych. Osiągnięto już konkretne sukcesy w rozwiązaniu tych kwestii. Na przykład udowodniono, że w analizie powinno uwzględniać się motoryczną strukturę złożonego działania motorycznego, *motoryczną treść działania sportowego* i charakter jego zabezpieczenia energetycznego [105, 150, 170].

Struktura motorycznej treści działania sportowego związana jest przede wszystkim z racjonalnym wykorzystaniem roboczych mechanizmów układu lokomocyjnego, z uzasadnioną koordynacją funkcji nerwo-mięśniowych i kształtowaniem biodynamicznej struktury ruchów.

Do podstawowych *mechanizmów roboczych w układzie ruchu, które należy uwzględnić w takiej analizie*, trzeba zaliczyć:

1. Wysiłek mięśni jako podstawowe źródło mechanicznej energii ruchów ciała człowieka.
2. Synergię mięśniową jako skoordynowany wysiłek mięśni o działaniu przemiennym w obrębie każdego stawu i całego aparatu ruchowego.
3. Odruchy motoryczne somatyczne i toniczne i następczo-toniczne jako wrodzone mechanizmy o przeznaczeniu uniwersalnym.
4. Sprężyste właściwości mięśni zabezpieczające podwyższenie robocze- go efektu ruchu kosztem wykorzystania dodatkowej (metabolicznej) energii mechanicznej.
5. Racjonalne sukcesywne włączania pracy mięśni z różnymi właściwo- ściami funkcjonalnymi.
6. Napięcie układu mięśniowego oceniane na podstawie sprężystości mięśni, odzwierciedlające ich gotowość oraz fizjologiczne nastawienie na przyjęcie przewidywanej pozycji ciała lub wykonania ruchu.

Dla każdego specyficznego ruchu sportowego charakterystyczny jest własny, szczególnie *rodzaj koordynacji nerwowo-mięśniowej*. Występuje ona w charakterze czynnika tworzącego system w odniesieniu do aktywnych wysiłków i ruchów ciała człowieka. U podstaw tej koordynacji leży uporządkowanie skurczów mięśni (aktywności poszczególnych mięśni w określonej konsekwencji i zgodności).

Teoretycznie wszystkie wymienione powyżej cechy mechanizmów roboczych układu ruchu, jak również szereg innych, powinny być podstawą wyboru lub programowania środków PFS. Stosownie do celów konkretnej konkurencji, zwłaszcza konkurencji o dużej różnorodności wymagań wobec zdolności motorycznych, zadanie wydaje się bardzo skomplikowane.

Zawiłość organizacji PFS i programowania jego środków związana jest bezpośrednio z wyjątkową złożonością organizacji i kompozycji motorycznych działań sportowych, przy czym jej złożoność polega zarówno na wysokiej precyzji mechanizmów koordynacyjnych, jak i w szczególności, na trudności ich realizacji w warunkach znacznych oporów wewnętrznych i zewnętrznych, charakterystycznych dla wykonywania ćwiczenia sportowego. Trzeba nie tylko racjonalnie skoordynować ruchy w przestrzeni, lecz również wykonywać je przy wysokiej intensywności wysiłków i w warunkach ściśle określanego limitu czasu. Dlatego mówiąc o organizacji ruchów wykorzystywanych za pomocą stosowanych środków PFS,

należy mieć na uwadze, nie tylko same ruchy (to znaczy przemieszczenie części ciała), lecz przede wszystkim „uporządkowanie” składowych różnych poziomów napięcia mięśniowego w obrębie określonego „pola ruchu”. Innymi słowy, chodzi tu nie tyle o sterowanie ruchami, ile o *sterowanie wysiłkami* (napięciem mięśniowym), które wywołują ruch [89, 143, 170].

Z całego bogactwa motorycznej treści działalności sportowej w stosunku do celów PFS należałoby wydzielić dwie podstawowe *grupy przejawów funkcji motorycznej*. Jedna z nich łączy wszystkie różnorodne działania motoryczne charakteryzujące się zmianą położenia ciała i jego części (w czasie i w przestrzeni), urzeczywistniane *przez dynamiczną pracę* mięśni. Druga grupa przejawów funkcji motorycznej jako obiektu oddziaływań PFS uruchamia *działania statyczne* (praca, która polega na izometrycznym skurczu mięśni). W ćwiczeniach sportowych obie te grupy aktywności ściśle wiążą się ze sobą i współdziałają.

Inne zagadnienie dotyczy uwzględnienia położenia ciała przy modelowaniu specjalistycznych ćwiczeń statyczno-dynamicznych i ich koordynacji. Dla PFS w gimnastyce sportowej te kwestie mają szczególnie duże znaczenie [20, 23, 24, 40, 50, 142, 144]. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że taka aktywność jako specyficzna forma działań motorycznych jest niedostatecznie zbadana. W większości badań rozpatrywana jest ona w przejawach równowagi [23, 41, 43, 80, 81]. Niektórzy badacze określili takie jej rodzaje, jak „koordynacja statyczna” [16] czy „utrzymanie równowagi” [170].

Przy programowaniu środków PFS trzeba uwzględniać to, że w ćwiczeniach statycznych *różnorodne pozycje ciała*, mimo braku dostrzeganego ruchu, nie są biernymi elementami działań motorycznych. Wymagają one znacznego napięcia mięśni i/lub udziału określonych zdolności do długotrwałego ich „utrzymania”. Wyróżnia się następujące rodzaje aktywności motorycznej w różnych pozycjach ciała, które stanowią ważne ogniwo dla wyznaczenia środków PFS: „pozycja gotowości”, „pozycja wyrazistość”, „odporność” i „wytrzymałość” [9, 115, 170].

Obecnie panuje przekonanie, że im większa jest różnorodność rodzajów aktywności motorycznej w poszczególnych dyscyplinach i konkurencjach sportowych, tym większe stają się wymagania nie tylko na poziomie zróżnicowania, lecz również w integracji środków treningu i stosowanych metod. Domniemywać należy, że taki związek w największym stopniu zachodzi w stosunku do celów i metod PF w gimnastyce sportowej. W wielu dyscyplinach sportowych przy opracowywaniu zasad

i metod PF pojawiają się jeszcze inne elementy. Dotyczy to dyscyplin sportowych o *różnych, zmieniających się warunkach współzawodnictwa*, jak też z *wyraźną zmiennością wymagań* wobec jakości motorycznych (gry sportowe, sporty walki, żeglarstwo, itp.). W związku z tym w teorii PF powstał specjalny rozdział odnoszący się do uzasadnienia wielorakich środków i metod przygotowania fizycznego specjalnego [13, 21, 115, 140, 163].

Założenia badawcze w tym zakresie dotyczą praktycznie wszystkich rodzajów konkurencji i dyscyplin sportowych. Tak na przykład w procesie rozwoju różnych zdolności motorycznych szczególną uwagę należy zwrócić na poziom rozwoju poszczególnych ich składowych (poziomu i przejawów działania) w *warunkach różnego funkcjonalnego stanu* organizmu, tzn.: bezpośrednio po „rozgrzewce”, przy osiągnięciu największej zdolności do wysiłku oraz również w czasie nadchodzącego i stopniowo narastającego zmęczenia. Te zagadnienia, mimo oczywistego ich znaczenia, nie zostały jeszcze należycie przeanalizowane i uzasadnione.

Jednym z uniwersalnych założeń programowania środków PFS jest konieczność uwzględnienia tego, że ruchy sportowca to integralna reakcja organizmu i *aktywność wszystkich jego układów*. Stopień mobilizacji tych układów w dobieranych ćwiczeniach, jak i ich współdziałanie powinny być podporządkowane warunkom realizacji ruchów i wymaganiom zabezpieczenia energetycznego, charakteryzujących działalność startową.

Zatem PFS powinno *sprzyjać formowaniu uzasadnionej w swym celu* biodynamicznej *struktury działania sportowego* i jednocześnie niezbędnemu do tego *wzrostowi potencjału* energetycznego, roboczych mechanizmów i w całości przygotowaniu fizycznemu specjalnemu (PFS).

Podobny tok rozważań zbliża cele PFS do profilowania „specjalnej zdolności do pracy” sportowca [115]. Pod specjalną zdolnością do pracy rozumieć należy realne, funkcjonalne możliwości organizmu do efektywnej realizacji specyficznej działalności mięśniowej. U podstaw możliwości uzyskania i rozwoju specjalnej zdolności do pracy leżą mechanizmy długotrwałej adaptacji sportowca do warunków działalności treningowej i startowej. Wynika z tego, że przy programowaniu PFS należy brać pod uwagę to, że u podstaw specyficznej adaptacji organizmu leży morfofunkcjonalna *specjalizacja*, która uwidacznia się w warunkach działalności startowej [9, 63, 73, 116].

W ogólnej ocenie PFS być może jest efektywne tylko w tym przypadku, kiedy treść i jego realizacja w czasie wywołują w organizmie sportowca reakcje przystosowawcze adekwatne do wymagań działalności starto-

wej. Dla sportowców wysokiego poziomu ma to szczególne znaczenie, ponieważ wzrastają wymagania co do efektywności wykorzystanych środków PFS w porównaniu z poprzednimi etapami przygotowania. Należy zaznaczyć, że ilościowy przyrost zakresu obciążeń realizowanych na etapie PFS nie może kompensować jego niedostatecznego potencjału ćwiczeniowego.

Stymulowanie dalszego wzrostu specjalnej zdolności do pracy kosztem określonego poziomu wielokrotnej realizacji układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach lub jego elementów podstawowych ma swoje ograniczenia. Jako dodatkowa metoda może ona przynosić pozytywne rezultaty tylko w tym przypadku, jeżeli wykorzystywana jest w warunkach treningu o wysokiej i wystarczającej intensywności. Sprowadzenie takiego podejścia do rangi głównej zasady metodycznej ukierunkowanej na PFS wysoko kwalifikowanych sportowców nie znajduje odzwierciedlenia w pozytywnych zmianach funkcjonalnych z przyczyn niewystarczającej wybiórczości oddziaływania stosowanych środków treningowych.

Z powyższych rozważań wyraźnie wynika, że *żaden z przedstawionych środków treningowych PFS nie może być uznany za uniwersalny* lub absolutnie efektywny. Każdy z nich ma przeważające znaczenie na określonym etapie przygotowania, który jest związany z charakterem wcześniej realizowanych treningów i konkretnymi zadaniami bieżącymi.

Wszystko zatem wskazuje na to, że efekt PFS można wiązać z *zasadą systemową*, ukierunkowaną na wyznaczenie w czasie takich środków PFS, które zapewnią osiągnięcie planowanego rezultatu przy optymalnych nakładach czasu i energii sportowca. Taki kierunek działań wymaga swobodnego *programowania* elementów składowych PFS z uwzględnieniem specyficznych zasad i możliwie największej liczby czynników określających treść i organizację procesu treningowego [36, 149, 170].

Odrębną kwestią jest koncepcja sposobu i konsekwencji zastosowania środków PFS w rocznym cyklu treningowym. Jedną z takich koncepcji zakłada *równoległe zastosowanie ściśle ukierunkowanych środków i metod* PFS w pierwszych fazach rocznego cyklu. Drugą jest drogą tak zwanego treningu „integralnego”, która zakłada, że osiągnięte rezultaty łączą się w jedną całość, zabezpieczając jednocześnie doskonalenie różnorodnych zdolności motorycznych [106, 115, 118, 167].

Jednakże na poziomie nowoczesnych wymagań wobec treningu wysoko kwalifikowanych sportowców taka koncepcja równoległego rozwiązania zadań PFS raczej nie może być skuteczna, zwłaszcza jeżeli uwzględnić poziom wymagań i zakres obciążeń w nowoczesnym sporcie. Łączy się to z tym, że rozwiązanie jednego zadania wchodzącego w skład

PFS komplikuje rozwiązywanie innych zadań. W związku z powyższym każde zadanie wymaga swego rodzaju planu i określonego czasu dla jego realizacji. To z kolei wywołuje konieczność konsekwentnego określenia celu, dla rozwiązywania tych lub innych zadań PFS w rocznym cyklu treningowym.

Na tym opiera się także inna koncepcja zastosowania (w czasie) środków PFS. Istota jej polega na takim podziale obciążeń PFS w cyklu rocznym, który przewiduje *konsekwentną* progresję obciążeń (specyficzne i coraz bardziej intensywne oddziaływanie realizowanych zadań na adaptacyjne ślady wcześniejszej pracy treningowej) [115, 170].

W taki sposób zasady konsekwentnej realizacji środków PFS o różnym ukierunkowaniu urzeczywistniane są na podstawie logicznie sprzężonej realizacji obciążeń. Konsekwencja w danym wypadku oznacza określony porządek i kolejność wprowadzania do treningu obciążeń ze stopniowo zwiększającym natężeniem i specyfiką ich treningowego oddziaływania. Jak wykazuje logiczna analiza, takie podejście do planowania obciążeń najbardziej *odpowiada właściwościom PFS w dyscyplinach sportu o złożonej koordynacji ruchowej charakteryzujących się różnorodnymi wymaganiami wobec składowych PF*.

W tym przypadku głównie chodzi o *wykorzystanie* obciążeń PFS różnego charakteru lub ukierunkowanie *zgodnie z logicznym ujęciem rozwoju procesu* adaptacji [73, 100, 164].

Należy zaznaczyć, że rozdzielenie w czasie składowych obciążeń PFS i przygotowania technicznego może być skuteczne jedynie pod warunkiem doskonałego opanowania przez sportowca określonej techniki. Taka sytuacja umożliwi sportowcowi zwrócenie większej uwagi na PFS. Dalsza praca nad techniką sprowadzać się będzie nie do jej przetwarzania, lecz przybliżenia jej do wymagań nowego poziomu możliwości motorycznych.

Takie ujęcie wskazuje na potrzebę programowania składowych procesu PFS we właściwym czasie (w ujęciu perspektywicznym) i zgodnie z założonym planem mającym na celu *realizację zadań przygotowania technicznego jako jednej z ważnych podstaw* intensyfikacji tego procesu. Dlatego też, jednym z warunków perspektywicznego przygotowania wysoko kwalifikowanych sportowców jest racjonalny podział wykonywanej w rocznym cyklu pracy treningowej. Oznacza to przypisywanie w tym okresie większej wagi wyraźnie określonemu celowi, jakim jest właściwe przygotowanie do zawodów wykorzystujące niezbędne ku temu środki PFS, a nie dążenie jedynie do opanowania techniki sportowej.

Takie działanie może eliminować *sprzeczności między przygotowaniem fizycznym specjalnym a technicznym*.

Z drugiej jednak strony warto zaznaczyć, że kwestii rozłożenia w czasie nie należy pojmować jako zbyt niskiej oceny pracy nad techniką sportową na etapie doskonalenia PFS. Jednoczesna praca nad techniką i PFS prowadzi do ich integracji poprzez różne *poziomy pracy* (co do intensywności) z uwzględnieniem doskonalenia techniki. W tym celu wyróżnia się co najmniej dwa poziomy pracy: *optymalny* i *szczytowy*.

Pierwszy wykorzystywany jest przy doskonaleniu koordynacyjnej i rytmicznej struktury układów ćwiczeń lub jego poszczególnych elementów. Drugi poziom stosuje się przy *doprowadzeniu do zgodności koordynacyjnej (rytmicznej) struktury ruchów z podwyższonym stopniem PFS* [58, 143, 149].

W okresie wyraźnej koncentracji środków PFS, kiedy może występować obniżenie specjalnej zdolności wysiłkowej z przyczyn nagromadzenia zmęczenia, praca w zakresie doskonalenia techniki sportowej i przy wysokiej intensywności wysiłku jest niewskazana. W trakcie wykorzystywania tych środków zasadniczą uwagę poświęca się przygotowaniu rytmiczno-koordynacyjnej struktury układu ruchów oraz poszczególnych jego elementów. Zaznaczyć należy, że takie przygotowanie odnosi się do wyższego poziomu specyficznej zdolności wysiłkowej, która zostanie osiągnięta zgodnie z planowanymi zadaniami.

Przedstawione kierunki programowania PFS są najbardziej *adekwatne dla dyscyplin sportowych charakteryzujących się złożoną strukturą ruchu*.

W dyscyplinach sportowych, w których realizowany jest cykliczny charakter pracy, PFS powinna poprzedzać wzmożona praca nad techniką i podwyższeniem szybkości wykonywania ćwiczeń w formie startowej. Związane jest to z tym, że w tych dyscyplinach technika tworzy warunki przede wszystkim dla globalnej maksymalizacji realizacji energetycznego potencjału mięśniowego całego organizmu. W przypadku dyscyplin sportowych określanych jako *dyscypliny o złożonej strukturze ruchu* podstawą wytyczanych celów PFS jest *podwyższenie efektywności maksymalnego wykorzystania potencjału motorycznego*.

Planowanie rocznego treningu i wyznaczenie w nim miejsca dla PFS w znacznym stopniu związane jest z określonym poziomem sportowym (klasą sportową) gimnastyka. Dla początkowych etapów wieloletniego przygotowania wskazane jest równoległe zastosowanie zespołu różnokierunkowych środków PFS bez wyraźnego wyznaczenia granic poszczegól-

nych etapów oraz okresów – przygotowawczego i startowego. Przy takim podejściu PF w szczególny sposób sprzyja ogólnemu rozwojowi, a także wpływa na podwyższenie poziomu możliwości wysiłkowych charakterystycznych dla konkretnej dyscypliny sportu.

Dla wysoko kwalifikowanych sportowców PFS powinno być programowane na podstawie konsekwentnego podwyższania specyficznych obciążeń o różnym ukierunkowaniu w poszczególnych etapach szkolenia sportowego. Należy dodać, że treningi realizowane w okresie PFS i dotyczące zawodników wyższej klasy przede wszystkim powinny być w *istotnym stopniu zindywidualizowane*.

Powszechnie wiadomo, że obciążenia SPF powinny poprzedzać wstępne „wprowadzające” ćwiczenia w celu przygotowania układu mięśniowo-stawowego i całościowego przygotowania organizmu do większych i intensywniejszych, często skrajnych obciążeń z zakresu umiejętności specjalnych.

Trzeba jednak zauważyć, że do niedawna nie zważano na przytoczone powyżej dane odnoszące się do programowania środków PFS. Zazwyczaj zadania w zakresie PFS ograniczały się głównie do rozwoju zdolności motorycznych – siły, szybkości, wytrzymałości, gibkości, zwinności oraz zdolności koordynacyjnych, niezbędnych praktycznie we wszystkich dyscyplinach, mimo wielkich różnic w poziomie ich realizacji. Teoretyczne przesłanki do planowania i praktycznej realizacji zadań w zakresie PFS w gimnastyce sportowej ukierunkowane są w zasadzie na zróżnicowanie rozwoju wymienionych składowych zdolności motorycznych przy pomocy ściśle wybranych środków i późniejszej ich strukturalnej integracji. Takie integralne działanie ma ostatecznie doprowadzić do wykonania określonego układu ćwiczeń.

Naukowe opracowania tych zagadnień, uwzględniające powyższe ujęcie problemu najlepiej są przedstawione w wydanej w latach 80. ubiegłego stulecia książce J. W. Mienchina [94]. Współczesne opracowania, oscylujące wokół podobnej problematyki, należy uznać za niewystarczające. Większość z nich opierała się jedynie na badaniach w obrębie etapu wszechstronnego przygotowania, na badaniach istoty i specyfiki przejawów zdolności motorycznych w warunkach działalności startowej [9, 31, 32, 60, 66, 70, 75, 94, 97, 116, 127, 128, 132, 137, 149, 150].

W związku z tym tak dużej wagi nabiera konieczność *skoncentrowania środków PFS we względnie jednolity system* z konkretnie wyrażonym docelowym przeznaczeniem [7, 31, 44, 115]. Jest rzeczą zrozumiałą, że system środków PFS stanowi organiczną część ogólnego układu przygo-



towania sportowców i zajmuje w nim ściśle określone miejsce. Uzupelnienie wiedzy z zakresu treści i organizacji PFS nieuchronnie pociąga za sobą zmianę tradycyjnych przekonań o całościowym konstruowaniu procesu treningowego.

A zatem, *nie jest wskazane istnienie tylko jednego, ujednoczonego systemu PFS dla wszystkich dyscyplin czy konkurencji sportowych*. Dla uzasadnienia efektywnego systemu PFS w każdym przypadku należy brać pod uwagę ogólne zasady programowania treningu i wszechstronnie przeanalizować ich specyfikę oraz typowe dla nich czynniki ograniczenia zdolności wysiłkowych. We wszystkich przypadkach niezbędne jest elastyczne działanie, w którym należy uwzględniać reprezentowany poziom oraz doświadczenia sportowe zawodnika, jak również jego indywidualne właściwości.

W procesie szkolenia należy uwzględnić fakt, że istnieją określone „granice wiekowe”, po których podniesienie poziomu rozwoju, jakiegokolwiek „komponentu” zdolności motorycznych jest bardzo trudne. Zatem cała podstawowa praca treningowa skierowana na ich rozwój powinna być przeprowadzona na względnie wczesnych etapach wieloletniego procesu szkolenia sportowego. Jednocześnie uwzględniać należy różny stosunek wielkości obciążeń w odniesieniu do określonej i wymaganej sprawności gimnastycznej. W tym zakresie realizowane były liczne badania [7, 31, 44, 115, 132].

Ich uogólnienie pozwala sądzić, że najbardziej racjonalne *dla początkowego okresu przygotowania* młodocianych gimnastyków jest takie wykorzystanie współzależności zakresów obciążenia, kiedy na przygotowanie fizyczne wydziela się około dwóch trzecich ogólnego czasu treningu, a na przygotowanie techniczne i przygotowanie motoryczne specjalne – tylko około jednej trzeciej czasu.

Pojawiają się też poglądy szersze, mówiące, że taka relacja obciążeń na danym etapie przygotowania może występować w ramach każdej jednostki treningowej lub tygodniowego cyklu treningowego [91].

Na *etapie doskonalenia sportowego młodocianych gimnastyków* znaczenie obciążeń PF stabilizuje się, chociaż czas ich realizacji stopniowo ulega istotnemu skróceniu. Właśnie w celu zapewnienia wysokiego poziomu techniki wykonania ćwiczeń w poszczególnych rodzajach konkurencji wieloboju gimnastycznego narastający i racjonalny stopień specjalizacji PF jest głównym czynnikiem właściwej realizacji wieloletniego szkolenia gimnastycznego.

W tym przypadku należy brać pod uwagę istotne, zależne od wieku różnice *charakteru pracy mięśniowej*, gdyż to przede wszystkim ma szczególne znaczenie dla opanowania większości elementów i ćwiczeń gimnastycznych. Najbardziej wyraźnie uwidacznia się to przy analizie różnic szybkości narastania napięcia mięśniowego. Dowiedziono na przykład, że u gimnastyków średnia szybkość rozwoju odruchowego, izometrycznego napięcia mięśni istotnie wzrasta wraz z wiekiem [61, 68]. U gimnastyków w wieku 10-12 lat, przy ruchu kątowym, dla przykładu 50% maksymalnej siły osiąga się przy około 160 m/s, podczas gdy u gimnastyków w wieku 19-21 lat, taką wielkość maksymalnej siły osiąga się już przy około 90 m/s [96]. Takie różnice w szybkości narastania odruchowego napięcia mięśni u gimnastyków w różnym wieku w dużej mierze związane są z właściwościami ośrodkowego układu ruchowego.

Istnieją podstawy, aby uznać, że rozwój siły mięśniowej poddaje się ukierunkowanym oddziaływaniom treningu, które określają zadania PF młodocianych gimnastyków. Zadania takie powinny być realizowane we wczesnych etapach przygotowania, ponieważ charakter realizacji możliwości siłowych, zwłaszcza siły eksplozywnej, ściśle związany jest z opanowaniem znacznej liczby elementów gimnastycznych [126, 150].

Najnowsze metody treningowe są bardzo skuteczne i, jak pokazuje praktyka, pozwalają 8-10-letnim gimnastykom obu płci opanowywać bardzo złożone pod względem struktury ruchu elementy i ćwiczenia gimnastyczne. Jednakże nie daje to gwarancji, że na kolejnych etapach szkolenia dokona się u nich szybki wzrost poziomu sportowego. Jednym z istotnych czynników, utrudniających taki wzrost, jest nagle rosnąca liczba urazów układu ruchowego [19, 42, 54, 56, 61, 169]. Dzieci w tym wieku źle znoszą podwyższone obciążenia działające na układ ruchowy nawet przy najprostszyc, lecz wielokrotnie powtarzanych ćwiczeniach, zwłaszcza w ciągłym ruchu, np. łączone przerzuty w tył.

Według specjalistów to właśnie z tej przyczyny intensywnie trenujący gimnastycy w wieku do 14-15 lat, a dziewczęta już do 13 lat często ulegają kontuzjom. Bardzo często zdarza się, że z tego samego powodu kończą uprawianie sportu do 16 roku życia [61]. Analiza systemu przygotowania młodocianych gimnastyków byłego ZSRR pokazuje, że do podstawowych składów drużyn reprezentacyjnych dochodzą tylko nieliczni z tych, którzy wcześniej (w młodszym wieku) osiągnęli znaczące rezultaty.

Obserwacja pracy trenerów z drużynami reprezentacyjnymi wskazuje na niedostateczne docelowe ukierunkowanie i efektywność PF we wczesnych etapach szkolenia gimnastycznego. W konsekwencji doprowadza

się do tego, że wielu gimnastyków, którzy przechodzą do składów rezerwowych drużyn reprezentacyjnych nie są w wystarczającym stopniu przygotowani motorycznie. Nie wytrzymują oni fizycznie całego programu zawodów i nie posiadają wystarczającego zasobu podstawowych elementów siłowych.

Znane i opisane są przypadki, kiedy nawet mistrzowie Europy wśród juniorów w późniejszym czasie nie osiągnęli wysokich rezultatów na zawodach wśród seniorów [31, 97, 137].

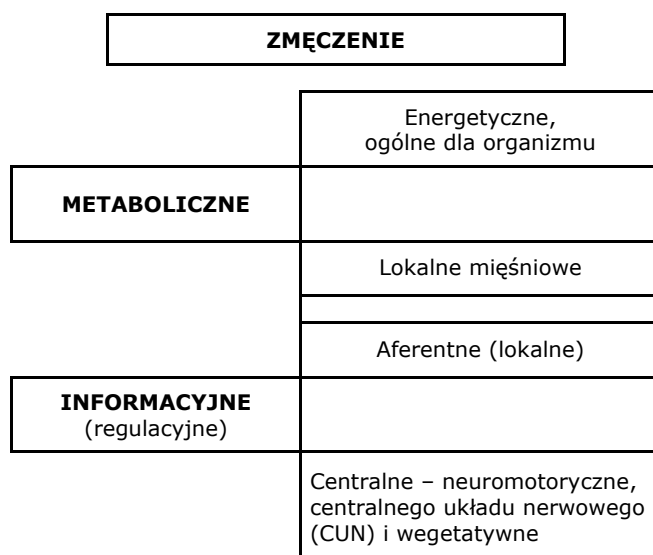
W nowoczesnej gimnastyce nie można liczyć na sukces, uwzględniając tylko pewne specyficzne zdolności i wykorzystując je w celu specjalizacji tylko w jednej konkurencji, tym bardziej kiedy dysponuje się tylko nieznaczną ilością elementów, często niewystarczającą do osiągnięcia wysokich rezultatów na zawodach [8, 134, 152]. W związku z tym należy zauważyć, że przy planowaniu treści szkolenia w obrębie PF młodocianych gimnastyków nie wolno dążyć do wykorzystywania jedynie tych zdolności, których poziom rozwoju jest wysoki lub skupiać się tylko na dążeniu do podwyższania tych zdolności, których poziom rozwoju jest niewystarczający. Takie działanie nie gwarantuje szybkiego, zgodnego z oczekiwaniami dojścia do mistrzostwa w gimnastyce sportowej, zwłaszcza jeśli weźmie się pod uwagę różnorodność ćwiczeń wynikającą ze specyfiki i odmienności poszczególnych konkurencji.

## **1.2. Czynniki określające możliwości wysiłkowe w gimnastyce sportowej**

Nowoczesna gimnastyka zakłada bardzo wysokie wymagania wobec zdolności do pracy gimnastyków. Ł. Ja. Arkajew i N. G. Suczilin [9] przedstawili pogląd, że takie wymagania dobrze opisuje pojęcie „wytrzymałości turniejowej”. W obrębie takiego pojęcia mieści się wytrzymałość, która powinna zabezpieczyć 18 startów dla mężczyzn i 12 dla kobiet w ciągu trzech dni zawodów. Wynika to z prostego obliczenia: dla mężczyzn 3 dni startów x 6 układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach = 18 startów i odpowiednio dla kobiet, 3 dni startów x 4 układy ćwiczeń na poszczególnych przyrządach = 12 startów.

Zaznaczyć jednak należy, że mimo dużej złożoności ćwiczeń siłowych i znacznych nakładów czasu, typowych dla obciążeń treningowych w gimnastyce, charakterystyczną cechą jest stosunkowo niewysoka energochłonność ćwiczeń, tak w przypadku pracy treningowej, jak i startowej.

Określone jest to przede wszystkim wyraźną acyklicznością struktury układów ćwiczeń z pokaźną częścią wysiłków statycznych i niewielką częścią ogólnej pracy dynamicznej w całym zakresie obciążenia. Robocze okresy aktywności treningowej w gimnastyce są krótkotrwałe i rozdzielone znacznymi odstępami czasu wykorzystywanymi na odpoczynek. Taki stan rzeczy określa stosunkowo niewysokie w porównaniu z większością dyscyplin wymagania w stosunku do ogólnego nakładu energetycznego. Zatem zmęczenie pod wpływem obciążeń w gimnastyce sportowej raczej nie ma istotnego wpływu na wyczerpanie zasobów energetycznych mięśni i całego organizmu. Większe znaczenie mogą mieć inne czynniki zwiększającego się zmęczenia. Podstawowe czynniki zmęczenia przedstawiono na rycinie 1.1.



Rycina 1.1. Schematyczne przedstawienie różnych czynników zmęczenia (dane uogólnione) [8, 134, 152]\*

Możliwości wysiłkowe organizmu w obrębie największych obciążeń określa się nakładami związanymi z charakterem wykorzystania zasobów energetycznych organizmu i złożonością sterowania tymi procesami [7, 14, 34, 73, 100, 102, 139].

\* Wszystkie zamieszczone w niniejszej pracy ryciny i tabele sporządzono na podstawie wyników badań własnych (w tym też współautorskich) oraz wyników innych Autorów.

Uwzględniając powyższe założenie, można przyjąć, że dla gimnastyki specyficznymi rodzajami zmęczenia są: lokalne mięśniowe i aferentne oraz zmęczenie centralne [74, 82].

Należy pamiętać, że charakter pracy i warunki realizacji obciążeń treningowych w gimnastyce prowadzą również do powstawania napięcia psychoemocjonalnego. Wiąże się ono ze stosunkowo wysoką urazowością w gimnastyce, stałą kontrolą i „presją psychiczną” trenera, nieusatsfakcjonowaniem sportowca lub trenera z tempa kształtowania sportowej doskonałości, koniecznością ograniczenia wyżywienia, względną subiektywnością ocen w zawodach oraz wieloma innymi czynnikami.

Zatem dla realizacji dużego zakresu obciążeń treningowych i startowych w nowoczesnej gimnastyce niezbędna jest *odporność* psychiczno-emocjonalna. Ta właściwość ma wysoki stopień genetycznej zależności i jej przejawienie nie zawsze pokrywa się z innymi specyficznymi wymaganiami stawianymi przed gimnastykiem [83, 153, 173].

Wszystkie wskazane właściwości oddziaływać w procesie specjalnego przygotowania sportowego w gimnastyce, gromadząc swoje wpływy na organizm, określają kształtowanie specyficznych dla gimnastyka właściwości układu nerwowego i układów sensorowych organizmu. Poziom rozwoju tych właściwości określa możliwości pokonywania specyficznych dla gimnastyki obciążeń treningowych oraz wpływa na tempo doskonalenia poziomu sportowego.

Właściwości układu nerwowego najlepszych gimnastyków polegają na dynamice i wysokiej zdolności do „zawierania tymczasowych związków” w centralnym układzie nerwowym (CUN). Umiejętność opanowania precyzyjnych ruchów, subtelnej koordynacji działań motorycznych związana jest także z doskonaleniem procesów aktywnego, podświadomego „hamowania”. Jednocześnie niezbędny jest wysoki stabilny poziom pobudliwości CUN, przede wszystkim jego części aferentnej, jak również wszystkich struktur, tworzących układy czuciowe będące podstawą właściwej ich wrażliwości.

Szczególnie wielkie znaczenie dla pomyślnej działalności treningowej i startowej w gimnastyce ma efektywność i odporność wrażliwości proprioceptywnej (mięśniowo-stawowej), która wspólnie z dotykową jest podstawą analizy typowych parametrów ruchów: napięcia, wielkości wysiłku mięśniowego, szybkości przemieszczenia części ciała itp. Skoro wysoka efektywność układu czuciowego jest podstawowym kanałem aferencji zwrotnej oraz warunkiem automatyzacji ruchów i doskonalenia jego funkcji, to stworzenie odpowiednich ku temu warunków jest nadzwyczaj

ważnym elementem w procesie realizacji obciążeń treningowych w gimnastyce.

Następuje także wysokie obciążenie przedsionkowego układu czuciowego, dzięki czemu powstaje informacja o położeniu głowy, całego ciała w przestrzeni, wielkości reakcji prostych i obrotowych ruchów ciała sportowca. Wrażliwość i odporność tego układu odgrywają ważną rolę w efektywności obciążeń treningowych i ogólnie w przygotowaniu sportowym specjalnym [83, 153, 173]. Inne układy czuciowe (wzrok, słuch) także pełnią istotną rolę w aferencji orientacyjnej, zwłaszcza przy realizacji takich ćwiczeń, jak złożone zeskoki z przyrządów gimnastycznych, elementy akrobatyczne ćwiczeń wolnych itp. [4, 42, 91, 149].

Uwzględnianie stanu aferencji gimnastyka w realizacji obciążeń treningowych jest tym bardziej istotne, że jego pobudliwość znajduje się w sprzężeniu zwrotnym do siły układu nerwowego po pobudzeniu, a siła ta w gimnastyce sportowej jest fizjologicznym przejawem wytrzymałości przy długotrwałych obciążeniach treningowych.

Z tym z kolei łączy się efektywność procesu doskonalenia specjalnych zdolności (jakości) siłowych i szybkościowo-siłowych w gimnastyce sportowej. Wyjątkowa wyrazistość siły w tym przypadku polega na prawie maksymalnym jej przejawianiu przy wysokiej precyzji działań motorycznych. Powodem takiego działania jest zwiększenie wymagań wobec pobudliwości i ruchliwości neuronów sfery motorycznej centralnego układu nerwowego w ciągu całej jednostki treningowej lub zawodów sportowych. W miarę zwiększenia pobudliwości, do czynności skurczowej angażuje się znaczna część składających się na mięsień jednostek motorycznych, osiąga się pełniejszą mobilizację jego możliwości siłowych, lecz jednocześnie komplikują się warunki wysokiej koordynacji wykonania ruchów. Dlatego najbardziej efektywne programowanie obciążeń treningowych powinno przewidywać docelowe, z punktu widzenia wymogów gimnastyki sportowej, stopniowanie przebiegu tego procesu.

Wielokierunkowe badania naukowe dotyczące poszukiwania związków między budową ciała a osiąganiem wysokich wyników w gimnastyce sportowej dowiodły, że sukcesowi gimnastyków sprzyjają specyficzne proporcje ciała [51, 52, 79, 84, 114, 156, 172, 179]. Wskazuje się tu przede wszystkim na: krótki tułów, szerokie barki i duże wymiary klatki piersiowej, stosunkowo długie kości kończyn górnych i dolnych, wąskie biodra w stosunku do szerokości barków i długości tułowia.

Uwzględniając specyficzne wymagania wobec cech somatycznych przy odrębności poszczególnych rodzajów konkurencji gimnastycznych,

można dalej wydzielić najbardziej sprzyjające czynniki (niewspółmierność) dla każdej z nich. Dla przykładu: jakość wykonywania ćwiczeń na koniu z łękami związana jest ze względnie długimi kończynami górnymi i dolnymi, natomiast w ćwiczeniach na kółkach z dużymi parametrami szerokości barków. Na podstawie zestawienia szeregu parametrów morfofunkcjonalnych z osiągnięciami sportowców w poszczególnych rodzajach konkurencji gimnastycznych oraz w wieloboju został ustalony model somatyczny najlepszych gimnastyków [8, 73, 86, 132, 165]. Najbardziej informatywnymi wskaźnikami w skokach gimnastycznych były: masa ciała –  $61,5 \pm 6,0$  kg; indeks Kietle 1 –  $373 \pm 27$  g/cm; wysokość ciała –  $164,7 \pm 7,0$  cm; długość kończyn górnych –  $73,9 \pm 4,9$  cm; długość kończyn dolnych –  $87,8 \pm 6,2$  cm; szerokość ramion –  $39,2 \pm 1,6$  cm; szerokość miednicy –  $25, \pm 1,7$  cm; obwód klatki piersiowej –  $91,6 \pm 3,2$  cm; obwód bioder –  $50,9 \pm 1,9$  cm; pojemność życiowa płuc –  $3700 \pm 500$  ml; masa mięśniowa –  $33,1 \pm 2,9$  jedn. abs.; masa tłuszczowa –  $4,7 \pm 1,6$  jedn. abs. W ćwiczeniach wolnych z kolei zestaw najbardziej informatywnych wskaźników dla najlepszych gimnastyków był następujący: masa ciała –  $59,7 \pm 5,0$  kg; wysokość ciała –  $166,4 \pm 5,0$  cm; długość kończyn górnych –  $74,7 \pm 4,0$  cm; długość kończyn dolnych –  $88,8 \pm 4,2$  cm; szerokość ramion –  $37,9 \pm 1,9$  cm; szerokość miednicy –  $25,8 \pm 0,9$  cm; obwód klatki piersiowej –  $90,0 \pm 3,9$  cm; obwód bioder –  $49,6 \pm 2,6$  cm; rozmach klatki piersiowej –  $8,6 \pm 3,0$  cm; pojemność życiowa płuc –  $3900 \pm 300$  ml; skład ciała (masa mięśniowa) –  $31,8 \pm 3,3$  kg [65].

Trudniej określić informatywne wskaźniki dla wieloboju, i to zarówno ogólne, jak i dla poszczególnych rodzajów konkurencji. Wiąże się to z tym, że w poszczególnych konkurencjach często występują różne, czasem przeciwstawne wymagania w stosunku do modelu somatycznego zawodnika-lidera. Stąd też w gimnastyce nie ma możliwości jednoznacznego wyznaczenia określonych cech, właściwych dla danego typu. Należy jednak zaznaczyć, że nawet takie uśrednione dane pozwalają na znaczną orientację w tym względzie i dają duże możliwości przy profilowaniu mistrzostwa u gimnastyka-wieloboisty. Dzięki ich znajomości można z jednej strony niwelować występujące niedostatki, a z drugiej zaś kształtować uwidaczniające się walory.

Z efektywnością przygotowania sportowego w gimnastyce ściśle związany jest wysoki poziom rozwoju gibkości. Przy niedostatecznym jego poziomie znacznie wzrastają trudności w opanowaniu wielu ćwiczeń gimnastycznych i obniża się jakość ich realizacji. Taka zależność powoduje potrzebę zwiększenia obciążeń treningowych u gimnastyków nieposia-

dających należytych do wymagań możliwości gibkościowych. Poza tym przy ograniczeniach gibkościowych, podczas wykonywania ćwiczeń szybciej następuje zmęczenie, ponieważ pokonanie oporów, wynikających z ograniczenia ruchów w stawach wymaga większych wysiłków. W takim przypadku następuje znaczna aferentacja czuciowa, która w ostateczności doprowadza do przyspieszenia rozwoju zarówno lokalnego, jak i centralnego wyczerpania [115]. Mimo iż poziom gibkości w dużym stopniu uzależniony jest od warunków genetycznych, to jednak równie dobrze można ją doskonalić w młodym wieku (głównie do 12 roku życia). Obciążenia treningowe skierowane na doskonalenie tej cechy mają istotny (pozytywny) wpływ na ogólne reagowanie organizmu na stosowane obciążenia.

Biorąc pod uwagę podwyższone wymagania wobec aparatu ruchowego (amplituda ruchów, mechaniczna wytrzymałość kości stawów, amortyzująca funkcja podbicia stopy i ruchów kręgosłupa), trzeba wskazać na duże znaczenie efektywności procesu adaptacji kości i stawów do znacznych mechanicznych obciążeń na rozciąganie (na przykład kołowroty olbrzymie na drążku) i na ściskanie (amortyzacja) zwłaszcza w momencie lądowania w skokach akrobatycznych i przy zeskokach z przyrządów gimnastycznych.

Efektywna (racjonalna) adaptacja zwiększająca wytrzymałość kości i stawów charakteryzuje się zazwyczaj powiększeniem średnicy kości długich przy nieznacznym pogrubieniu warstwy korowej i jednoczesnym zwiększeniem odporności na zniszczenie chrząstki stawowej. Należy zaznaczyć, że wskutek nieprawidłowego dostosowania wielkości pracy i odpoczynku (zmęczenie i regeneracja), przy przedawkowaniu obciążeń nierzadko adaptacja aparatu ruchowego może przebiegać w sposób nieracjonalny [12, 17, 155]. Młody organizm jest szczególnie wrażliwy na takie przejawy nieracjonalnej adaptacji [11, 157].

Niestety, dotychczas nie opracowano wystarczających kryteriów dla bieżącej regulacji obciążeń treningowych uwzględniających dynamikę procesów regeneracyjnych, charakterystycznych dla aparatu ruchowego. Jest to bardzo ważne zagadnienie, gdyż tempo procesów regeneracyjnych przy obniżeniu się właściwości tkanki więzadłowej jest znacznie wolniejsze niż w przypadku innych tkanek metabolicznie bardziej aktywnych [17, 104].

Ważnym zadaniem nauki jest poszukiwanie nie tylko kryteriów gotowości aparatu ruchowego młodych sportowców do cykliczności stosowania obciążeń treningowych, lecz i metod ogólnego przygotowania fizycznego oraz innych czynności ukierunkowanych na profilaktyczny wzrost



odporności aparatu ruchowego. Wobec wysokich poziomów obciążeń treningowych wymaganych w nowoczesnej gimnastyce takie postępowanie powinno stanowić istotny składnik obciążeń treningowych młodocianych gimnastyków i warunek stopniowej aferencji czuciowej całego zespołu środków podczas realizacji.

Badając właściwe reagowanie organizmu na obciążenia treningowe, należy wziąć pod uwagę ogólny poziom jego możliwości energetycznych. Uwzględniając specyfikę strat energii i jej źródeł przy ćwiczeniach gimnastycznych, które trwają niejednokrotnie sekundy, a przy wykonywaniu kombinacji – od 10 do 90 s, należy stwierdzić, że głównym źródłem energii dla takiej pracy są procesy beztlenowe (anaerobowe). Procesy tlenowe (aerobowe) zaczynają funkcjonować najbardziej intensywnie dopiero po zakończeniu ćwiczeń. Jest to uwarunkowane specyfiką pracy treningowej, w czasie której mięśnie oddechowe nie osiągają właściwego dla siebie poziomu funkcjonalności. Wszystko to prowadzi do potrzeby specjalnego kształtowania umiejętności oddychania u młodocianych gimnastyków w celu przyspieszenia natlenienia tkanek, zabezpieczenia energetycznego w okresie regeneracyjnym, bowiem ma to znaczny wpływ na przyspieszenie ogólnej odnowy biologicznej organizmu [15, 74, 88, 113, 147].

Uważa się, iż funkcja układu sercowo-naczyniowego nie ogranicza specjalnej zdolności do pracy w gimnastyce. Jednakże wiadomo, że częstość skurczów serca (HR) w czasie wykonywania układów ćwiczeń treningowych i startowych nierzadko osiąga u wielu gimnastyków poziom szczytowy, a w spoczynku występuje u nich bradykardia (rzadkoskurcz) i inne przejawy ekonomizacji układu sercowo-naczyniowego. Tego rodzaju objawy są typowe dla sportowców uprawiających dyscypliny sportowe o charakterze wytrzymałościowym. Co więcej, u niektórych wysoko kwalifikowanych gimnastyków występują wyraźne funkcjonalne i inne odchylenia w pracy serca [77, 107, 108, 135]. W związku z coraz wcześniejszym rozpoczynaniem intensywnego szkolenia sportowego w gimnastyce ostatnio takie przypadki stają się coraz częstsze [130, 137].

Ważnym czynnikiem pozytywnego oddziaływania organizmu na specyficzne obciążenia treningowe są określone właściwości procesów regeneracyjnych. Właściwości odnowy w tym przypadku zależą od charakteru oddziaływania obciążeń gimnastycznych, który z kolei w dużym stopniu jest uzależniony od typu skurczy mięśniowych. Dowiedziono na przykład, że po obciążeniach treningowych w gimnastyce sportowej, przebiegających jednocześnie z uaktywnieniem skurczów mięśniowych typu izome-

trycznego, procesy regeneracyjne w organizmie odbywają się z pewnym spowolnieniem. Ujawniły się także duże przesunięcia (efekt spóźniony) w stosunku do wskaźników zapotrzebowania tlenowego [35, 38, 147], co świadczy pośrednio o znacznej roli ogólnego potencjału energetycznego organizmu u gimnastyków dla skutecznej działalności treningowej i startowej.

### **1.3. Charakterystyka zdolności motorycznych gimnastyków**

Spośród wielu dyscyplin sportowych gimnastyka wyróżnia się przede wszystkim nienaturalnością rodzajów i form ćwiczeń. Specyfika działalności motorycznej w ćwiczeniach gimnastycznych decyduje o tym, iż nawet najprostsze ruchy zginania i prostowania w stawach łokciowych, kolanowych, biodrowych wykonywane przez gimnastyka nie mają nic wspólnego z ruchami w codziennym życiu i to zarówno pod względem charakteru ruchów, jak i ich absolutnych wielkości. W związku z tym dla początkującego gimnastyka charakterystyczną cechą jest prawie całkowity brak tych nawyków motorycznych, które mógłby on wykorzystać w takiej wyspecjalizowanej działalności motorycznej [39, 48].

Właściwością ćwiczeń gimnastycznych są ponadto nietypowe dla człowieka, skomplikowane pod względem koordynacji ruchy różnych części ciała, wykonywane najczęściej w odwróconej pozycji (w różnych pozycjach na ramionach). Poza tym wiele ćwiczeń wykonywanych jest na znacznej wysokości, obrotami wokół poprzecznej i podłużnej osi ciała, przy precyzyjnej korelacji aktywnych wysiłków mięśniowych z siłami bezwładności, gdzie niezbędna jest zgodność szybkości ruchów stawowych z szybkością przemieszczania całego ciała w stosunku do przyrządu gimnastycznego. Szybkie podnoszenie i powolne opuszczanie ciała, przeloty, salta i piruety, obroty, pozycje statyczne, podpory rozpięte oraz różne rodzaje ćwiczeń równoważnych – wszystko to jest rezultatem przejawiania różnorodnych zdolności motorycznych gimnastyka. Opanowanie tego możliwe jest jedynie przy określonym poziomie przygotowania fizycznego (sprawnościowego).

Różnorodność treści obciążeń fizycznych (w tym liczby elementów) stosowanych u młodocianych gimnastyków na różnych etapach przygotowania fizycznego określona jest specyficznymi wymaganiami poszczególnych konkurencji wieloboju gimnastycznego.

W celu określenia poziomu obciążeń (według liczby elementów) stosowanych u gimnastyków w wieku 8-17 lat (n=94) w rocznym cyklu treningowym dokonano jego rejestracji w obrębie poszczególnych konkurencji gimnastycznych. Zebrany materiał badawczy poddano analizie w wyniku, której wyznaczono procentowy stosunek średnich zakresów realizowanych elementów na poszczególnych przyrządach gimnastycznych [133]. Te dane dla różnych grup wiekowych przedstawiano w tabeli 1.1.

Tabela 1.1. Średnie rocznego zakresu elementów (w %) w różnych rodzajach konkurencji wieloboju gimnastycznego gimnastyków w różnym wieku (n = 94) [Sawczyn, Szachlin, Zasada, 2005]

Grupy wiekowe	Zakres elementów (%)					
	Ćwiczenia wolne	Koń z łękami	Kółka	Skoki	Poręcze	Drażek
8 lat	53,6	12,2	0	1,0	12,4	20,8
9 lat	38,9	27,7	3,0	5,1	6,8	18,5
10 lat	35,4	28,2	13,5	4,5	5,9	12,5
13 lat	30,9	36,0	10,1	1,7	10,3	11,0
14 lat	30,3	35,7	10,2	1,8	10,4	11,6
15 lat	30,2	35,2	10,2	2,3	10,4	11,7
16 lat	29,9	34,6	10,4	2,6	10,6	11,9
17 lat	29,6	35,2	10,5	2,0	10,6	12,1

Z tabeli wynika, że największą liczbę elementów we wszystkich grupach wiekowych zrealizowano w ćwiczeniach wolnych (około 30-35%) i na koniu z łękami (około 15-37%), natomiast najmniejszą liczbę stanowią elementy skoków (1-6%). Zaobserwowano istotne różnice (zmiany) ilościowe wykonania ćwiczeń w obrębie poszczególnych konkurencji. Zmiany te są statystycznie istotne jedynie w przypadku gimnastyków w przedziale wieku 8-10 lat. W starszych grupach wiekowych (13-17 lat) statystycznie istotne różnice tego wskaźnika nie występują [133].

Każdy z rodzajów konkurencji wieloboju gimnastycznego nakreśla specyficzne wymagania wobec zdolności motorycznych. Jak już zostało podkreślone, w trakcie realizacji ćwiczeń wykonywane są skomplikowane ruchy koordynacyjne. Dlatego, przygotowanie fizyczne jest jednym z podstawowych środków do osiągnięcia doskonałości technicznej.

Wiadomo, że umiejętności techniczne i zdolności koordynacyjne są nieodłączną częścią osiągania wysokich wyników w większości dyscyplin sportowych. Połączenie tych elementów daje gwarancję osiągania wła-

ściwych rezultatów sportowych. Dyscypliną sportu uwzględniającą takie zależności jest gimnastyka sportowa.

Sportowcy wysokiej klasy, z przygotowaniem wielobożowym, zwłaszcza w złożonych koordynacyjnie konkurencjach, powinni charakteryzować się znaczną liczbą nawyków o różnej złożoności. Realizacja (przejawy) zdolności koordynacyjnych zachodzi w różnorodnych warunkach, charakterystycznych dla działalności treningowej i startowej. Odbywać się to może w warunkach opanowania nowych ruchów, odtwarzania najbardziej efektywnych ruchów (ich elementów) przy deficycie czasu, przestrzeni, jak również w stanie zmęczenia, napięcia psychicznego itp. To wszystko decyduje o tym, że wysoko kwalifikowanych sportowców w takich dyscyplinach sportu wyróżniają specyficzne funkcjonalne możliwości – doskonała motoryczna pamięć o wysokiej pojemności, efektywna koordynacja małych i dużych struktur mięśniowych, specyficzna adaptacja do działania wielu analizatorów czuciowo-ruchowych, która w szczególny sposób ujawnia się przy ruchach stawowych [150, 170]. Poprawiają się funkcje narządu przedsionkowego, zarówno w aspekcie zachowania równowagi, jak i funkcji związanych z odpornością na przyspieszenia liniowe, obroty i zamachy.

Systematyczne pobudzanie różnorodnymi bodźcami narządu przedsionkowego, czucia głębokiego i powierzchniowego, aktywności poszczególnych zmysłów i narządów w trakcie procesu treningowego prowadzi do rozwoju zdolności koordynacyjnych.

W strukturze zdolności koordynacyjnych można wydzielić:

1. Zdolność do kierowania (na podstawie oceny) dynamicznymi i przestrzenno-czasowymi parametrami ruchów (czasem wydzielana jest tu zdolność do precyzyjnego sterowania ruchami).
2. Zdolność do zachowania równowagi w danej pozycji ciała.
3. Zdolność do orientacji w przestrzeni.
4. Wyczucie rytmu.
5. Zdolność do rozluźnienia mięśni.
6. Zgodność ruchów o różnej charakterystyce (ich koordynacja).

W konkretnych sytuacjach działalności treningowej i startowej wymienione rodzaje zdolności koordynacyjnych ściśle ze sobą współdziałają i odgrywają w niej zasadniczą rolę. Takie sprzężenie różnych rodzajów zdolności motorycznych i ich właściwości jest wyznacznikiem określającym formowanie konkretnej techniki sportowej oraz ogólnego przygotowania technicznego. Podstawą techniki sportowej leżą specyficzne dla każdego rodzaju sportu zdolności koordynacyjne. W przypadku gimna-

styki, z uwzględnieniem poszczególnych konkurencji wieloboju, skala wymagań w stosunku do tych specyficznych zdolności koordynacyjnych jest bardzo duża i obejmuje praktycznie wszystkie jej rodzaje. Umożliwia to bardzo szybkie przemieszczanie się różnych zdolności w związku ze stale zmieniającymi się warunkami i wymaganiami przy wykonywaniu kombinacji gimnastycznych na poszczególnych przyrządach [49, 68, 137].

Specyficzne wymogi danej konkurencji są ważnym czynnikiem maksymalnego zastosowania poszczególnych rodzajów zdolności koordynacyjnych [3, 89, 144]. Te rodzaje zdolności koordynacyjnych, które w dużym stopniu zależą od morfofunkcjonalnego poziomu rozwoju organizmu sportowców, przede wszystkim wyznaczają poziom ich *technicznego mistrzostwa*.

Można przypuszczać, że jeżeli weźmie się pod uwagę te rodzaje zdolności koordynacyjnych, które osiągają szczytowy poziom rozwoju u najlepszych sportowców danej dyscypliny sportu oraz uwzględni się warunki ich przejawiania, to można łatwiej „prowadzić” ich kierunkowe doskonalenie. Wiadomo na przykład, że sportowcy wysokiej klasy, a w szczególności gimnastycy, posiadają zadziwiające zdolności do dokładnej oceny i regulacji dynamicznych, czasowych i przestrzennych parametrów ruchów. Dlatego w celu oceny i regulacji ruchów metodyka doskonalenia zdolności koordynacyjnych powinna uwzględnić takie zestawy środków treningowych, które zabezpiecząby podwyższone wymagania do precyzyjnego działania analizatorów ruchu. Wydaje się, że zastosowanie ćwiczeń z akcentem na jakość ich wykonania według parametrów wysiłku, czasu, przestrzeni i tempa, powinno stanowić o ostatecznym i właściwym efekcie wykonywanej pracy. Przy czym, zarówno w stosunku do każdego z osobna realizowanego ćwiczenia, jak i przy różnych ich połączeniach, najbardziej skuteczne są te, które zawierają podwyższone wymagania co do „czucia mięśniowego” kosztem wyłączenia lub ograniczenia kontroli wzrokowo-słuchowej. Chodzi tu o realizację podobnych pod względem struktury działań motorycznych, specyficznych dla określonej konkurencji wieloboju gimnastycznego [124, 143].

Ważnym czynnikiem doskonalenia zdolności koordynacyjnych, zarówno dynamicznych, jak i przestrzenno-czasowych (związanych z różnymi czynnikami realizacji motorycznego potencjału) jest określona rozpiętość różnorodnych charakterystyk objętości i intensywności obciążenia. Odnosi się to do procesu modyfikowania (w granicach zadanych przez specyficzną działalność startową) charakteru ćwiczeń koordy-

nacyjnych, długotrwałości ich wykonywania, jak również wielozakresowych poziomów pracy i odpoczynku. W celu doskonalenia możliwości koordynacyjnych wydaje się zasadne dodatkowe uwzględnienie ułatwienia szeregu wykonywanych ćwiczeń [137]. W ten sposób zapewnić można doskonałość czuciowej syntezy w szerokiej skali wymagań wobec parametrów ruchu charakterystycznych dla gimnastyki.

Szeroka skala wymagań wobec gimnastyków oraz przedstawicieli niektórych innych dyscyplin sportowych (akrobatyka sportowa, zapasy, hokej na lodzie, narciarstwo alpejskie, łyżwiarstwo figurowe, skoki do wody) uzależniona jest od specyficznych zdolności do przyjmowania różnorodnych pozycji ciała, tak w warunkach statycznych, jak i w szczególności w warunkach dynamicznych.

Konkretna sytuacja działalności treningowej lub startowej w gimnastyce związana z zachowaniem równowagi warunkuje udział podstawowych układów kontroli ruchów, takich jak: wzrokowego, słuchowego, przedsionkowego i somato-czuciowego [169]. Takie ujęcie zagadnienia daje możliwość konstruowania i wyznaczania priorytetowych możliwości doskonalenia różnych rodzajów zdolności do zachowania stałych pozycji ciała [96]. Jednocześnie nie można zapominać, że w większości nowoczesnych kombinacji gimnastycznych niezbędna jest wspólna mobilizacja możliwości wszystkich systemów analizujących. Zaznaczyć jednak należy, że wiodącą w tym względzie rolę spełnia układ somato-czuciowy oraz narząd przedsionkowy i dlatego to one przede wszystkim powinny być obiektem ukierunkowanych oddziaływań.

Przy doskonaleniu możliwości koordynacyjnych w gimnastyce należy brać pod uwagę, iż liczba różnych pozycji ciała, które sportowiec przyjmuje w ćwiczeniach na poszczególnych przyrządach, jest ogromna. Jest zatem niemożliwe poświęcenie im wszystkim specjalnej uwagi. Dobór metod i środków specjalnego treningu dokonywany powinien być nie poprzez konsekwentną selekcję wszystkich możliwych w gimnastyce wariantów, a poprzez oddziaływanie na czynniki fizyczne, leżące u podstaw tej zdolności.

Działalność motoryczną w gimnastyce charakteryzuje wysoka zdolność zróżnicowania przestrzennych parametrów ruchów w różnych pozycjach ciała, jak również, wynikające na tym tle, bliskie maksymalnym przejawy siły z uwzględnieniem wytrzymałości siłowej mięśni, znoszących podstawowe obciążenie. Działalność motoryczną wyróżnia także wysoka zdolność bilansowania wpływu obciążeń w stawach (przede wszystkim

w skokowo-goleniowym oraz ramiennym) bez zakłócenia określonej pozycji ciała.

Ze względu na dużą w gimnastyce liczbę pozycji równoważnych, różnych pod względem charakterystyk biomechanicznych, doskonalenie właściwości ułatwiających utrzymywanie równowagi w różnych warunkach jest jednym z ważnych elementów procesu treningowego [18, 80, 98, 109].

Istotnym rodzajem działalności gimnastyka, decydującym o wyrazistości jego poziomu techniki sportowej, jest umiejętność balansowania – utrzymywania chwiejnej równowagi. Im mniejsza jest amplituda ruchów przy balansowaniu, tym wyższa będzie jakość wykonania sportowego ćwiczenia. Charakterystyką wysokiego poziomu regulacji pozycji jest połączenie małej amplitudy i częstotliwości drgań przy długotrwałym czasie utrzymania roboczych pozycji ciała [5, 6, 10, 120].

Cechą charakterystyczną dla działalności motorycznej w gimnastyce jest także wysokie, lecz specyficzne poczucie rytmu. Taka specyfika wynika z jego organicznego powiązania z techniką wykonywania konkretnych ruchów. To również decyduje o zastosowaniu specjalnych zestawów środków i metod doskonalenia tego rodzaju zdolności motorycznych. Dla efektywności realizacji kombinacji gimnastycznych takie specyficzne wyczucie rytmu ma szczególne znaczenie, ponieważ działalność motoryczna w tym przypadku ma wyjątkowo skomplikowany charakter przy wstępnie wyznaczonej strukturze działalności startowej. Nawet nieduże odchylenia od zadanego (optymalnego) rytmu ruchów, wyrażające się w zmianie kierunku, prędkości, przyśpieszenia, precyzji stosowanych wysiłków, przeplatania napięcia i rozluźnienia mięśni, mogą istotnie wpłynąć na efektywność działalności startowej.

Ważną stroną efektywnej działalności startowej w gimnastyce jest zdolność do racjonalnego ujawnienia i przebudowy działań motorycznych w konkretnych warunkach procesu treningowego [68, 94]. Związane jest to z tym, że przy wykonywaniu układów ćwiczeń gimnastycznych jest potrzeba szybkiej zmiany działań motorycznych przy zachowaniu ich docelowego wzajemnego związku i kolejności. Taka zdolność może zostać wykształcona tylko przy pomocy różnokierunkowego doskonalenia techniki sportowej, opartej na wykorzystaniu szerokiego zasobu ćwiczeń przygotowania ogólnego, ćwiczeń pomocniczych, specjalnych i startowych.

Przedstawiony powyżej materiał dotyczący specyfiki działalności motorycznej w gimnastyce wskazuje, że dominującą jakością motoryczną

gimnastyków są zdolności koordynacyjne. Kryteria oceny zdolności koordynacyjnych mogą być wyrażone przez umiejętność racjonalnego (z punktu widzenia ukierunkowania docelowego) *komponowania ruchów i wysiłków* w czasie i przestrzeni, *powtórnego odtwarzania* ruchów przy zachowaniu logicznej struktury i dynamicznej charakterystyki ich wykonania.

Działalność motoryczna gimnastyków ściśle związana jest z wysokimi wymaganiami wobec różnych rodzajów ich możliwości siłowych. Takie stanowisko odnosi się tak do maksymalnych i szybkościowych przejawów siły mięśniowej, jak i do wytrzymałości siłowej. Najważniejszym wymaganiem jest tu konieczność kształtowania wszystkich wskazanych przejawów siły na różnych poziomach pracy mięśniowej (skurcze-napięcia). Przy wykonywaniu elementów gimnastycznych występuje zarówno poziom izometryczny (statyczny), jak i izotoniczny (dynamiczny). Oprócz nich równie szeroko występują poziomy koncentryczny (przewyciężający) i ekscentryczny (ustępujący). Niektórzy specjaliści podkreślają, że w gimnastyce sportowej specyficzną rolę przypisuje się takiemu rodzajowi siły szybkościowej, jak siła eksplozywna (moc) oraz powolnej pracy siłowej - koncentryczny poziom skurczów mięśni (siła „wyciskowa”) [62, 96].

Istnieje przekonanie, że dla gimnastyki można wyodrębnić specyficzny rodzaj możliwości siłowych, taki jak zdolność do „przechodzenia” z jednego poziomu pracy mięśniowej na inny. Dużą rolę w przejawianiu możliwości siłowych w gimnastyce odgrywa szybkość rozwoju początkowego napięcia mięśni, tak w dynamicznych, jak i w statycznych warunkach ich funkcjonowania.

Specyficzne sposoby wykorzystywania siły w ćwiczeniach gimnastycznych polegają na konieczności częstego i jednoczesnego naprężania mięśni-antagonistycznych. Taki rodzaj pracy siłowej występuje w ćwiczeniach wolnych, na kółkach i poręczach symetrycznych [96]. Dostrzegalne jest w tym przypadku charakterystyczne „skrępowanie” ruchów u gimnastyków w niektórych naturalnych przemieszczeniach ciała. Jest to pośrednio spowodowane szerokim wykorzystaniem niezupełnie naturalnych dla codziennej aktywności ruchowej człowieka w oparciu o siłę mięśniową. Wskazuje to na potrzebę szerokiego, specjalistycznego przygotowania siłowego gimnastyków. Wynika to głównie z dużej rozpiętości różnorodnych wymagań wobec potrzeb odmiennych dla każdego z rodzajów konkurencji wieloboju gimnastycznego.

Jest wiele danych potwierdzających, że wielkość maksymalnej siły w dużym stopniu określa sportowe rezultaty w gimnastyce. Te spostrze-



żenia odnoszą się głównie do siły mięśniowej odpowiedzialnej za pracę i ruchy górnych części ciała oraz do wytrzymałości siłowej. Wielkości wskaźników wytrzymałości siłowej w istotny sposób zależą od ogólnego poziomu rozwoju siły mięśniowej, przy czym zależność ta jest tym większa, im większy jest stopień przeciwdziałania siłom oporu. Dlatego, jeżeli trzeba powtórnie przeciwdziałać znacznym siłom oporu (powyżej 75-85% maksymalnej siły), to odporność na takie działanie niejako automatycznie wykorzystuje swoje maksymalne parametry siłowe [85, 168]. Dla przykładu, jeśli gimnastyk charakteryzuje się brakiem wystarczających możliwości dla utrzymania podporu rozpiętego na kółkach w ciągu trzech sekund, to oznacza, że nie posiada wymaganego poziomu siły, a nie wytrzymałości [96]. Przy mniejszych oporach zachodzi konieczność specjalnego rozwoju zarówno siły, jak i wytrzymałości siłowej. Zatem kiedy gimnastyk w jednej kombinacji może utrzymać tylko jeden podpór rozpięty, a wymagane jest wykonanie dwóch lub trzech, oznacza to brak wystarczającego poziomu siły ogólnej, jak i wytrzymałości. Osiągnięcie takiego poziomu jest możliwe jedynie wtedy, jeśli zawodnik jest w stanie wykonać powtórnie to ćwiczenie ze względnie obniżonym oporem (około 35-80% maksymalnych możliwości).

W gimnastyce wytrzymałość siłowa przejawia się zarówno w ćwiczeniach statycznych, jak i dynamicznych. Ma ona duże znaczenie dla specjalnej zdolności do pracy w przypadku wykonywania układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach. Istnieje ścisły pozytywny związek między maksymalną siłą gimnastyków i ich wytrzymałością. Taki związek występuje w większości rodzajów konkurencji wieloboju przy typowej dla realizacji elementów gimnastycznych dużej wytrzymałości siłowej (około 70-90% siły maksymalnej). W ćwiczeniach wymagających zastosowania około 30-50% maksymalnej siły taki pozytywny związek zanika lub może nawet sprowadzać się do poziomu ujemnego [25, 97]. Wytrzymałość siłowa jest jednym z czynników efektywności startowej. Wielostronne jej zastosowanie w poszczególnych układach ćwiczeń daje podstawy do osiągania znaczących wyników na zawodach, bowiem wykonanie w jednym układzie ćwiczeń wielu elementów siłowych oraz ich kombinacji stymulowane jest dodatkową premiowaną oceną.

W związku z powyższym przygotowanie siłowe w gimnastyce w znacznym stopniu różni się od tego przygotowania w większości innych dyscyplin sportowych. Wiadomo, że poziom siły maksymalnej, siły szybkościowej i wytrzymałości siłowej przejawia się przeważnie w tych motorycznych działaniach, które są specyficzne dla warunków pracy treningo-

wej i działalności startowej w obrębie poszczególnych dyscyplin sportowych.

W odniesieniu do gimnastyki treść wymagań wobec możliwości siłowych związanych z różnymi rodzajami konkurencji wieloboju jest tak różnorodna, że specyfika przygotowania siłowego sprowadza się do wymagań bliskich uniwersalnym. Zatem pierwszorzędne znaczenie przypisuje się wszechstronnemu rozwojowi możliwości siłowych oraz formowaniu bardzo specyficznych właściwości ich realizacji. Polegają one na stosowaniu specjalnych połączeń różnych możliwości siłowych (prostowanie, zginanie, skurcze itp.) realizowanych wielostronnie i na różnych poziomach pracy mięśniowej.

Przy analizie wymagań wobec zdolności szybkościowych gimnastyków trzeba wyjść od założenia, że zdolności te we wszystkich elementarnych formach ich występowania kształtowane są głównie dwoma czynnikami. Pierwszy z nich – to operatywność funkcjonowania układu neuromotorycznego. Drugi – tłumaczy się zdolnością do bardzo szybkiej mobilizacji składowych działania motorycznego. Pierwszy czynnik w wysokim stopniu uzależniony jest genetycznie, drugi natomiast poddaje się treningowi związanemu z przygotowaniem taktycznym. W gimnastyce wymagany poziom rozwoju szybkości wynika nie tyle z konieczności osiągnięcia największego przyspieszenia (jak to ma miejsce w większości dyscyplin sportowych), ile wymaganiami standardowych ćwiczeń gimnastycznych odpowiadającym poszczególnym konkurencjom wieloboju. Szybkość konkretnego oddziaływania osiąga się w zasadzie poprzez przystosowanie układu ruchowego do wyznaczonych (przez kombinację ćwiczeń gimnastycznych) zadań motorycznych i opanowania racjonalnej koordynacji mięśniowej.

Szybkość gimnastyków związana jest z szybkością reakcji motorycznych, zakresem ruchu w stawach, ze zdolnością przestawienia się z pracy jednych grup mięśniowych na inne, szybką zmianą poziomu pracy itp. Szybkość osiągnięta przez gimnastyka bezpośrednio związana jest z siłą szybkościową oraz z szybkością rozwiązywania zadań koordynacyjnych i ich korekcji. Nawet przy stosunkowo prostych ruchach, które wykonywane są przez nieobciążone części ciała (na przykład wymach kończyną dolną), szybkość zginania i prostowania w dużym stopniu zależy zarówno od siły szybkościowej, jak i od skoordynowania działań motorycznych.

Taka zależność staje się jeszcze większa w licznych kombinacjach i układach ćwiczeń gimnastycznych, w których występują między innymi szybkie zmiany kierunku wykonywanego ruchu (na przykład, prostowanie

w stawach kręgosłupa natychmiast po zginaniu). Jednocześnie powstaje wysoka koncentracja wysiłku w bardzo krótkim odstępie czasu, wynikiem czego jest eksplozywne wykonanie ruchu (zespolone formy szybkościowe) [29, 62]. Najwyraźniej uwidaczniają się one w skokach gimnastycznych, gdzie niezbędna jest zarówno umiejętność osiągnięcia właściwej szybkości, jak i wykonania złożonych działań z wysoką dynamiką ruchu.

Przejawy zdolności szybkościowych w ćwiczeniach gimnastycznych o mocy bliskiej maksymalnej bezpośrednio związane są z poziomem specjalnej dla danego ćwiczenia siły i szybkości ruchu. Istotną rolę w tym przypadku odgrywa proces zwyżkowania mocy beztlenowej [71]. Stopień szybkości podczas wykonywania ćwiczeń gimnastycznych powiązany jest także z rozwojem lokalnego zmęczenia mięśni, wytrzymałości siłowej i z innymi rodzajami wytrzymałości specjalnej.

Duża ruchomość w różnych stawach całego ciała, która wspólnie z innymi czynnikami formuje taką motoryczną właściwość jak gibkość, w znacznym stopniu określa poziom sportowy gimnastyków. Związana jest ona ze zdolnościami siłowymi, szybkościowymi, jak i koordynacyjnymi. Przy niedostatecznej gibkości komplikuje się i odwleka proces doskonalenia nawyków motorycznych, niejednokrotnie ogranicza się poziom siły mięśniowej, zdolności szybkościowych, pogarsza się koordynacja domięśniowa

i międzymięśniowa, obniża się ogólna ekonomiczność pracy treningowej (i tym samym dodatkowo zwyżkuje jej natężenie). Ponadto wzrasta prawdopodobieństwo uszkodzenia mięśni, ścięgien i stawów.

Specyfika sportu gimnastycznego polega na osiągnięciu wysokiego poziomu gibkości praktycznie wszystkich stawów. Zaznaczyć należy, że dotyczy to zarówno gibkości aktywnej, jak i pasywnej. Łączy się to z tym, że dla różnych rodzajów konkurencji wieloboju gimnastycznego charakterystyczną (niezbędną) cechą jest duża amplituda ruchów wynikająca zarówno z działania sił zewnętrznych, jak i z przyczyn określonej aktywności poszczególnych grup mięśniowych, otaczających odpowiednie stawy. Ważnym czynnikiem niezawodności przy wykonywaniu wielu elementów gimnastycznych jest duży zapas gibkości, co znacznie podwyższa wymagania wobec niej. Sprzyja temu wysoka anatomiczna (maksymalnie możliwa) gibkość gimnastyków, która jest ściśle powiązana z określoną budową stawów.

Wzrostowi niezawodności sprzyja także to, że w czasie wykonywania dynamicznych układów ćwiczeń gimnastycznych pasywna i aktywna gibkość w znacznej mierze zbliżają się do podobnego poziomu działania.

Zaznaczyć należy, że podczas wykonywania pojedynczych ruchów pasywna gibkość charakteryzuje się zazwyczaj wyższym poziomem aniżeli gibkość aktywna. Takie zbliżanie odbywa się głównie dzięki większemu przyrostowi aktywnej gibkości w wyniku specjalnego treningu gimnastycznego. Wzrost poziomu aktywnej gibkości dla szeregu ćwiczeń gimnastycznych związany jest z podwyższeniem zdolności siłowych sportowców. Im większa jest różnica między aktywną i pasywną gibkością w danym stawie (ruchu), w tym większym stopniu zwiększenie siły mięśni uczestniczących w ruchu sprzyja wzrostowi amplitudy ruchu. Przy wykonaniu poszczególnych elementów gimnastycznych anatomiczna gibkość w stawach może być wykorzystana w 90-95%, a czasem nawet na maksymalnym poziomie.

Elastyczne właściwości tkanki mięśniowej u gimnastyków, od których zależy poziom gibkości znacznie wzrastają (tkanka zwiększa swoją długość do 40-50% w odniesieniu do długości w spoczynku) i tym samym stwarzają warunki dla typowych w gimnastyce ruchów o dużej amplitudzie. Efekty treningu ukierunkowanego na podwyższenie gibkości zazwyczaj w największym stopniu zależą od obniżenia ograniczającego działania tkanki mięśniowej [22, 119, 175]. Wskutek wysokich wymagań wobec gibkości gimnastyków może dojść do przekroczenia jej optymalnych (maksymalnych) granic rozwoju wynikających z budowy stawów. Taka ewentualność może destabilizować aktywność stawową i zwiększyć ryzyko urazowości. Z tym też związane są podwyższone wymagania w stosunku do profilaktyki i ochrony stawów przed uszkodzeniami.

Przytoczone dane świadczą o tym, że wymagania wobec zdolności siłowych i gibkościowych w gimnastyce są bliskie maksymalnym. Ich specyfika wynika z realizacji ruchów różnego typu, o wysokiej złożoności oraz wysokich wymaganiach koordynacyjnych.

Charakterystyczna wytrzymałość gimnastyczna mieści w sobie wiele specyficznych cech związanych z różnymi rodzajami wytrzymałości koordynacyjnej i czuciowej (różnorodne ich przejawy), które w rezultacie stanowią o wytrzymałości swoistej dla całego organizmu.

Tego typu zagadnienia z uwzględnieniem ścisłego związku z funkcjonalnym przygotowaniem gimnastyków omówiono w następnych rozdziałach niniejszej pracy.

Reasumując, należy stwierdzić, że bliski do wszechstronnego charakter wymagań stawianych wobec gimnastyka uzasadnić można przede wszystkim różnorodnością i odmiennym charakterem wymagań różnych rodzajów konkurencji wieloboju. Określane jest to również specyfiką tej

dyscypliny sportu, skierowaną na wykazanie wysokiej techniki sportowej, opartej na dążeniu do doskonałości (do granic możliwości) całego zestawu zdolności koordynacyjnych.

Wymienione w niniejszym rozdziale problemowe spostrzeżenia i stwierdzenia są jedynie próbą wskazania kierunków w celu kształtowania docelowych wytycznych PFS w dyscyplinach sportu z przygotowaniem wielobojowym.

## **2. OGÓLNE ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE, MATERIAŁ I METODY BADAWCZE ORAZ ORGANIZACJA BADAŃ**

### **2.1. Uzasadnienie kierunków i metod badawczych przygotowania fizycznego specjalnego w gimnastyce sportowej zastosowanych w pracy**

Konceptualne kierunki i metody badawcze PFS w nowoczesnym sporcie wyznaczone są zarówno przez nowe pojęcia z zakresu pracy treningowej, którą powinien wykonać sportowiec w celu osiągnięcia wysokich rezultatów, jak i poprzez coraz powszechniejsze wykorzystanie wiedzy biologicznej w sporcie, obejmującej zagadnienia adaptacji, zmęczenia i odnowy biologicznej. Proces treningu o odpowiedniej objętości pracy wywołuje w organizmie sportowca długotrwałe zmiany funkcjonalne i ma wpływ na długość okresu utrzymania formy sportowej, natomiast intensywność decyduje o szybkości jej osiągania. Ważnym ogniwem w tym względzie jest doskonalenie możliwości funkcjonalnych organizmu, które określa się za pomocą parametrów fizjologiczno-biochemicznych (częstość skurczów serca - HR, maksymalnego poboru tlenu -  $VO_2$  max, progu mleczanowego - odporności buforowej organizmu na kwas mlekowy). Ponadto coraz częściej wykorzystuje się w sporcie technologie informacyjne oraz zwraca uwagę na systemowe rozwiązania. Jednym z najważniejszych ogniw programowania szkolenia w gimnastyce sportowej jest właściwe ukierunkowanie badań w zakresie PFS. Współcześnie sądzi się, że metodyczne działania obejmujące te zagadnienia powinno uwzględniać wszystkie podstawowe wymagania w zakresie funkcji organizmu, zdolności motorycznych, obciążeń treningowych z uwzględnieniem podstawowych zasad nowoczesnego systemu przygotowania sportowców [1, 37, 53, 70, 95, 97, 102, 136].

Wymaga to ponownego poddania analizie nie tylko ogólnych metodycznych stanowisk badawczych PFS w odniesieniu do konkretnych konkurencji, lecz również właściwego wyboru konkretnych metod badawczych. Należy sądzić, że metodyczna organizacja badań w sferze PFS przewiduje kompleksowość, którą rozumie się jako systemowe wykorzystanie wielokierunkowych metod, odzwierciedlających istotę PFS.

Kompleksowość metodycznej organizacji badań PFS polega także na uwzględnieniu tego, że jest ono realizowane w określonej strukturze i na podstawie określonej metodyki planowania wieloletniego procesu przygotowania sportowego. Planowanie to przewiduje wykorzystanie różnej treści metod oceny środków PFS, stosowanych we wszystkich strukturach czasowych treningu sportowego (w każdej jednostce treningowej, mikrocyklach, mezocyklach i makrocyklach). W związku z tym badania realizowane w obrębie obciążeń treningowych, stosowanych w procesie PFS, powiązane są wzajemnie ze strukturą i metodyką całego wieloletniego procesu przygotowania sportowego.

Zasadne jest zatem uwzględnianie takich relacji, które określają efektywność PFS w gimnastyce, kształtują więc jakościową i ilościową miarę oddziaływania obciążeń na organizm gimnastyka. Stopień przewidywania efektów PFS i doskonalenie na tej podstawie jego treści w głównej mierze zależy od stopnia uwzględnienia zakresu i form realizacji tego procesu [7, 9, 64, 78, 95].

W niniejszym opracowaniu przyjmuje się, że efektywne zarządzanie obciążeniami PFS możliwe jest przy uwzględnieniu wielu specyficznych czynników. We wszystkich przypadkach należy oceniać symptomy stopnia zmęczenia, długotrwałość jego różnych przejawów oraz procesów regeneracyjnych. Takie działanie zakłada konieczność oceny zmian funkcjonalnego poziomu właściwości organizmu gimnastyków. Ocenie poddaje się zarówno te zmiany, które są rezultatem długotrwałego okresu treningu, jak i te, które rozwijają się pod wpływem treningu realizowanego w mikrocyklach. Nawet nieznaczne zwiększenie stopnia technicznej złożoności układów ćwiczeń gimnastycznych wymaga stopniowania trudności, wyrażonego zakresem obciążeń treningowych. Z tego względu w nowoczesnej gimnastyce złożoność techniczna, objętość i intensywność obciążeń treningowych osiągają taki poziom, na którym objawy zmęczenia, wywoływane przez każdą jednostkę treningową, traktuje się jako jeden z podstawowych czynników przeciwdziałających intensyfikacji procesu treningowego w gimnastyce. Z kolei jednym z podstawowych elementów podwyższających efektywność zarządzania obciążeniami jest sterowanie stopniem zmęczenia. Uwzględnienie tych czynników przy programowaniu PFS stwarza możliwość zabezpieczenia całego kompleksu warunków dla ukierunkowanej adaptacji organizmu. Ocena obciążenia PFS gimnastyka na podstawie poziomu objawów zmęczenia w konkretnej serii ćwiczeń lub jednostce treningowej może opierać się na pomiarze stopnia odchylenia systemów reakcji od normy reakcji organizmu danego sportowca.

Znacznie słabiej opracowane są metodyczne kierunki oceny efektów stosowanych środków treningowych PFS w długotrwałym procesie adaptacji. Można więc przyjąć, że obciążenia powinny stanowić impuls do rozwoju specjalnych zdolności motorycznych (na podstawie sumowania efektów powtarzających się wielokrotnie reakcji adaptacyjnych). Kryterium efektywności tego procesu, które może stanowić punkt wyjścia do dalszego postępowania metodycznego, jest przebieg strukturalnych i funkcjonalnych permanentnych przekształceń w organizmie, leżących u podstaw specjalnej zdolności do pracy.

Kolejnym istotnym czynnikiem efektywności PFS w gimnastyce, który powinien być uwzględniany w metodycznym postępowaniu, jest wysoka specyfika reakcji adaptacyjnych organizmu. Specyfikę oddziaływań środków PFS można oceniać według stopnia ich zgodności z wymaganiami działalności startowej. W takim ujęciu ocenie podlega struktura czynności motorycznych, poziom pracy mięśniowej oraz mechanizmy zabezpieczenia energetycznego realizowanej pracy. Wymienione właściwości znajdują swoje odbicie również w przebiegu procesów zmęczenia. Stanowi to o potrzebie specjalnego ukierunkowania metodycznego postępowania w obrębie badań dotyczących PFS w gimnastyce.

Ważną stroną metodycznego działania jest uwzględnienie różnic oddziaływania środków PFS na organizm gimnastyków, odpowiednio do wieku i ich poziomu sportowego. W odniesieniu do młodocianych gimnastyków na takie różnice wpływa zarówno wiek kalendarzowy, jak i stopień dojrzywania biologicznego [114, 156]. Czynniki te są ważnym i niezbędnym ogniwem dla właściwego planowania i realizacji wieloletniego procesu przygotowania gimnastycznego, nadto należy je brać pod uwagę w określaniu stanowisk metodycznego podejścia do badań naukowych w tym zakresie.

Zaznaczyć należy, że badania naukowe, w których podejmuje się tę problematykę, uwzględniają ponadto wiele zagadnień i zależą od całościowego ich ujęcia. Wymagają dużej liczby zarówno pomocniczych badań i pomiarów, jak i badań analitycznych, opierających się na danych uzyskanych w trakcie realizacji szeregu innych badań. Jednocześnie analiza realnego stanu rozumienia problemu PFS wykazuje, że wiedza w zakresie przygotowania sportowego w gimnastyce jest obszerna. Do ważniejszych czynników naukowego podejścia do tej problematyki zalicza się informacje pochodzące ze środowiska trenerskiego. W dużej mierze właśnie dzięki wysiłkom utalentowanych trenerów istnieje możliwość klasyfikowania poszczególnych ogniw, z których składa się określony system PFS. Jedną z koniecznych metod badawczych tego zagadnienia jest anali-



za i uogólnienie już ukształtowanych (przeważnie empirycznie) różnorodnych środków PFS w obrębie poszczególnych etapów wieloletniego szkolenia sportowego. Takie działanie w stosunku do omawianej problematyki niewątpliwie daje możliwość wczesnego dostrzeżenia ewentualnych niedoskonałości i sprzeczności we wskazanej kwestii. Zadaniem nauki jest więc szczegółowa i wnikliwa analiza powstałych problemów oraz formułowanie wniosków, na podstawie których można określić wytyczne dla programowania wieloletniego szkolenia sportowego w gimnastyce.

### **Cele, pytania badawcze i hipotezy**

Niniejsza praca stanowi podsumowanie kilkuletniego okresu badań dotyczących tematyki przygotowania fizycznego specjalnego gimnastyków w wieloletnim procesie treningowym, natomiast cele, pytania badawcze i hipotezy, które stały się podstawą do realizacji tych badań sprowadzono do następujących:

#### **Cele badań**

- Określenie specyficznych aspektów działalności motorycznej, znaczenia poziomu możliwości funkcjonalnych organizmu, specjalnych możliwości wysiłkowych i zdolności motorycznych, jak również metod ich realizacji w treningowej i startowej działalności gimnastyków na różnych etapach wieloletniego procesu szkolenia sportowego.
- Przeanalizowanie, a następnie uogólnienie teoretycznego oraz metodycznego podejścia w zakresie programowania podstawowych środków treningowych przygotowania fizycznego specjalnego i funkcjonalnego gimnastyków oraz jego organizacji, z uwzględnieniem wieloletniego procesu przygotowania sportowego gimnastyków.
- Wskazanie aplikacyjnych możliwości zastosowania uzyskanych wyników badań w praktyce treningu gimnastycznego.

#### **Pytania badawcze**

- Jakie czynniki mogą stanowić podstawy optymalizacji przygotowania fizycznego specjalnego (w tym funkcjonalnego) gimnastyków w wieloletnim procesie treningowym?
- Jakie relacje zachodzą pomiędzy różnymi właściwościami przejawów zdolności motorycznych gimnastyków a specyfiką elementów i ćwiczeń gimnastycznych?

- Jakie jest znaczenie „odporności” organizmu na ćwiczenia z obrotami, jako specyficznego obciążenia fizycznego i przejawów wytrzymałości w gimnastyce?
- Jaki znaczenie na kształtowanie techniki wykonywania elementów i ćwiczeń gimnastycznych ma poziom rozwoju podstawowych rodzajów zdolności motorycznych?
- Jakie specyficzne środki kształtowania i wyspecjalizowanego doskonalenia podstawowych zdolności motorycznych gimnastyków, uwzględniając właściwości poszczególnych rodzajów konkurencji wieloboju gimnastycznego mogą stanowić o celowości ich stosowania na poszczególnych etapach szkolenia sportowego?

### **Hipotezy**

- Nowoczesne tendencje intensyfikacji procesu przygotowania sportowców są wdrażane na podstawie specjalnie ukierunkowanego systemu przygotowania fizycznego (w tym funkcjonalnego). Obecnie takie przygotowanie w coraz większym stopniu staje się czynnikiem kształtowania mistrzostwa sportowego.
- Efektywność stosowania środków treningowych w procesie przygotowania fizycznego wyznacza się, na ile są zgodne z wymaganiami działalności treningowej i startowej wobec specyficznych zdolności motorycznych gimnastyków i przygotowania najważniejszych systemów funkcjonalnych zabezpieczających specjalną zdolność wysiłkową.
- W celu podniesienia poziomu przygotowania fizycznego w gimnastyce sportowej, charakter wykonywania układów ćwiczeń na zawodach oraz ćwiczeń przygotowawczych SPF osiąga podobne wartości zarówno w zakresie charakterystyk siłowych, jak i szybkościowych. Taką analogię obserwuje się także w specyficznych przejawach wytrzymałości, w zdolności przeciwstawiania się specyficznemu „koordynacyjnemu zmęczeniu” oraz w przypadku innych parametrów, będących podstawowymi dla realizacji podstawowych (bazowych) elementów gimnastycznych.
- Uwzględniając wielką różnorodność wymagań wobec zdolności motorycznych (z powodu odmienności konkurencji gimnastycznych), doskonalenie systemu PFS opiera się na integrowaniu zarówno ogólnych, jak i specyficznych obciążeń treningowych już we wczesnych etapach wieloletniego przygotowania sportowego.

## 2.2. Charakterystyka badanych gimnastyków

W badaniach, których wyniki oraz ich wielokierunkową analizę przedstawiono w niniejszej pracy, uczestniczyło łącznie 146 gimnastyków w różnym wieku, będących na różnych etapach szkolenia sportowego. Wyjaśnić należy, że w wielu przypadkach poszczególne grupy gimnastyków uczestniczyły w różnych badaniach odległych czasowo od siebie. Oznacza to, że ta sama grupa gimnastyków w jednym przypadku znajdowała się, np. w wieku 12-13 lat w innym (dwa lata później) w wieku 14-15 lat. Dodatkowo, liczebność poszczególnych grup wiekowych ulegała zmianom ze względu na czasową absencję (choroba, kontuzja) lub rezygnacja z uprawiania sportu). Badania eksperymentalne realizowano okresowo i etapowo w latach 1998-2006 w obrębie poszczególnych składowych struktury czasowej treningu, w szczególności w okresie przygotowawczym i startowym i odnoszących się do różnych etapów szkolenia sportowego. Dla celów eksperymentalnych w wielu przypadkach dokonywano podziału badanych gimnastyków w obrębie poszczególnych grup wiekowych, uwzględniając różnice ich poziomu sportowego. Wśród badanych znalazła się znaczna grupa sportowców, którzy odnieśli zwycięstwa i zdobyli nagrody na ogólnopolskich i międzynarodowych zawodach gimnastycznych. Staż treningowy badanych mieścił się w granicach odpowiadających wymogom kwalifikacji sportowej (wiek i klasa sportowa).

Obserwacje dotyczące podjętej problematyki prowadzono w Centralnym Ośrodku Przygotowań Olimpijskich Gimnastyków w Gdańsku oraz klasach gimnastycznych Szkoły Sportowej w Bydgoszczy. Badania prowadzono również we współpracy z B. Szachlinem i E. Dobrowolskim (reprezentacyjna drużyna gimnastyczna Ukrainy). Rozpiętość wieku gimnastyków poddanych badaniom wahała się między 6-21 rokiem życia. Nadto w pracy dla celów porównawczych wykorzystuje się wyniki badań innych autorów, które odnosiły się do podobnej problematyki, przy czym dotyczyły starszych grup gimnastycznych w wieku 19-25 lat [129, 132, 136, 137]. Wykorzystano także wyniki badań dotyczące rozwoju fizycznego i motorycznego rówieśniczych grup nie uprawiających sportu oraz badań przekrojowych dotyczących dużych populacji dzieci i młodzieży (ujęcie porównawcze) [26, 132].

Uzyskane charakterystyki stworzyły podstawę do oceny wpływu systematycznej aktywności treningowej na poziom rozwoju sprawności specjalnej. Na tej podstawie ocenia się również jakość planowania i realizacji procesu treningowego, co pozwoliło wyodrębnić wśród młodocianych spor-

towców grupę „perspektywicznych” gimnastyków, którzy osiągnęli wysokie rezultaty sportowe.

Szczegółnej analizie poddano organizację i przebieg procesu szkolenia, który dotyczył elitarnej grupy gimnastyków, osiągających najwyższe wyniki sportowe. Analizę przeprowadzono na podstawie danych uzyskanych z badań w obrębie systemowego przygotowania reprezentacyjnych zespołów Ukrainy i najlepszych gimnastyków Polski (odpowiednio 17 i 6 sportowców – wiek badanych wahał się między 18-21 lat). Jednocześnie wyróżniono kluczowe, informacyjne wskaźniki PFS, które na kolejnych etapach badań poddano specjalnej analizie. Do analizy porównawczej oraz korelacji uzyskanych w badaniach własnych danych wykorzystano wyniki badań innych autorów. Zgromadzone dane, ilustrujące materiał eksperymentalny, przedstawiono w kolejnych rozdziałach pracy.

Liczebność badanych w poszczególnych grupach wiekowych przedstawia tabela 2.1.

Tabela 2.1. Liczebność badanych gimnastyków

Wiek badanych															
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Liczba gimnastyków objętych badaniami															
4	14	12	12	16	12	14	12	8	8	4	7	6	8	5	4
Liczba gimnastyków w poszczególnych grupach wiekowych objętych badaniami															
n	6-8	6-17	7-8	7-10	7-17	8-10	8-17	9-11	10-11						
	10	131	7 14	12	104	22	94	8 15	14						
n	11-12	12-13	12-14	12-15	13-14	13-15	13-16	13-19	14-15						
	12	11 12 8 8	7	8 10 17	11 9 7	9 10 11 13 15 23 27	12	26	10 12						
n	15-16	16-18	16-21	17-18	17-19	17-21	18-21*		19-25*						
	5 7 9	7	15	7	6	6	P- 6 U- 17		P- 8 U- 12 R- 14						
								18-25		n=39					
Ogółem badanych															
146															

\* Liczebność grup najlepszych gimnastyków Polski (P), Ukrainy (U) i Rosji (R) objętych badaniami dotyczącymi realizowanych obciążeń w poszczególnych cyklach treningowych

## 2.3. Metody badawcze

W procesie weryfikacji ustalonych celów, hipotez i pytań, w pracy zastosowano następujące metody badawcze:

1. Teoretyczna i praktycznych analiza danych, zawartych w specjalistycznej literaturze przedmiotu, wyprowadzonych z praktycznego doświadczenia pracy wybitnych trenerów oraz kompleksowych grup naukowych, badających problem wieloletniego przygotowania sportowego drużyn reprezentacyjnych.
2. Pedagogiczną obserwację, analizę i określenie stosowanych metod, form i środków projektowania i kontroli procesu treningowego.
3. Metody oceny rozwoju sprawności fizycznej ogólnej, zdolności motorycznych oraz przygotowania fizycznego specjalnego.
4. Ergometryczne i fizjologiczne metody oceny zdolności do pracy, możliwości energetycznych, reakcji układu sercowo-naczyniowego, zmian funkcji przedsionkowej i proprioceptywnej procesów psychomotorycznych oraz funkcjonalnego stanu organizmu.
5. Metody statystyki matematycznej.

### 2.3.1. Teoretyczne i praktyczne kierunki badań zastosowanych w pracy

Badania teoretyczne mają służyć opracowaniu ogólnej koncepcji systemowego ukierunkowania treści i normowania obciążeń PFS w procesie wieloletniego przygotowania sportowego z uwzględnieniem wszystkich najważniejszych czynników, jakimi są nowoczesne pojęcia oraz metody badawcze funkcjonujące w obrębie danego zagadnienia.

Obserwacje dotyczące podjętej problematyki prowadzono w latach 1998-2006 w Centralnym Ośrodku Przygotowań Olimpijskich Gimnastyków w Gdańsku oraz klasach gimnastycznych Szkoły Sportowej w Bydgoszczy. Badania prowadzono również we współpracy z [B. Szachlinem](#) i E. Dobrowolskim (reprezentacyjna drużyna gimnastyczna Ukrainy). Na tej podstawie sformułowano nie tylko pojęcia, dotyczące teoretycznych kierunków PFS, ale również uzyskano ilościowe parametry metod i środków stosowanych w praktyce. Niniejsza praca powstała dzięki wsparciu i zaangażowaniu pracowników Katedry Gimnastyki Narodowego Uniwersytetu Wychowania Fizycznego i Sportu Ukrainy w Kijowie, a w szczególności dzięki pomocy [B. Szachlina](#), i [J. Marczenki](#). Celem analizy jest ustalenie treści, kontrola oraz projektowanie środków SPF w wieloletnim procesie szkolenia gimnastycznego.

Zapoznano się zarówno z planami pracy trenerów w dziedzinie projektowania obciążeń treningowych, z systemem ewidencji przeprowadzonej pracy, z charakterem bieżącej korekcji obciążeń treningowych, z elementami struktury czasowej treningu i ich formalną zawartością w zakresie mikrocykli szkoleniowych, jak również z roczną i wieloletnią dynamiką obciążeń PFS. W badaniach bierze się także pod uwagę praktyczną stronę kontroli wielkości obciążeń oraz to, w jaki sposób oddziałują na organizm, uwzględniając proporcje między wykonywaną pracą a procesami zmęczenia. Do analizy wykorzystano szereg różnorodnych wskaźników, zaproponowanych i aktualnie wykorzystywanych przez wielu specjalistów zajmujących się szeroko rozumianą problematyką przygotowania sportowego w gimnastyce [9, 79, 94, 96, 132, 137].

### **2.3.2. Metody oceny rozwoju fizycznego oraz ogólnego i specjalnego przygotowania fizycznego w gimnastyce**

W celu określenia stanu oraz dynamiki zmian w rozwoju fizycznym gimnastyków (pod wpływem zwiększonej aktywności treningowej) badaniami objęto sportowców w wieku 6-17 lat ( $n=131$ ). W specjalnych seriach badań za pomocą wag medycznych dokonano pomiaru masy ciała. W badaniach uwzględnia się moment rozpoczęcia systematycznych treningów, rozpoczęcia i zakończenia kolejnych etapów szkolenia. Dodatkowo pomiar masy ciała realizowano między początkiem a zakończeniem poszczególnych jednostek i mikrocykli treningowych w wybranych okresach szkolenia sportowego.

Ocena poziomu oraz dynamiki zmian w kształtowaniu sprawności motorycznej odbywała się na podstawie dwóch grup wskaźników. Mierzono wskaźniki przygotowania fizycznego ogólnego i specjalnego gimnastyków w wieku 6-17 lat, które zdeterminowane są przez takie czynniki, jak treść programów szkoleniowych i wiek.

Sprawność ogólną określono zestawem prób, zawartych w Międzynarodowym Teście Sprawności Fizycznej (MTSF). Ich opis przedstawiono w materiale prezentującym część eksperymentalną. Zebrany w ten sposób materiał stanowi nie tylko podstawę analizy poziomu możliwości motorycznych, lecz również dynamiki rocznych przyrostów wartości cech określających zmiany poziomu kształtowania ogólnej sprawności fizycznej. Uzyskane wyniki poddawano analizie, a następnie zestawiano z normami rozwojowymi dla dzieci i młodzieży poznańskiej [26], ustalonymi dla określonego wieku.

Dynamikę zmian poziomu przygotowania fizycznego specjalnego w poszczególnych etapach i okresach procesu treningowego oceniano za pomocą różnorodnych wskaźników. Podobnie jak w ocenie ogólnej sprawności fizycznej, tak i w tym przypadku zastosowane formy i metody pomiarów są zróżnicowane i zależne od wieku badanych. Szczegółowy opis prób oraz postępowania metodologicznego prezentuje się w eksperymentalnej części pracy.

Metody pomiaru zdolności motorycznych opierają się na uwagach, wskazanych i wcześniej opisanych przez L. Ja. Arkajewa i N. T. Suczilina [9], K. Kochanowicza [79], J. W. Mienchina [94, 96], S. Sawczyzna [132], W. M. Smolewskiego i J. K. Gawierdowskiego [137]. Posługując się, wykorzystywanymi w pracach innych badaczy wskaźnikami, analizie poddaje się dynamikę zmian poziomów różnych rodzajów zdolności motorycznych oraz innych wskaźników PFS.

Znaczny akcent w doborze wskazanych prób pomiaru specjalnych zdolności motorycznych stanowią te, które umożliwiają ocenę różnych rodzajów zdolności siłowych. Wskaźniki maksymalnej siły statycznej (izometrycznej) i dynamicznej (1RM) ustalono na podstawie systemu dynamometrycznego Ergo Power i Ergo Meter (Globus, Italy) według C. Bosco [22]. Dynamiczną izokinetyczną siłę różnych grup mięśniowych wyznaczono za pomocą izokinetycznego, dynamometrycznego i treningowego systemu Dyno (Concept 2, USA). Pomiar wytrzymałości siłowej prowadzono zarówno na podstawie oceny czasu utrzymania izometrycznego wysiłku i dynamiki jego obniżania, jak również według stopnia obniżenia 1 RM w procesie jego 10-krotnego powtórzenia na urządzeniach dynamometrycznych. Wytrzymałość siłową oceniano także na podstawie liczby podciągnięć w zwisie na ramionach, unoszeń wyprostowanych nóg do miejsca uchwytu rąk w zwisie itp. Przejawy siły i wytrzymałości siłowej mierzono przy niektórych innych czynnościach motorycznych, typowych dla gimnastyki. Opis prób podaje się w poszczególnych rozdziałach pracy, w których charakteryzuje się materiał eksperymentalny. Oprócz wskazanego kompleksu pomiarów wykorzystano integralny test wytrzymałości specjalnej przy dwukrotnej realizacji ćwiczeń wolnych – 2 razy po 80 sekund z 3-minutową przerwą na odpoczynek [9, 70, 76].

Wszystkie zastosowane w pracy testy oceniające przygotowanie fizyczne są testami uzasadnionymi metodologicznie. W takiej lub podobnej postaci są one szeroko stosowane przez specjalistów różnych krajów [1, 10, 20, 25, 32, 35, 68, 92, 96].

### 2.3.3. Metody ergometryczne i fizjologiczne

Wykorzystane metody z jednej strony mają służyć ocenie zdolności do pracy, wydolności systemów energetycznych, z drugiej zaś – wielkości obciążenia według reakcji układu sercowo-naczyniowego (na podstawie zmian metabolizmu, funkcji przedsionkowej, procesów psychomotorycznych i sensomotorycznych według podstawowych charakterystyk dokładności odtwarzania parametrów ruchów). Ponadto wykorzystano fizjologiczne metody oceny zmian ogólnego stanu funkcjonalnego organizmu pod wpływem obciążeń treningowych, stosowanych w treningu gimnastycznym.

Podstawą metod ergometrycznych stosowanych w pracy są ujednolicone i powszechnie akceptowane testy, wykorzystywane w pracy badawczej ze sportowcami oraz zalecane w szerszym zakresie do kontroli procesu treningowego [24, 64]. W poszczególnych badaniach wykorzystano te z nich, które na podstawie uzyskanych parametrów ergometrycznych pozwalają określić anaerobowe i aerobowe możliwości organizmu.

Anaerobową moc ustalono na podstawie wyników testu Wingate, który realizowano w trakcie 30 sekund wykonywanej pracy [71, 92] z wykorzystaniem roweru stacjonarnego typu „Monak” E-824 z hamowaniem mechanicznym. Wielkość obciążenia dobierano indywidualnie i wynosiła 74 N/kg masy ciała. Badanie poprzedzało zapoznanie się z techniką i procedurą realizacji testu. Zwracano szczególną uwagę na konieczność rozwinięcia możliwie największej częstotliwości pracy (w jak najkrótszym czasie po rozpoczęciu testu – po starcie), a następnie utrzymanie jej w jak najdłuższym czasie. Test wykonywano dwukrotnie i każdorazowo poprzedzano go 5-minutową rozgrzewką na cykloergometrze (rowerze stacjonarnym) z obciążeniem 1,5 wata na kilogram masy ciała. Wyniki testowania (mechaniczne parametry) rejestrowano za pomocą komputerowego programu MSE.

Uwzględniano następujące wskaźniki: maksymalną moc szczytową (w watach) w momencie osiągnięcia najwyższej częstotliwości pracy; czas osiągnięcia i utrzymania maksymalnej mocy – mianowicie czas od startu do początku osiągnięcia najwyższej częstotliwości pracy i długość utrzymania najwyższej częstotliwości; ogólny zakres pracy (w dżulach) w ciągu 30 sekund oraz stopień obniżenia mocy między najwyższą mocą w ciągu 2 sekund i najniższą w takim samym czasie.



Wyznaczenie poziomu mocy przy osiągnięciu częstości skurczów serca  $=170 \text{ ud/min}^{-1}$  (PWC -170) przeprowadzano na rowerze stacjonarnym według kryteriów opisanych przez V. I. Karpmana [1988]. Ponadto przeprowadzono test stopniowo-zwyżkującego obciążenia dla wyznaczenia maksymalnego poboru tlenu ( $\text{VO}_2 \text{ max}$ ). Test przeprowadzono według standardów, zaproponowanych przez D. Thodena [1991], przy stopniowym podnoszeniu się obciążenia, co dwie kolejne minuty. Ergometrycznym wskaźnikiem aerobowej mocy jest „krytyczna” moc obciążenia, tj. najmniejsza jej moc, przy której osiąga się  $\text{VO}_2 \text{ max}$ . Dla oceny potencjału energetycznego i ogólnej zdolności do pracy ustalano moc aerobową na podstawie oceny poziomu  $\text{VO}_2 \text{ max}$  według kryteriów zaproponowanych przez V. I. Karpmana [1988]. W tym celu w jednej z części badań wykorzystano spiroergometryczny kompleks Cosmed (Italia).

W badaniach uwzględniono następujące wskaźniki oraz metody ich wyznaczania i oceny:

1. Częstość skurczów serca w spoczynku, w czasie i po wykonaniu ćwiczeń gimnastycznych przy pomocy testerów sportowych Polar PE-3000 (Finlandia). Zastosowano specjalne metody obliczeniowe dla wartości częstości skurczów serca przy realizacji ćwiczeń gimnastycznych (opis próby omówiono w części eksperymentalnej pracy).
2. Wskaźniki psychomotoryczne wyznaczono na podstawie szybkości reakcji prostej i złożonej, ocenianych wzrokowo-ruchowym wyborem. Każdorazowo obliczano średnią wielkość trzech prób po uprzednim treningu – wykorzystano w tym celu komputerowy program Raptus (Polska). Oceniano sumaryczną prędkość wzrokowo-ruchowej reakcji wyboru w ciągu 30 sekund. W jednej z serii eksperymentów określono także wskaźnik koncentracji uwagi na podstawie testu – według J. Czernowa [1984], który polega na ocenie szybkości rozpoznania prostych figur geometrycznych. Realizując próbę, ocenie poddaje się zarówno liczbę figur odróżnionych w ciągu 2 minut, jak i liczbę błędów. Integralny wskaźnik oceniany był według współczynnika produktywności (K):  $K = C_2 / C + d$ , gdzie C – liczbę obejrzanych figur, d – liczbę błędów. W ocenie uwzględniono różnice związane ze zmęczeniem. Za statystycznie istotne różnice uznawano te, które były większe od 5%. Dokonano także autosubiektywnej oceny stanu psychomotorycznego gimnastyków, według metody podanej przez N. I. Liebiediewa i Je. Ju. Rozina [86].

3. Wskaźniki koncentracji mleczanu we krwi (enzymatyczna metoda, Accusport) oraz zmiany masy ciała, które traktuje się jako odzwierciedlenie procesów katabolicznych;
4. Wskaźniki funkcji sensomotorycznych (wrażliwości mięśniowo-stawowej) ustalono według odtwarzania 50% wysiłku maksymalnego i zadanego kąta ruchu w płaszczyźnie strzałkowej w stawie ramiennym wyprostowaną kończyną górną – pomiaru dokonano kątomierzem zgodnie z techniką podaną przez J. Ilina [69];
5. Wskaźniki odporności utrzymywania pozycji ciała (stany funkcji przedsiolkowej) mierzone były metodą stabilografii. Wykorzystano skomputeryzowany wariant metodyki za pomocą stabilograficznej platformy „Posturograf” (Polska). Dla oceny wpływu zmęczenia, wywołanego obciążeniami treningowymi, wykorzystywano podstawowe wskaźniki i kryteria ustalone i zalecane przez specjalistów w tym zakresie [18, 23, 81]. Bezpośrednio przed zajęciami treningowymi i po nich mierzono wskaźniki w trzech testach – z otwartymi oczami, z zamkniętymi oraz ze wzrokową kontrolą wahań ogólnego środka masy ciała (OSMC), wyświetlanych na ekranie monitora. Stabilograficzna platforma (tensometrycznego typu) posiada skalę zarejestrowanych wahań 40 mm, precyzja pomiarów wahań wynosi – 0,1 mm. Własna częstotliwość wahań platformy utrzymuje się w granicach 500 Gc. Szczegółowy opis metody [79, 84, 132] oraz wykaz pozostałych wykorzystanych wskaźników przedstawiono w rozdziale prezentującym analizę materiału eksperymentalnego.

Zastosowano także proste próby odporności w specjalnych pozycjach, bez wykorzystania metod z użyciem aparatury badawczej. Pomiaru te stanowią modyfikację klasycznych prób Romberga, szeroko rozpowszechnionych w praktyce sportowo-pedagogicznej [23]. Szczególną właściwością tych prób jest to, że przeprowadzano je z zamkniętymi oczami w pozycjach typowych dla ćwiczeń gimnastycznych. Odliczanie czasu ustawało w momencie najmniejszego zakłócenia równowagi. Szczegółowy ich opis przytoczony jest w rozdziale dotyczącym analizy badań eksperymentalnych.

#### **2.3.4. Metody analizy statystycznej**

Uzyskany w drodze badań materiał został poddany analizie matematyczno-statystycznej, zgodnie z ogólnie przyjętymi metodami [174]. Obliczenia prowadzono za pomocą programu „Statistica 5.0 PL” w pakiecie

„Excel 97”. Jeden z kierunków analizy polega na sprawdzeniu informatywności testów wykorzystanych dla oceny wpływu obciążeń rejestrowanych wskaźników dla gimnastyków różnego wieku i kwalifikacji. Informatywność testów oceniana była także w zależności od warunków pomiaru – przed zajęciami treningowymi i po nich w obrębie mikrocykli treningowych. Stopień trafności i rzetelności scharakteryzowano zarówno na podstawie kryteriów empirycznych, jak i bogatej merytorycznie, uporządkowanej logicznie wiedzy.

Zgodnie z założonymi celami i pytaniami badawczymi, podjęto próbę wskazania licznych związków oraz wzajemnych zależności między niektórymi analizowanymi wskaźnikami. W tym celu posłużono się wyliczonym współczynnikiem korelacji według metody zaproponowanej przez Pearsona, wykorzystaną dla ilościowego wyrażenia liniowej zależności między różnymi parametrami. Ocenie podlega także normalność podziału wskaźników według reguły trzech sigm. Do określenia skali wyrazistości zmian funkcji organizmu pod wpływem obciążeń treningowych wykorzystano podstawowe założenia teorii, oceny i skalowania [178].

## **2.4. Organizacja badań**

Badania przeprowadzono wśród uczniów Szkoły Gimnastycznej Klubu Sportowego i Centralnego Ośrodka Przygotowań Olimpijskich w gimnastyce, mieszczących się przy Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku oraz w sekcji gimnastycznej (w klasach gimnastycznych) Szkoły Sportowej, funkcjonującej przy CWZS „Zawisza” w Bydgoszczy. Znaczną część badań prowadzono w Katedrze Gimnastyki Narodowego Uniwersytetu Wychowania Fizycznego i Sportu Ukrainy. Badania realizowano w Laboratorium Wysiłku Fizycznego Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku oraz w eksperymentalnej bazie Państwowego Instytutu Naukowo-Badawczego Kultury Fizycznej i Sportu w Kijowie.

Realizowane badania składały się z czterech głównych etapów. Pierwszy z nich dotyczył rozpoznania właściwości i ich składowych, związanych z obciążeniami stosowanymi w procesie PFS gimnastyków. Na tej podstawie ustalono ich związek z dynamiką rozwoju fizycznego, poziomem przygotowania fizycznego i osiągnięciem mistrzostwa sportowego. Drugi etap badań zawiera ocenę kryteriów efektywności środków PFS oraz ich poszczególnych składników (na podstawie analizy treści zajęć treningowych w obrębie realizowanych zajęć treningowych –

w mikrocyklach – w odniesieniu do różnych grup wiekowych). Na tej podstawie opracowano skalę norm oceny zdolności motorycznych gimnastyków. Trzeci etap badań związany był z określeniem, a także z oceną parametrów i właściwości PFS, charakterystycznych dla wysoko kwalifikowanych gimnastyków. Wyniki badań mają pomóc właściwie programować i realizować proces szkolenia gimnastycznego na wcześniejszych etapach wieloletniego procesu przygotowania gimnastycznego. Czwarty etap poświęcony jest badaniom eksperymentalnym. Uzyskane z nich dane szczegółowo opracowano, a następnie na podstawie otrzymanych rezultatów sformułowano wnioski i zweryfikowano główne założenia SP w zakresie jego podstawowych parametrów.

### **3. WPŁYW OBCIĄŻEŃ TRENINGOWYCH NA POZIOM PRZYGOTOWANIA FIZYCZNEGO I FUNKcjONALNEGO GIMNASTYKÓW**

Opanowanie złożonych form aktywności motorycznej opiera się na realizacji konkretnych oddzielnych lub uogólnionych zadań ruchowych. Adekwatność stosowanych metod kształtowania sprawności fizycznej, gwarantującej doskonalenie ćwiczeń o złożonej koordynacji, zależy przede wszystkim od zrozumienia specyficznych właściwości działalności startowej. Z drugiej strony obciążenia treningowe i startowe określają wymagania wobec ogólnych adaptacyjnych możliwości organizmu, które stanowią przesłankę znoszenia współczesnych obciążeń w sporcie.

W niniejszym rozdziale charakteryzuje się obciążenia treningowe stosowane w procesie przygotowania fizycznego, do których powinni być przygotowani gimnastycy o wysokim poziomie sportowym. Nadto analizie poddaje się poziom zmian wielkości reakcji organizmu na obciążenia treningowe i startowe, które między innymi określają specyfikę treści PFS w gimnastyce.

#### **3.1. Charakterystyka zakresu obciążeń treningowych i startowych wysoko kwalifikowanych gimnastyków**

Zasadniczym punktem wyjścia do dalszych rozważań i analiz jest fakt, iż możliwości realizacji dużych obciążeń treningowych bezpośrednio związane są z fizycznym (w tym z funkcjonalnym) przygotowaniem sportowców [7, 130, 134, 137]. Charakterystyki obciążeń wysoko kwalifikowanych gimnastyków powinny stanowić punkt wyjścia dla systemu stosowania obciążeń treningowych w wieloletnim procesie przygotowania gimnastycznego. Charakterystyki te dotyczą wskaźników zakresu, intensywności i jakości obciążeń.

Na podstawie analizy różnych wielkości obciążeń, realnie wykorzystywanych w nowoczesnej gimnastyce sportowej, ich typowe wielkości przedstawiono zgodnie z rozkładem struktury czasowej treningu. Podstawowe wskaźniki określające obciążenia treningowe analizowano w obrębie mikrocyklu startowego głównych zawodów sportowych, dla rocznego cyklu przygotowania, mezocyklu miesięcznego, mezocyklu tygodniowego oraz dla poszczególnych jednostek treningowych.

W badaniach podejmuje się próbę charakterystyki obciążeń treningowych wysoko kwalifikowanych gimnastyków w poszczególnych grupach wiekowych (wiek badanych wahał się w granicach 11–25 lat) na podstawie planów i programów w różnych segmentach strukturalnych procesu treningowego. Analiza zgromadzonego materiału pozwala na sformułowanie wniosków o charakterze ogólnym (zarówno na podstawie materiałów metodycznych i publikacji w tym zakresie oraz informacji pozyskanych z prac zespołowych grup naukowych reprezentujących drużyny Ukrainy oraz Rosji, udostępnionych przez Katedrę Gimnastyki Narodowego Uniwersytetu Wychowania Fizycznego i Sportu Ukrainy). Przywołane normy są zarówno rezultatem szczegółowej analizy danych na temat przebiegu procesu przygotowania najlepszych gimnastyków krajów byłego ZSRR, tj. Ukrainy i Rosji, a także Polski, jak również efektem własnych obserwacji pedagogicznych oraz prowadzonych badań analitycznych. Dodatkowe źródło cennych informacji stanowi materiał z mistrzostw świata utrwalony na taśmach wideo.

Specyficzną cechą tej dyscypliny jest wielokierunkowe współdziałanie rozmaitych czynników, określających poziom możliwości sportowych gimnastyków. W związku z tym, dla integralnego określenia sportowych rezultatów w praktyce powszechnie wykorzystuje się zestaw różnorodnych wskaźników [45, 75, 132].

Obciążenie startowe w rozkładzie rocznym gimnastyków o wysokim poziomie sportowym kształtuje się w granicach 4-6 udziałów w oficjalnych zawodach i w 10-12 udziałach w zawodach eliminacyjnych. Liczba planowanych startów w zawodach mieści się w granicach 80-120, zaś uczestnictwo w nich wynosi 16-21 zawodów rocznie. Każdy dzień startowy trwa przeciętnie 4,5 godziny. W różnych rodzajach mikrocykli startowych (MS) o długotrwałości 4-8 dni ogólny czas pracy mieści się w ramach 8-17,5 godzin. Liczba wykonywanych elementów wyższej grupy trudności (C, D, E, F) osiąga 200-420, a ogólna liczba układów ćwiczeń – 16-28. Zmiana przepisów i regulaminu zawodów stymuluje zwiększenie ilości wykonywanych w toku MS elementów oraz skomplikowanych układów ćwiczeń, co wyraźnie podnosi „natężenie” fizjologicznego i psychiczno-emocjonalnego obciążenia.

W tabelach 3.1.–3.4. przedstawiono normatywne charakterystyki podstawowych parametrów obciążeń treningowych w obrębie wybranych cykli treningowych wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 19-25 lat. W celu ich określenia dokonano sumarycznej i uśrednionej analizy danych pochodzących z dokumentacji rejestracyjnej reprezenta-

cyjnej drużyny gimnastycznej Ukrainy (n=12) i Rosji (n=14), które zostały udostępnione przez B. Szachlina i E. Dobrowolskiego oraz badań własnych w tym zakresie, dotyczących reprezentacyjnej drużyny gimnastycznej Polski (n=8).

Na podstawie analizy materiału, wyodrębniono podstawowe parametry obciążenia 8-dniowego mikrocyklu startowego, typowego dla mistrzostw świata i igrzysk olimpijskich, dokonując jednocześnie próby ich normalizacji. Wyniki przedstawiono w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Normatywne charakterystyki podstawowych parametrów obciążeń (skala zmian) w mikrocyklu startowym wysoko kwalifikowanych gimnastyków – Kadra Narodowa Ukrainy, Rosji i Polski (mikrocykl 8-dniowy, w tym 4 dni zawodów) [Sawczyn, Szachlin, Zasada, 2005]

Wskaźniki obciążenia	Charakterystyka poziomu obciążenia	
	W układach ćwiczeń (startowych)	Obciążenia treningowe i działalność pomocnicza*
Liczba elementów	806–904	920–1420
Liczba podejść	25	205–234
Liczba elementów wyższych grup trudności – C, D, E, F	95–110	180–215*
Ogólny czas poszczególnych konkurencji wieloboju (min)	9,5–10,2	380–440
Intensywność wg ilości wykonanych elementów na minutę	1,45–1,68	1,90–2,20
Intensywność wg układów ćwiczeń, na minutę	2,55–2,75	0,40–0,50
Ogólny czas pracy (godziny, minuty)	21,50 – 22,17	
Przeciętna intensywność mikrocyklu (min)	1,65–1,78	

\* Działalność pomocnicza przewiduje realizację dodatkowych treningów w czasie trwania mikrocykli startowych, a także próbę przyrządów, rozgrzewkę ogólną i specjalną w trakcie zawodów

\* Liczba realizowanych elementów wyższych grup trudności stanowi 15,9–18,6%

Biorąc pod uwagę fakt, iż dla nowoczesnej gimnastyki podstawowym celem procesu przygotowania specjalnego jest wysoka niezawodność wykonywania ćwiczeń startowych, istotnym czynnikiem jest również gromadzenie pewnego „zapasu”, dla zabezpieczenia potencjału zarówno wytrzymałości specjalnej (specjalnego ogólnego przygotowania fizycznego), jak i poziomu technicznego. Osiągnięcie takiego celu wiąże się z wysokimi wymaganiami wobec podstawowych parametrów obciążeń realizowanych

w rocznym cyklu treningowym oraz poszczególnych mezocyklach i mikrocyklach. Wyniki tej analizy przedstawiono w tabelach 3.2 do 3.4.

Tabela 3.2. Normatywne wskaźniki podstawowych parametrów obciążeń w rocznym cyklu treningowym wysoko kwalifikowanych gimnastyków – Kadra Narodowa Ukrainy, Rosji i Polski (skala wahań dla trzeciego roku, 4-letniego olimpijskiego cyklu przygotowania) [Sawczyn, Szachlin, Zasada, 2005]

Liczba wskaźników obciążenia	Skala wahań	Współczynnik wariacji (%)
Dni treningowe	230–250	–
Dni treningowe i startowe	280–310	–
Zajęcia treningowe	605–725	9,6
Czas trwania treningu (godziny)	1310–1560	10,1
Elementy (tysiące)	104,3–126,8	6,1
Układy ćwiczeń	890–1020	4,2
Skoki	985–1206	15,8
<b>Elementy PFS (tysiące)</b>	<b>29,2–41,5</b>	<b>19,3</b>
Oficjalne zawody (ogólna liczba zawodów)	4–7 / 16–21	–
Dni oficjalnych zawodów	12–24	–
Dni startów	45–110	13,1
Intensywność wykonania elementów (el/min)	1,35–2,00	–
Zajęcia treningowe – symulujące warunki startowe	35–62	–
Kontrolne zajęcia treningowe	31–44	13,2

Tabela 3.3. Normatywne wskaźniki treningowych parametrów miesięcznych obciążeń (mezocykle) treningowych gimnastyków – Kadra Narodowa Ukrainy, Rosji i Polski [Sawczyn, Szachlin, Zasada, 2005]

Liczba wskaźników obciążenia	Średnie wielkości	Skala wahań
Dni treningowe	26	24–27
Dni treningowe i startowe	64	60–66
Zajęcia treningowe	135	130–139
Czas trwania treningu (godziny)	11,1	8,2–13,6*
Elementy (tysiące)	92	36–140*
Układy ćwiczeń (ilość)	95	80–130*
<b>Elementy PFS (tysiące)</b>	<b>2,8</b>	<b>1,9–4,2</b>
Oficjalne zawody (ogólna liczba zawodów)	800	740–890*
Dni oficjalnych zawodów	56	50–64*
Dni startów	5,1	3,5–5,6
Intensywność wykonania elementów (el/min)	1,7	1,4–2,8*

\* Najwyższe wielkości skali wahań różnią się od siebie na etapie przygotowania do zawodów w okresie 8–2 tygodni (przed głównymi zawodami lub przed eliminacjami)



Podczas opracowywania norm obciążeń wysoko kwalifikowanych gimnastyków w mikrocyklu i w ciągu jednego dnia treningowego za ocenę posłużyły granice poziomów podstawowych wskaźników obciążenia, które mogą charakteryzować duże obciążenia treningowe (tabela 3.4).

Tabela 3.4. Zasięg poziomów podstawowych wskaźników tygodniowego mikrocyklu i wyodrębnionej jednostki treningowej o dużych obciążeniach wysoko kwalifikowanych gimnastyków – Kadra Narodowa Ukrainy, Rosji i Polski (skala wielkości) [Sawczyn, Szachlin, Zasada, 2005]

Liczba wskaźników obciążenia	Mikrocykl tygodniowy	Dzień treningowy
Dni treningowe	6	1
Zajęcia treningowe	16–18	3
Czas trwania treningu (godziny)	33–36	4,6–6,0
Elementy (tysiące)	1,8–3,1	0,6–0,8
Układy ćwiczeń	32–50	14–20
Skoki	100–128	20–35
<b>Elementy PFS (tysiące)</b>	<b>0,5–0,6</b>	<b>0,15–0,20</b>
Elementy w układach ćwiczeń (% wszystkich elementów)	62–64	66–70
Intensywność wykonania elementów (el/min)	2,4–3,0	2,8–3,6
Intensywność wg układów ćwiczeń na godzinę	4,0–4,5	5,0–7,5

Powszechnie uznaje się, że głównymi czynnikami systemotwórczymi metod przygotowania sportowców są rezultaty sportowe – osiągnięcie planowanego lub najwyższego ich poziomu. Przekonanie to potwierdza specjalna analiza powiązania (współczynnik korelacji) podstawowych wskaźników obciążenia, wykorzystanych w praktyce, z rezultatem sportowym ocenianym w punktach. Została ona przeprowadzona na podstawie danych rocznego cyklu przygotowania 8 najlepszych polskich gimnastyków (Kadra Narodowa seniorów) w wieku 19-24. Na podstawie analizy zebranych danych stwierdza się, iż do najbardziej znaczących parametrów obciążeń treningowych można zaliczyć: liczbę jednolitych układów ćwiczeń ( $r = 0,79$ ), liczbę elementów wykonanych w kombinacjach ( $r = 0,75$ ) i liczbę elementów o wysokim stopniu trudności ( $r = 0,70$ ), przy  $p < 0,05$ . Należy mocno podkreślić, iż pozostałe wskaźniki są odzwierciedleniem zakresu obciążeń treningowych określonego rodzaju, przy średnim stopniu powiązania z większością analizowanych wskaźników. Do nadrzędnych czynników wyznaczających obciążenia treningowe zalicza się te, u podstaw których znajdują się ilościowe i jakościowe wymagania wobec obciążeń realizowanych na zawodach.

Wydaje się, że analiza obciążeń bezpośrednio na zawodach jest konieczna, ponieważ obserwuje się, iż w większości przypadków liczba średnich i dużych błędów i upadków podczas wykonywania ćwiczeń wzrasta pod koniec zawodów. Przykładowo w pierwszej  $\frac{1}{3}$  czasu trwania, w ćwiczeniach wolnych, na koniu z łękami i drążku dopuszcza się 15,9% ogółu błędów. Zaś w ostatniej  $\frac{1}{3}$  liczba tego typu błędów znacznie rośnie i osiąga 56,7%. Przedstawione dane jednoznacznie wskazują na to, jak ważne jest osiągnięcie wysokiego poziomu przygotowania funkcjonalnego dla przeciwdziałania zmęczeniu fizycznemu i psychicznemu gimnastyków.

Przywołane dane świadczą ponadto o potrzebie stosowania wyjątkowo wysokich poziomów intensywności i objętości obciążeń treningowych gimnastyków wysokiej klasy. Zapewniają one bowiem osiągnięcie znaczących rezultatów sportowych rangi międzynarodowej. Nadto stanowią podstawę do planowania wielkości obciążeń na wszystkich etapach wieloletniego przygotowania gimnastyków.

Stosowanie różnych poziomów obciążeń treningowych jest zdeterminowane przede wszystkim przez takie czynniki, jak: wiek i staż zawodniczy, zależy więc od właściwości przygotowania organizmu ćwiczących do ich podejmowania. Ważnym zadaniem badań naukowych, dotyczących szeregu specyficznych czynników stosowanych obciążeń („wewnętrzne” obciążenie), jest dostosowanie ich do właściwości uwzględniających rozwój ontogenetyczny organizmu. W związku z tym proces przygotowania funkcjonalnego powinien być ściśle powiązany z dostosowaniem wielkości obciążeń do poszczególnych etapów wieloletniego przygotowania sportowego.

Na podstawie powyższych rozważań można stwierdzić, iż wyróżnia się szereg dostatecznie określonych założeń oraz ilościowych parametrów podziału i wielkości obciążenia treningowego, które obecnie uznane są jako wskaźniki pomyślnego wieloletniego przygotowania wysoko kwalifikowanych gimnastyków.

W celu określenia i wyznaczenia normatywnych poziomów obciążeń treningowych dla młodocianych gimnastyków w wieku 10-15 lat, dokonano rejestracji obciążeń w obrębie tygodniowego mikrocyklu treningowego okresu przygotowawczego. Badania realizowane były w zakresie ilości elementów, intensywności oraz złożoności koordynacyjnej w trzech grupach wiekowych (dobrze zapowiadających się gimnastykach polskich): 10-11 lat ( $n=14$ ), 12-13 lat ( $n=11$ ), 14-15 lat ( $n=10$ ). Na tej podstawie dokonano próby określenia normatywnych (uśrednionych dla jednostki

treningowej) wielkości poszczególnych parametrów obciążeń z podziałem na małe, średnie i duże. Złożoność koordynacyjną – opracowano według dwóch parametrów: liczby elementów wyższych grup trudności oraz ich wykorzystania w pełnych układach ćwiczeń. Dane te przedstawia tabela 3.5.

Tabela 3.5. Normatywne wielkości obciążeń (w jednostce treningowej) gimnastyków w wieku 10-15 lat (M – małej, S – średniej, D – dużej) z uwzględnieniem ich zakresu (ilość elementów), intensywności (elementów na minutę) i złożoności koordynacyjnej (1 – ilość elementów wyższych grup trudności C, D, E; 2 – ilość wskazanych elementów w układach ćwiczeń) [Sawczyn, Szachlin, Zasada, 2006]

Wiek w latach	Zakres			Intensywność			Złożoność koordynacyjna					
							1			2		
	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D
10-11	270	325	400	1,2	1,7	2,3	60	75	100	30	55	85
12-13	315	375	450	1,7	2,2	2,7	80	110	135	45	80	125
14-15	340	415	500	1,8	2,3	3,0	135	165	200	60	110	195

Normy wielkości obciążeń treningowych typowych dla mikrocykliów „bazowych” procesu treningowego ustalono na podstawie analizy uzyskanych wyników w obrębie grupy gimnastyków w wieku 13-15 lat, n=15 (tabela 3.6).

Tabela 3.6. Normatywne wielkości parametrów obciążeń w tygodniowym mikrocyklu gimnastyków w wieku 13-15 lat (druga połowa okresu przygotowawczego) [Sawczyn, Szachlin, Zasada, 2006]

Ilościowe parametry obciążenia	Wielkość obciążenia		
	Mała	Średnia	Duża
Elementy ogółem	1900-2500	2500-3000	3000-3500
Elementy C, D, E, F	600-800	800-1500	1500-2000
Skoki gimnastyczne	40-60	60-80	80-100
<b>Elementy PFS</b>	<b>300-350</b>	<b>350-500</b>	<b>500-600</b>
Układy ćwiczeń	10-20	20-35	35-50
Elementy na minutę	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,5
Elementy w podejściu	1-3	3-5	5-6,5
Złożoność koordynacyjna (K)*	40-80	80-140	140-250

\* złożoność koordynacyjna (K) – różnica między liczbą układów ćwiczeń a ilością zawartych w nich elementów C, D, E, F.

Niektóre przedstawione w tabeli wskaźniki trudno jednoznacznie odnieść do charakterystyki zakresu, intensywności lub złożoności obciążeń

treningowych. Dotyczą one bowiem ogólnej liczby wykonywanych elementów wyższych grup trudności w stosunku do wskaźnika natężenia procesu treningowego. Jednocześnie są one specyficzne i integralne, ponieważ odzwierciedlają ogólne, charakterystyczne natężenie obciążeń realizowanych w mikrocyklach treningowych. Aby stwierdzić poziom wielkości obciążeń w obrębie mikrocyklów, należy wziąć pod uwagę wszystkie jego parametry z uwzględnieniem ich umiejscowienia na podanej skali. Wyższe wielkości wskaźników wykazują tendencję zbliżania się do poziomów charakterystycznych dla mikrocyklów o dużych obciążeniach.

Na podstawie uzyskanych wyników można wyróżnić podstawowe kryteria profilowania obciążeń treningowych dla młodocianych gimnastyków. W tym celu zestawiono najwyższe wartości wskaźników osiągnięte przez grupę najlepszych gimnastyków w wieku 13-15 lat ( $n=15$ ) ze średnimi, uzyskanymi przez pozostałych gimnastyków w tym samym wieku i o podobnym stażu zawodniczym ( $n=11$ ).

W wyniku analizy danych stwierdzono, że charakterystyczną cechą najlepszych gimnastyków w wieku 13-15 lat jest stosunkowo duży ogólny zakres obciążeń treningowych. Ponadto wyraźnie większa, w porównaniu ze średnimi uzyskanymi przez rówieśniczą grupę pozostałych gimnastyków, jest zarówno ogólna liczba opanowanych elementów wyższych grup trudności, jak również liczba elementów zastosowanych w układach ćwiczeń. Można zatem przypuszczać, że zwiększony ogólny zakres obciążeń (o 32%), będących elementami PFS, jest jednym z warunków zapewniających możliwość podwyższenia wysoko wyspecjalizowanych komponentów obciążenia. Ich wysoki poziom jest dla młodocianych gimnastyków podstawowym i zasadniczym celem treningu na każdym z kolejnych etapów wieloletniego przygotowania sportowego.

Wymagania dotyczące stosowania wymienionych obciążeń są ściśle związane z wysokim poziomem specjalnego przygotowania fizycznego oraz z wysokim poziomem mocy systemów energetycznych. Z jednej strony czynniki te są następstwem podwyższania obciążeń treningowych, z drugiej zaś – przy ich wyprzedzającym rozwoju stwarzają przesłanki dla efektywnej realizacji obciążeń o dużych zakresach pracy oraz intensyfikacji procesu treningowego.

Należy więc podkreślić, że nowoczesne tendencje planowania i realizacji szkolenia gimnastycznego coraz bardziej akcentują potrzebę normowania obciążeń treningowych w kierunku rozszerzenia zakresu wysoko wyspecjalizowanych wskaźników i stosowania ich wobec coraz młodszych

gimnastyków, co z kolei może stanowić podstawę do uzyskania w przyszłości mistrzostwa sportowego.

Należy zdać sobie sprawę z faktu, że nie każdy młodociany sportowiec posiada wymagany w tym względzie potencjał funkcjonalnych możliwości do realizowania obciążeń w zakresie tak wysoko stawianych norm.

Reasumując, należy stwierdzić, że perspektywiczny, dobrze zapowiadający się młodociany gimnastyk, powinien dysponować warunkami umożliwiającymi kształtowanie wysokiego poziomu jego funkcjonalnych możliwości. Optymalizacja procesu przygotowania funkcjonalnego jest główną przesłanką wzrostu efektywności nowoczesnego treningu w gimnastyce. Zwiększenie zakresu obciążeń przygotowania fizycznego i funkcjonalnego należy przy tym traktować jako funkcję integralnej struktury obciążeń. Łączy się to także ze stałym udoskonalaniem procesu treningowego, jego kontroli i stymulacji, zachodzących w organizmie procesów zmęczenia i odnowy.

### **3.2. Reakcja organizmu gimnastyków na specyficzne obciążenia o charakterze przygotowania funkcjonalnego**

Reakcje organizmu na obciążenia treningowe i startowe pod względem ich wielkości ściśle związane są z jego przygotowaniem funkcjonalnym. Powinny być ukierunkowane na określenie funkcjonalnego „związku”, poziomu możliwości organizmu przy wykonywaniu poszczególnych ćwiczeń gimnastycznych oraz ich zestawów wpisanych w plan zajęć treningowych. Są one odzwierciedleniem specyficznej reakcji układu sercowo-naczyniowego. Najbardziej efektywnym i łatwym do wyznaczenia wskaźnikiem w tym względzie jest częstość skurczów serca (HR). Za podstawę w tym przypadku uznano to, że dane takie mogą być wykorzystane do tworzenia kryteriów oceny poziomu wymagań stawianych przed przygotowaniem funkcjonalnym gimnastyków.

#### **3.2.1. Reakcja układu sercowo-naczyniowego gimnastyków w procesie realizacji obciążeń treningowych**

Na podstawie zmian wielkości reakcji HR można oszacować ogólne obciążenie organizmu w procesie realizacji specyficznych obciążeń treningowych. Daje to podstawę do oceny poziomu wymagań stawianych wobec przygotowania funkcjonalnego.

W specjalnej serii badań wyznaczono szereg reakcji, typowych dla gimnastyków w wieku 13-14 lat. Pomiaru dokonano w obrębie zajęć treningowych, podczas realizacji ćwiczeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych. Badania przeprowadzono w warunkach obciążeń dla mikrocyklu przygotowawczego i startowego. W badaniach wzięło udział 9 wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 13-14 lat.

Częstość skurczów serca (HR) mierzono przy pomocy testera sportowego Polar PIE-3000. Pomiaru przeprowadzono w ciągu dwóch mikrocyklów, składających się z 6 dni treningowych. Mikrocykle przypadały na drugą część okresu przygotowawczego i były realizowane na poziomie dużych obciążeń. Wartości HR ustalano w trzech jednostkach treningowych, co drugi dzień, a pomiary dokonywano każdorazowo w czasie 5 sekund.

Reakcja HR mierzona była osobno dla różnych układów ćwiczeń, na poszczególnych przyrządach gimnastycznych. Obliczono średnie wielkości trzech jednostek treningowych mikrocyklów oraz średnie i maksymalne wielkości HR dla całej badanej grupy, każdorazowo po wykonaniu poszczególnych układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych. Uzyskane dane przedstawiono w tabeli 3.7.

Tabela 3.7. Reakcja HR na obciążenia treningowe w różnych rodzajach konkurencji u gimnastyków w wieku 13-14 lat (n = 9) w mikrocyklach okresu przygotowawczego (1 – poziom bazowy – wyjściowy; 2 – poziom uderzeniowy – maksymalny) [badania własne]

Poszczególne rodzaje konkurencji wieloboju gimnastycznego	Wskaźniki HR, uderzeń na minutę			
	Średnie (M)		Maksymalne (Max)	
	1	2	1	2
Ćwiczenia wolne	161*	169*	179*	184*
Koń z łękami	155*	165*	163*	173*
Kółka	162	169	170*	178*
Skok	142	147	160	165
Drążek	147*	154*	165	172
Poręcz	153	158	177*	184*

\* Różnice 1-2 statystycznie istotna przy  $p < 0,05$

Jak widać z powyższej tabeli, dla młodocianych gimnastyków charakterystyczne są wysokie poziomy obciążenia organizmu podczas wykonywania ćwiczeń prawie na wszystkich przyrządach gimnastycznych. Jednocześnie miały miejsce widoczne różnice, co do średnich i maksymalnych wielkości reakcji HR w różnych rodzajach realizowanych ćwiczeń.

czeń. Zaobserwowane różnice są szczególnie wyraźne przy zestawieniu danych typowego i maksymalnego poziomu realizacji mikrocyklów. W mikrocyklu uderzeniowym zarówno średnie, jak i maksymalne wielkości HR w ćwiczeniach wolnych, na koniu z łękami i kółkach były statystycznie istotnie wyższe niż w mikrocyklu typowym. Przy czym, takie różnice dały się zauważyć, zarówno w płaszczyźnie reakcji HR na gimnastyczne ćwiczenia, jak i w fazie odpoczynku (okresu regeneracyjnego). To może świadczyć o istotnych różnicach intensywności wykonywania ćwiczeń i o związanych z tym podwyższonych wymaganiach, co do funkcjonalnych możliwości adaptacyjnych organizmu młodocianych gimnastyków przy większych obciążeniach treningowych, które obecnie szeroko stosuje się w gimnastyce.

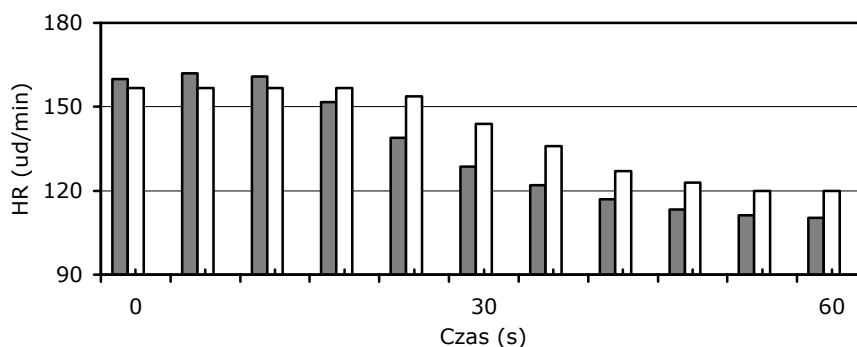
Zaznaczyć jednak należy, że analiza w ujęciu indywidualnym, (dla każdego z badanych osobno) uwidoczniała związek intensywności realizacji poszczególnych układów z reakcją HR na standardowe, submaksymalne obciążenie – 1,5 W/kg (Wat na kilogram) realizowane na cykloergometrze. Wymienione różnice i zależności szczególnie wyraźnie występują w okresie przygotowania wstępnego.

W okresie przygotowania startowego za wyjątkiem ćwiczeń wolnych, we wszystkich pozostałych rodzajach konkurencji wieloboju zmniejszają się różnice minimalnych i maksymalnych znaczeń reakcji HR na obciążenia treningowe. Można zakładać, że taka właściwość jest rezultatem podnoszenia się tak poziomu technicznej, jak i specjalnej sprawności, a przede wszystkim wytrzymałości specjalnej młodocianych gimnastyków. W związku z tym kryterium skrajnych wielkości może być jednym z adekwatnych środków dla jej oceny.

Zaznaczyć należy, że nie stwierdzono znaczących różnic między średnimi wielkościami HR występującymi w okresie startowym w porównaniu z tymi, które rejestrowano w okresie przygotowawczym. Wyjaśnić to można tym, iż w obrębie większości rodzajów konkurencji przy pewnym zwiększeniu się minimalnych wielkości reakcji HR, zmniejszyły się także jego wielkości maksymalne. Jednocześnie w okresie startowym obniżały się poziomy HR w fazie odpoczynku, co wskazuje na przyspieszenie procesów regeneracyjnych i obniżenie skrajnych wielkości przy wykonywaniu układów ćwiczeń gimnastycznych. Jest to szczególnie ważne w związku ze specyfiką ćwiczeń gimnastycznych, kiedy znaczna część sumarycznej reakcji organizmu na stosowane obciążenie, podczas wykonywania układu ćwiczeń, przejawia się bezpośrednio po nim i przed okresem przerwy (odpoczynku). Dlatego uwzględnienie poziomu HR w okresie

odnowy, między kolejnymi ćwiczeniami, jest ważnym czynnikiem oceny pozostającego zabezpieczenia (oszczędności), będącego ważnym czynnikiem i zarazem wskaźnikiem oceny poziomu przygotowania funkcjonalnego [77, 148].

U młodocianych gimnastyków główna część obniżenia reakcji HR na ćwiczenia gimnastyczne przejawia się zazwyczaj w pierwszych 20-40 sekundach po zakończeniu ćwiczenia. Przy wzroście poziomu przygotowania funkcjonalnego taka część reakcji jest krótsza i następuje o 5-10 sekund szybciej. W związku z tym bezpośredni okres odpoczynku u gimnastyków w granicach jednej minuty po wykonaniu ćwiczenia jest najbardziej wskazany (rycina 3.1).



Rycina 3.1. Reakcja HR w początkowym okresie odpoczynku, po wykonaniu układu ćwiczeń na koniu z łękami przez gimnastyka w wieku 13 lat, w początkowej i końcowej fazie okresu przygotowawczego (odpowiednio – czarne i białe słupki) przy podwyższającym się poziomie przygotowania funkcjonalnego [badania własne]

Z powyższej ryciny można wnioskować, że przy wzroście przygotowania funkcjonalnego reakcja HR bezpośrednio po ćwiczeniu jest wyższa. Następnie obniża się ona szybciej, aniżeli można było zaobserwować przy niższym poziomie przygotowania funkcjonalnego. Jednocześnie obserwuje się mniejszą stabilność reakcji HR przy powtórnych wykonaniach ćwiczeń gimnastycznych o charakterze siłowym. Wyrażone jest to większą wyrazistością różnych poziomów HR (ocenianych według kolejnych krótkich odcinków czasu) w porównaniu z okresem, kiedy gimnastycy osiągały wyższy poziom przygotowania funkcjonalnego.

Przedstawione dane świadczą o obniżonej efektywności reakcji układu sercowo-naczyniowego, w warunkach typowych dla gimnastycznych ćwiczeń siłowych, zwłaszcza ćwiczeń, w których występuje znaczna ilość



statycznych napięć mięśniowych. Powoduje to zwiększenie ryzyka zakłóceń funkcji układu sercowo-naczyniowego i jest jednym z czynników świadczących o konieczności kontroli u młodocianych gimnastyków zarówno reakcji układu krążenia według HR, jak i innych funkcji serca (elektrokardiogramy) oraz różnych jej wskaźników. Podobne rezultaty uzyskano w badaniach wcześniejszych, które dotyczyły gimnastyka w wieku 12 lat [178].

Analiza częstości skurczu serca pod wpływem ćwiczeń gimnastycznych młodocianych gimnastyków, z uwzględnieniem reakcji HR na obciążenie również w bezpośrednim (najbliższym) okresie regeneracyjnym, wykazała, że nie jest ona wielkością stałą i zależy tak od specyfiki rodzaju konkurencji wieloboju, jak również od charakteru wykonywanej pracy. Dane te, odzwierciedlające reakcje organizmu na wykonanie układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych przedstawiono w tabeli 3.8.

Tabela 3.8. Częstość skurczu serca pod wpływem układów ćwiczeń gimnastycznych (według sumy HR), wykonywanych przez gimnastyków w wieku 13–14 lat (n=9), na poszczególnych przyrządach gimnastycznych (koniec wstępnego okresu przygotowawczego) –  $M \pm \sigma$  [badania własne]

Rodzaje pracy	Częstość skurczu serca HR (ud/min)	Współczynnik wartości pulsu serca
Ćwiczenia wolne	66,1–4,9	1,00
Koń z łękami	49,9–4,0	0,85
Kółka	39,2–3,9	0,84
Skok gimnastyczny	30,7–4,2	0,66
Poręcze	38,4–4,2	0,87
Drażek	38,1–3,4	0,79
PFS (seria)	273–21	0,79

Dane przytoczone w tabeli mogą być wykorzystane do przybliżonego wyznaczenia „ogólnej wartości” częstości skurczu serca (współczynnik częstości skurczu serca) w wyniku realizacji treningu na podstawie wyliczeń zakresu wykonywanych elementów i układów ćwiczeń. Z kolei te dane mogą być stosowane do oceny fizjologicznego obciążenia realizowanych jednostek treningowych. Zaznaczyć należy, że ten współczynnik określony jest w stosunku do częstości skurczu serca, odnoszącej się do ćwiczeń wolnych, który wynosi 1,0.

Analiza uzyskanych wartości odnoszących się do częstości skurczów serca HR u gimnastyków podczas typowej jednostki treningowej pozwala

określić nie tylko poziom HR, charakterystyczny dla różnego rodzaju pracy, lecz także średnią czasu jej trwania (tabela 3.9).

Tabela 3.9. Średnie czasu wykonania układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych oraz czasu przerwy (odnowy) w procesie typowego 6-bojowego treningu gimnastyków w wieku 12-13 lat (n = 12) na początku okresu przygotowawczego [badania własne]

Ćwiczenia na poszczególnych przyrządach gimnastycznych	Średni czas pracy i odnowy (min)	
	Praca	Przerwa (odnowa)
Ćwiczenia wolne	0,61	2,00
Koń z łękami	0,69	2,10
Kółka	0,61	1,40
Skoki gimnastyczne	0,16	1,50
Poręcze	0,45	1,65
Drażek	0,50	1,50
PFS	7	15
Rozgrzewka specjalna	22	8

Z tabeli widać, że najdłuższy średni czas pracy wystąpił w rozgrzewce i podczas ćwiczeń o charakterze PFS, realizowanych w obserwowanej jednostce treningowej. W pozostałych przypadkach za wyjątkiem skoków gimnastycznych czas wykonywania ćwiczeń jest podobny, przy czym najdłuższy wystąpił w przypadku ćwiczeń wolnych, ćwiczeń na koniu z łękami i na kółkach. Natomiast najdłuższy średni czas trwania przerwy zaobserwowano w przypadku ćwiczeń wolnych i na koniu z łękami.

Obraz wpływu wzmożonej aktywności sportowej na poziom reakcji HR u gimnastyków dwóch grup wiekowych przedstawiają dane uzyskane wspólnie z S. Sawczynem i B. Szachlinem [133]. Badania miały na celu określenie wielkości różnic reakcji HR na obciążenia młodocianych gimnastyków na początku okresu przygotowawczego (podokres przygotowania wszechstronnego). W tym celu wyniki uzyskane przez młodocianych gimnastyków (12-13 lat, n=12) zestawiono z wynikami uzyskanymi przez starszą grupę gimnastyków (17-21 lat, n=6) i na tej podstawie wyliczono istotność średnich różnic analizowanych wskaźników HR dla ćwiczeń na wszystkich przyrządach gimnastycznych.

Otrzymane wyniki wykazały, że starsza grupa gimnastyków na tle młodszej, charakteryzuje się większymi i statystycznie istotnymi średnimi wielkościami minimalnych częstości skurczów HR ( $p < 0,05$ ) w czasie

odpoczynku, co świadczy o większej intensywności realizowanej pracy przez sportowców w wieku od 17 do 21 lat.

Określenie poziomu HR max przeprowadzono w warunkach testu polegającego na powtórnym wykonaniu układu ćwiczeń wolnych (ze skróconą przerwą na odpoczynek = 30 s). W wyniku analizy zebranego materiału ustalono, że poziom HR max u gimnastyków w wieku 12-13 lat wyniósł  $204,7 \pm 2,0$  ud/min, podczas gdy u gimnastyków w wieku 17-21 lat -  $196,9 \pm 1,5$  ud/min (występujące różnice międzygrupowe na korzyść gimnastyków starszych są statystycznie istotne, przy  $p < 0,05$ ).

Odnotować należy, że maksymalny poziom HR w grupie gimnastyków starszych w okresach przygotowawczym i startowym, praktycznie stanowi te same wielkości. Natomiast w grupie gimnastyków młodszych poziom ten statystycznie istotnie obniża się w okresie startowym. Występujące w tym przypadku różnice międzygrupowe mogą świadczyć o niedostatecznych możliwościach realizowania zadań procesu szkolenia przez młodocianych gimnastyków (12-13 lat) w celu osiągnięcia wysokich rezultatów sportowych. Pośrednim uzasadnieniem tego stwierdzenia może być fakt, że taki sam wzrost maksymalnej reakcji HR, jaki wystąpił w porównywanej grupie starszych gimnastyków, uzyskał gimnastyk z młodszej grupy, który charakteryzował się najlepszymi wynikami sportowymi.

Reasumując powyższe stwierdzenia, można uznać je za pośredni dowód, że skuteczność przygotowania w gimnastyce w dużym stopniu zależy także od wydolności układu sercowo-naczyniowego, co w znacznej mierze stanowi istotę przygotowania funkcjonalnego.

Zaznaczyć należy, że w celu obiektywnej oceny różnic między wielkością reakcji HR u młodocianych i dorosłych gimnastyków, nieodzowne jest uwzględnienie wiekowych właściwości reakcji układu sercowo-naczyniowego. W tym przypadku dokonano charakterystyki porównawczej średnich, indywidualnych wyników pomiarów, maksymalnych poziomów HR (HR max) oraz między badanymi grupami. Uzyskane wielkości pozwoliły na określenie stosunku (różnicy) między występującymi reakcjami HR i indywidualnymi reakcjami HR max w ujęciu procentowym.

Zauważono, że reakcje HR, co do wszystkich analizowanych wskaźników za wyjątkiem wielkości HR max, są u gimnastyków w wieku 17-21 lat większe i statystycznie istotne aniżeli u gimnastyków w wieku 12-13 lat. W okresie startowym taki charakter różnic wzrasta, a także statystycznie istotne stają się różnice względem maksymalnych wielkości HR, zarówno przy wykonywaniu układów ćwiczeń, jak i w okresie przerwy między ćwiczeniami (odpoczynku).

Charakterystyczną cechą dla wysoko kwalifikowanych gimnastyków są bardzo wysokie poziomy maksymalnych HR występujące bezpośrednio po wykonaniu układów ćwiczeń we wszystkich rodzajach konkurencji wieloboju, tak w trakcie zajęć treningowych, modelujących warunki rywalizacji, jak i podczas zawodów. Szczególnie wysoki stopień ogólnego obciążenia organizmu, ocenianego według HR, występuje przy obciążeniach startowych, a także w okresach przerwy (odpoczynku).

Zaznaczyć należy, że maksymalne wskaźniki HR przy realizacji serii ćwiczeń gimnastycznych w wielu przypadkach przewyższają określony próg, przekraczając fizjologiczne normy. W warunkach współzawodnictwa lub wykonywania szczególnie złożonych elementów, związanych z ryzykiem upadku, obciążenie układu sercowo-naczyniowego powiększa się z dodatkowym napięciem psychiczno-emocjonalnym. Przytoczone dane, określone na podstawie zmian wielkości reakcji HR pod wpływem różnych wielkości obciążeń treningowych i startowych, stanowią mogą dodatkowe kryteria dla oceny jakości ich wpływu na organizm sportowców. Wskazują one także na wysoką specyfikę reakcji układu sercowo-naczyniowego gimnastyków, jak również kryteriów HR, które należy stosować, także dla ich oceny.

Na podstawie pomiarów kontrolnych HR w wyznaczonych okresach poszczególnych jednostek treningowych lub w czasie dłuższych mikrocyklów pojawia się możliwość oceny indywidualnego oddziaływania stosowanych obciążeń (kombinacje ćwiczeń) na organizm gimnastyka. Analiza intensywności obciążeń według kryteriów HR w warunkach treningowych typu kontrolno-modelującego u 13-15-letnich gimnastyków (n=15) wykazała, że 39% wielkość HR może być odniesiona do umiarkowanej intensywności treningowej, 30% – do dużej, 15% – do niskiej, 13% – do submaksymalnej oraz około 2% – do maksymalnej intensywności obciążeń. Podobne dane uzyskano, także w wyniku badań gimnastyków starszych w wieku 17-21 lat [137].

Wiadomo, że rodzaj wymagań wobec organizmu gimnastyków w warunkach obciążeń treningowych i startowych leży u podstaw zrozumienia istoty i treści ukierunkowania środków PF. W największym stopniu odnosi się to do możliwości oceny wymagań wobec przejawów wytrzymałości specjalnej. Może to być zrealizowane poprzez wyznaczenie funkcjonalnych potrzeb, stopnia obciążenia organizmu przy wykonywaniu poszczególnych ćwiczeń gimnastycznych i ich kombinacji realizowanych podczas treningu. Przy tak ujętej analizie szczególnie wyraziście uwi-

daczniają się indywidualne różnice stanu funkcjonalnego i charakter jego zmian pod wpływem akumulacji efektów treningowych.

To z kolei stwarza możliwości do odpowiednio ukierunkowanego przygotowania fizycznego i funkcjonalnego gimnastyków oraz oceny zgodności ich funkcjonalnych możliwości z wymaganym stopniem obciążeń treningowych uzależnionych od wieku ćwiczących.

W ten sposób można określić stopień wielkości obciążenia fizycznego młodocianych gimnastyków przy wykonywaniu specyficznych ćwiczeń gimnastycznych. Sądząc po reakcji HR, największe obciążenie miało miejsce przy wykonywaniu ćwiczeń na koniu z łękami i w ćwiczeniach wolnych. W wyniku realizacji tych ćwiczeń ujawniała się również potrzeba uwzględnienia najdłuższej przerwy w celu odpoczynku między kolejnymi podejściami. Stopień wielkości obciążenia fizycznego przy wykonywaniu przez młodocianych gimnastyków programów treningowych nie osiąga poziomu typowego dla starszych, wysoko kwalifikowanych gimnastyków. Przytoczone dane wskazują, że ocena reakcji HR może być wykorzystana do oceny zgodności poziomu przygotowania funkcjonalnego gimnastyków w stosunku do planowanego zakresu oraz wielkości obciążeń treningowych i startowych.

Reasumując, dane te wskazują na szeroką skalę ogólnego obciążenia (według poziomu funkcji układu sercowo-naczyniowego), które stosowane są już w wieku 13-15 lat. Jednocześnie, takie obciążenie ma wpływ na występowanie wysokiego, ogólnego zmęczenia. Można przypuszczać, że wskazuje to na konieczność kształtowania specjalnej wytrzymałości młodocianych gimnastyków. Efektem właściwego podejścia do tego zagadnienia jest „budowanie” pewnego „zapasu” potencjału funkcjonalnych możliwości wytrzymałościowych, który jest jednym z kluczowych i docelowych wytycznych przygotowania funkcjonalnego w nowoczesnej gimnastyce. Z tego wynika kwestia oceny nie tylko wytrzymałości („odporności”) na ogólne przejawy zmęczenia, lecz również na specyficzne czynniki wyczerpania. Taka sytuacja jest znamieną przy wykonywaniu ćwiczeń, które charakteryzują się wysokimi wymaganiami w odniesieniu do koordynacji ruchowej.

### **3.2.2. Reakcje organizmu gimnastyków na specyficzne obciążenia treningowe**

Oprócz wysokiego ogólnego nasilenia funkcji organizmu przy obciążeniach treningowych w gimnastyce, które wywołują zmęczenie istnieją również inne specyficzne jego czynniki. Do podstawowych zalicza się

działania mechanizmów odpowiedzialnych za precyzję koordynacji ruchowej i szeroki zakres ćwiczeń siłowych, stosowanych już w młodym wieku. Tak na przykład, ćwiczenie siłowe o wysokim poziomie obciążeń może wywoływać wzmożenie efektu katabolicznego. W przypadku młodocianych gimnastyków może to mieć szczególne znaczenie, a także możliwość ryzyka dla właściwej i efektywnej adaptacji takich zmian. Z kolei wyraźne występowanie takich okoliczności zakłada obowiązkową kontrolę gromadzącego się zmęczenia i zmian stanu funkcjonalnego organizmu gimnastyków, nie tylko po treningu, lecz również w czasie jego realizacji. Konieczność takiego postępowania można uzasadnić tym, że przy cyklicznie powtarzających się treningach, na tle gromadzącego się zmęczenia, u niektórych wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 13-15 lat, obserwowano niekorzystne reakcje organizmu, wskazujące na konieczność bieżącej korekcji obciążeń [2, 12, 67].

Mając na uwadze potrzebę intensyfikacji procesu treningowego oraz właściwości młodego organizmu, proces ten wymaga zwiększonej ostrożności. W tym przypadku proces ten powinien przewidywać zastosowanie specjalnej kontroli stopnia oddziaływania obciążeń na organizm i możliwości szybkiej jego regeneracji (odnowy). Kontrola taka powinna opierać się na wybiórczej ocenie stanu tych funkcji organizmu, które w największym stopniu ukierunkowane są na realizację zadań treningowych o podwyższonej wielkości obciążeń. Odnosi się to, przede wszystkim, do przejawów procesów katabolicznych i wytrzymałości funkcjonalnej, leżących u podstaw koordynacji ruchów przy jednoczesnym zmęczeniu. Można zakładać, że na tym polega działanie zmierzające do możliwości stosowania w sposób właściwy dużych zakresów obciążeń już u młodocianych gimnastyków w wieku 13-15 lat.

Jednym z podstawowych kryteriów oceny ogólnego poziomu obciążeń treningowych u młodocianych gimnastyków, według bilansu procesów katabolicznych i anabolicznych może być charakter zmiany masy ciała i poszczególnych jej komponentów – mięśniowego i tłuszczowego. U gimnastyków wysoko kwalifikowanych w wieku 19-25 lat, utrata masy ciała pod wpływem aktywności w obrębie każdej jednostki treningowej, jak również zawodów sportowych może stanowić od 2,0 do 2,5 kg [9].

W celu uzupełnienia wiedzy z tego zakresu dokonano pomiaru masy ciała u najlepszych gimnastyków w wieku 15-16 lat, którzy w okresie mikrocyklu tygodniowego realizowali dwa treningi dziennie (po 180 i 90 minut) ze zwiększonym obciążeniem (500 i więcej elementów). Pomiaru realizowano przed każdym treningiem i po jego zakończeniu. Analiza

stopnia zmian *masy ciała* u badanych gimnastyków wykazała, że zmniejszała się ona po pierwszych (podstawowych) treningach średnio o 0,65-1,05 kg, a po drugich treningach, średnio o 0,45-0,85 kg. Świadczy to o dużym wydatku energetycznym i znacznej intensywności przemian katabolicznych u gimnastyków w wieku 15-16 lat realizujących trening ze zwiększonym obciążeniem.

Systematyczna i długotrwała kontrola zmian masy ciała umożliwia ocenę stosowanego obciążenia treningowego nie tylko pod względem zgodności z możliwościami adaptacyjnymi organizmu, lecz również w stosunku do ogólnego zakresu i rodzaju pracy ukierunkowanej na rozwój siły, czy też wytrzymałości.

### **3.2.3. Zdolności koordynacyjne i ich znaczenie w procesie treningu gimnastyków**

Ocenie podlegała precyzja odtwarzania zadanych ruchów siłowych i przestrzennych, szybkość reakcji wzrokowo-ruchowej, koncentracja uwagi i stabilność pozycji (równowaga). Ten zespół wskaźników był analizowany jako odzwierciedlenie zmęczenia pod wpływem obciążenia realizowanego przez gimnastyków w różnym wieku w poszczególnych jednostkach treningowych oraz w obrębie dłuższych mikrocykli.

Kształtowanie potencjału motorycznego w procesie treningu w gimnastyce zazwyczaj uznawane jest jako proces sumowania specjalnych umiejętności ruchowych, odzwierciedlający zdolności realizowania potencjału fizycznego w specyficznej działalności treningowej i startowej. W związku z tym, oczywisty jest związek procesu kształtowania nawyków motorycznych z dynamiką rozwoju możliwości funkcjonalnych i z postępującym zmęczeniem w trakcie realizacji zajęć treningowych [24, 129, 132, 136].

Wysoki poziom stabilizacji nawyków technicznych, które są podstawą doskonalenia sportowego w gimnastyce, może być zapewniony za pomocą wielokrotnego powtarzania ćwiczeń. Stosowana w tym względzie metoda powtórzeniowa i interwałowa, charakteryzująca się znacznym obciążeniem organizmu, przewiduje konieczność przeciwstawienia się występującemu jednocześnie zmęczeniu, od czego w znacznym stopniu zależy efektywność takiego treningu. Na tej podstawie ustalono koncepcję mówiącą o konieczności kształtowania u gimnastyków pewnej rezerwy potencjału motorycznego lub „funkcjonalnej nadwyżki” [9, 97, 103]. Wiąże się z tym także konieczność podwyższenia poziomu wytrzymałości

specjalnej treningowej gimnastyków lub „wytrzymałości koordynacyjnej”, która przewiduje stymulowanie zdolności doskonałego wykonania elementów technicznych w czasie trwania każdej jednostki treningowej, jak również dłuższych cykli treningowych [122]. Można sądzić, że dla efektywnego procesu nauczania techniki sportowej może to mieć szczególne znaczenie u młodocianych gimnastyków.

Analiza w zakresie tego zagadnienia oparta była na kilku różnorodnych wskaźnikach, a jej celem było zbadanie stanu odporności funkcjonalnej centralnego układu nerwowego (CUN). Analizę taką prowadzono za pomocą wskaźników objętości i jakości przetwarzania informacji, odzwierciedlających zmiany wynikające ze zmęczenia, jak również odporności neuromotorycznej, z uwzględnieniem takich wskaźników, jak szybkość reakcji wzrokowo-motorycznej (prostej i złożonej) ocenionych przez wybór. Analizie poddano także zmiany utrzymywania równowagi ciała, odnoszącej się do charakterystyki specyficznego zmęczenia. Ponadto, oceniano zmiany regulacji rytmu serca przy zmianie pozycji ciała.

Specyficzną cechą procesu treningowego młodocianych gimnastyków jest jego wysokie, często nadmierne nasycenie ćwiczeniami o różnorodnej charakterystyce, w wyniku czego może dochodzić do specyficznego zmęczenia organizmu. To z kolei może stanowić sprzeczność z jego funkcjonalnymi możliwościami i ujemnie wpływać na tempo doskonalenia możliwości koordynacyjnych.

W prowadzonych badaniach założono między innymi, że u młodocianych gimnastyków taka integralna charakterystyka możliwości koordynacyjnych, jak utrzymanie równowagi, może istotnie ulegać zmianom ze względu na stan funkcjonalny CUN i koncentrację uwagi pod wpływem zmęczenia.

Ocenę poziomu możliwości koordynacyjnych pod wpływem zmęczenia (zmiany stanu funkcjonalnego CUN) wywołanego aktywnością treningową przeprowadzono w dwóch gimnastycznych grupach wiekowych: 6-8 lat ( $n=10$ ) i 13-15 lat ( $n=11$ ). Uwzględniono przy tym wskaźniki *szybkości i jakości przetwarzania informacji - koncentracji uwagi*, które są analizowane jako warunek efektywnych możliwości koordynacyjnych. Wskaźniki te odnoszą się głównie do zmian stanu funkcjonalnego CUN, to jest do czynników zmęczenia o pochodzeniu centralnym. Poza tym, mierzono zmiany funkcji równowagi powiązane, w znacznym stopniu ze zmianą w obwodowych elementach receptywnych. Pomiarów wykonywano zarówno przed, jak i po zajęciach treningowych, które trwały 90-110 minut.



Wielkość obciążenia (intensywność) szacowano na poziomie wyższym od średniej o 25-30%.

W tym celu zastosowano test obrazkowy, przystosowany dla młodocianych sportowców [69]. Przy ocenie realizacji zadania obliczano ogólną liczbę obejrzanych figur w ciągu 2 minut (c) i liczbę błędów (d). Integralny wskaźnik wyliczony był z zastosowaniem współczynnika produktywności (WP) według wzoru:  $WP = c^2/(c + d)$ . Przy powtórnym wykonaniu testu po treningu zadanie modyfikowano. To pozwalało wyeliminować wpływ nauczania na rezultat testu.

Rezultaty badań dotyczących zmian poziomu koncentracji uwagi pod wpływem treningu tego samego typu u młodocianych gimnastyków w różnym wieku przedstawiono w tabeli 3.10.

Tabela 3.10. Zmiany poziomu przetwarzania informacji pod wpływem zmęczenia, wywołanego obciążeniem treningowym u młodocianych gimnastyków w różnym wieku (stopień zmian w %, 1 – przed treningiem; 2 – po treningu) –  $M \pm \sigma$  [badania własne]

Wskaźniki przetwarzania informacji		Grupy gimnastyków	
		6-8 lat (n = 10)	13-15 lat (n = 11)
Liczba przegłędniętych figur	1	81,4±9*	121±10*
	2	-31,9*	-8,2*
Liczba błędów na 100 przegłędniętych figur	1	6,8±0,7	3,5±0,9*
	2	25,0*	-1,2*
Współczynnik produktywności, (jedn.um.)	1	74,3±7*	114,5±8*
	2	-43,5*	0,9*

\* Różnice istotne przy  $p < 0,05$

Z przedstawionych w tabeli wyników można zauważyć, że zmiany funkcjonalne CUN, uzasadniające zmiany koncentracji uwagi przy zmęczeniu wywołanym obciążeniami treningowymi, różnią się u młodocianych gimnastyków w zależności od wieku. Jeżeli u gimnastyków w wieku 6-8 lat takie zmiany wskazują na wyraźne zmęczenie, to u gimnastyków w wieku 13-15 lat takie zmiany nie występują. Sugeruje to potrzebę uwzględnienia wieku ćwiczących przy wyborze wskaźników oceny zmęczenia z punktu widzenia jego wpływu na wysoki i trwały poziom możliwości koordynacyjnych młodocianych sportowców.

Wiadomo, że możliwości koordynacyjne zależą od całego szeregu czynników. Ważnym czynnikiem takich możliwości są zdolności szybkościowe, jako składnik precyzyjnych działań ruchowych [62, 89, 121], który ma bezpośredni związek z techniką ćwiczeń gimnastycznych [96].

Specyficzna zdolność szybkościowa gimnastyków opiera się na bazie funkcjonalnych właściwości układu neuromięśniowego i zazwyczaj oceniana jest na podstawie jej elementarnych składników, jak również możliwości koordynacyjno-technicznych gimnastyków. Można przypuszczać, że komponenty te pod wpływem zmęczenia mogą ulegać różnorodnym zmianom. Czynnikiem, które stanowią stały związek z szybkością, są przejawy neuro-motoryczne, takie jak szybkość reakcji wzrokowo-ruchowej (prostej i złożonej), jak również szybkość pojedynczego ruchu prostego. Zmiany tych parametrów w procesie rozwoju zmęczenia w zajęciach treningowych niewątpliwie mogą negatywnie oddziaływać na jakość realizacji złożonych ćwiczeń gimnastycznych i ich kombinacji.

Przy „kierowaniu” stanem funkcjonalnym organizmu gimnastyków, zwłaszcza w okresie zwiększonych pod względem zakresu i intensywności obciążeń treningowych, wcześniej udowodniona została wysoka informatywność kontroli zdolności koordynacyjnych w obrębie zmian *szybkości przebiegu reakcji wzrokowo-ruchowej* przy jednoczesnym przebiegu procesu zmęczenia [18, 73, 77]. Zazwyczaj w tym celu wykorzystywany jest pomiar reakcji prostej i złożonej, jak również szybkości pojedynczego ruchu prostego. W tym miejscu należy zaznaczyć, że dla młodocianych gimnastyków przydatność istniejących kryteriów do oceny zmian wskazanych parametrów jest nieuzasadniona.

Analiza wyników badań własnych i innych Autorów [69, 99, 132, 137] wykazała, że u gimnastyków w wieku 13-15 lat występuje, podobna jak u gimnastyków starszych (18-21 lat), dynamika zmian wskaźników kontrolnych jedynie na etapie bezpośredniego przygotowania startowego (BPS). Z badań tych wynika także, że przy systematycznym powtarzaniu dwóch kolejnych treningów, ze zwiększonym obciążeniem, zaobserwowano wyraźne obniżenie się szybkości reakcji, odzwierciedlające tym samym przebieg procesów zmęczenia i odnowy, typowych dla właściwego przebiegu procesu treningowego. Wielkości zmian w tym przypadku w obu porównywanych grupach były w zasadzie podobne. W grupie gimnastyków starszych (18-21 lat) średnie wartości zmian wahały się w granicach od 2 do -14%, natomiast w grupie gimnastyków młodszych w wieku 13-15 lat mieściły się w przedziale od 3 do -20%. Przedstawione dane wskazały na wyraźniejszy związek zmian poziomu szybkości reakcji prostej przy zmęczeniu z poziomem sportowym gimnastyków aniżeli z wiekiem. Zaznaczyć jednak należy, że znaczna różnica wieku, co świadczy jednocześnie o istotnych różnicach poziomu sportowego, powoduje, że występujące rozbieżności są istotne. I tak, na przykład u gimnastyków w przedziale wieku 10-12 lat

przebieg szybkości reakcji prostej, przy kolejnym powtórzeniu dwóch treningów ze zwiększonym obciążeniem, przebiega znacznie wolniej, na poziomie od 5 do -35%. Prawdopodobnie jest to związane z tym, że czas prostej reakcji neuromotorycznej pod wpływem obciążeń treningowych zachodzi w wyniku zmian poziomu koncentracji uwagi, zaś reakcje z wyborem – głównie w związku z obniżeniem się poziomu uwagi i motywacji.

Biorąc pod uwagę czynniki powodujące proces „zmęczenia koordynacyjnego” młodocianych sportowców, szczególne znaczenie ma etap, w którym opanowaniu podlega bardzo szeroki zakres ćwiczeń o złożonej strukturze ruchu.

W celu określenia wpływu zmęczenia organizmu na poziom stabilności koordynacyjnych zdolności motorycznych w wyniku stosowania *dużych obciążeń treningowych* dokonano kompleksowej jej oceny u 27 młodocianych gimnastyków w wieku 13-15 lat.

W tym przypadku zastosowano test polegający na dwukrotnym wykonaniu standardowego programu ćwiczeń wolnych i bezpośrednio po nim ustalona została *koncentracja* mleczanu we krwi. W trakcie realizacji ćwiczeń rejestrowano *liczbę błędów* w każdej z prób i różnice między nimi. Oceniono także wskaźniki *odtworzenia 50% wysiłku* od maksymalnego i zadanego kąta ruchu w płaszczyźnie strzałkowej w stawie ramiennym wyprostowaną kończyną górną bez kontroli wzrokowej. Dokonano również pomiaru wzrokowo-ruchowej reakcji z wyborem na podstawie bodźca świetlnego. Pomiar realizowano przed i po treningu w ciągu sześciu kolejnych dni mikrocyklu. Obliczano subiektywną *ocenę* stanu fizycznego i gotowości do realizacji elementów gimnastycznych o podwyższonej trudności. Wyniki tych pomiarów przedstawiono w tabeli 3.11. oraz za pomocą ryciny 3.2.

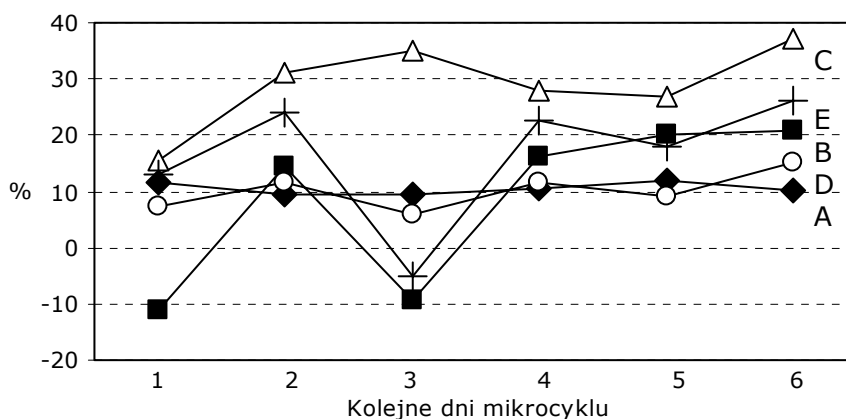
Na podstawie przedstawionych danych można zauważyć, że systematycznie po większości zajęć treningowych w tygodniowym cyklu przygotowawczym, następowało zwiększenie czasu reakcji. Zmiany te miały tendencję do narastania pod koniec mikrocyklu typowego. Największe zmiany zachodziły w przypadku dokładności odtwarzania kąta ruchu. Na podstawie analizy indywidualnych wyników uzyskanych przez poszczególnych gimnastyków stwierdzono, że w kolejnych dniach pomiarów w przypadku większości wskaźników zachodziły znaczne zmiany. Zaznaczał się wzajemny związek (korelacja dodatnia) zmian dokładności odtwarzania siły i szybkość reakcji z wyborem ( $r = 0,51$ , przy  $p < 0,05$ ). Zaobserwowano także związek szybkości reakcji przez wybór z dokładnością odtwarzania ruchu. Zmiany wielkości prostej reakcji wzrokowo-

motorycznej przy zmęczeniu nie były związane ze zmianami reakcji z wyborem, natomiast przejawiały tendencję do związku ze zmianami HR w stanie spoczynku – pozycja siedząca ( $r = 0,41$ ).

Tabela 3.11. Zmiany (w %) wybranych wskaźników precyzyjnego kierowania ruchami i szybkością reakcji wzrokowo-ruchowej gimnastyków w wieku 13-15 lat ( $n = 27$ ) na obciążenia stosowane w kolejnych sześciu dniach treningowych (bazowy mikrocykl okresu przygotowawczego) – pomiary wykonano każdorazowo przed i po zajęciach treningowych [Zasada, Sawczyn, Miszczenko, 2006]

Dni mikrocyklu	Wskaźniki* (%)				
	A	B	C	D	E
1	11,6	-11,1	15,5	7,4	13,0
2	9,6	14,5	31,0	11,5	24,0
3	9,3	-9,2	35,0	5,9	-5,0
4	10,5	16,3	28,0	11,6	22,6
5	12,0	20,0	27,0	9,2	18,0
6	10,1	21,0	37,0	15,2	26,0
M	10,5	8,7	28,9	10,2	17,0
$\sigma$	1,0	7,7	8,4	3,3	9,6
V (%)	10,3	18,1	19,8	16,8	19,2

\* A – częstość skurczów serca (HR) w spoczynku, B – prosta reakcja wzrokowo-ruchowa, C – dokładność odtwarzania kąta ruchu, D – dokładność odtwarzania siły (dynamometr – 50% max siły mięśni zginaczy palców ręki), E – wzrokowo-ruchowa reakcja z wyborem

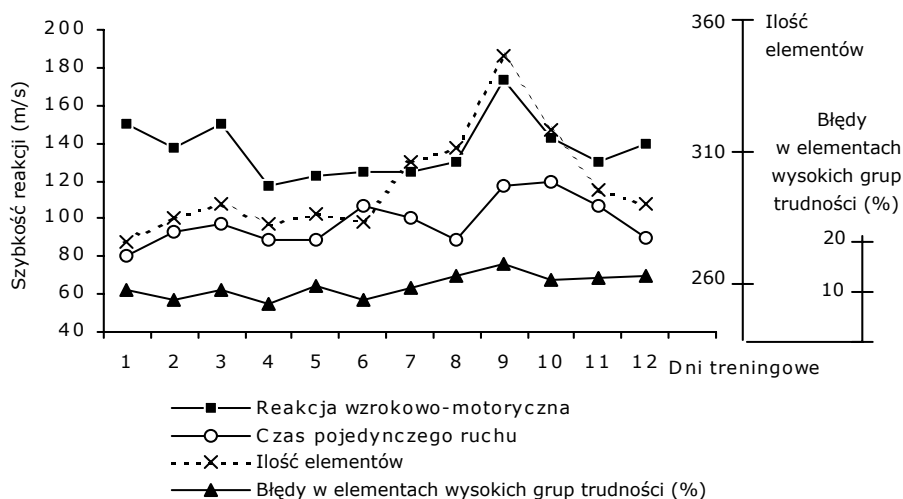


Rycina 3.2. Porównanie zmian (w %) wybranych wskaźników precyzyjnego kierowania ruchami i szybkością reakcji wzrokowo-ruchowej gimnastyków w wieku 13-15 lat ( $n = 27$ ) na obciążenia stosowane w kolejnych sześciu dniach treningowych (bazowy mikrocykl okresu przygotowawczego) – graficzne przedstawienie wyników zawartych w tabeli 3.11.

W następnym etapie badań dokonano analizy związku szybkości prostej reakcji wzrokowo-motorycznej z zakresem obciążenia treningowego u 7 młodocianych wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 15-16 lat. W tym względzie, brano pod uwagę składowe obciążenia, takie jak liczbę wykonanych elementów oraz liczbę błędów, które miały miejsce przy wykonywaniu elementów wysokich grup trudności (związek ten określono w % od ogólnej liczby takich elementów). Wskazana analiza daje możliwość obiektywizacji oceny indywidualnych wyników, również w warunkach znacznego zwiększenia obciążeń treningowych, stosowanych w mikrocyklach „uderzeniowych”. Ogólnym celem takiego mikrocyklu jest modelowanie poziomu przygotowania sportowca, adaptacji wszystkich właściwości jego organizmu do wymogów zawodów z jednoczesną symulacją warunków startowych. W tym przypadku wielkości stosowanych obciążeń niejednokrotnie przekraczają poziom realizowany bezpośrednio na zawodach.

W podjętych badaniach dokonano także analizy mikrocyklu uderzeniowego składającego się z 12 jednostek treningowych i realizowanego przez gimnastyka w wieku 15,5 lat. Stosowane w tym czasie obciążenia przekraczały poziom obciążeń realizowany w mikrocyklach startowych na poziomie ogólnego obciążenia o 27,6% oraz w odniesieniu do liczby wykonanych układów ćwiczeń o 31,0%. Stosunek podstawowych środków przygotowania technicznego i fizycznego w tym przypadku wyniósł 76,4% do 23,6% (rycina 3.3).

Na poniższej rycinie można zaobserwować istotny związek zmian wielkości obciążeń (liczby wykonanych elementów) ze zmianami wielkości reakcji. Pozytywne zmiany występowały systematycznie w obrębie dwóch kolejnych jednostek treningowych, po czym każdorazowo po nich następowało nieznaczne pogorszenie. Daje się także odczuć uzasadniony związek szybkości reakcji z czasem pojedynczego ruchu swobodnego i z procentem błędów, przy realizacji elementów o podwyższonej trudności (związek ten był statystycznie istotny i wyniósł  $r = 0,65$ ; przy  $p < 0,05$ ).



Rycina 3.3. Zmiana szybkości reakcji, czasu pojedynczego ruchu (po zajęciach treningowych) przy codziennej rejestracji obciążenia (ogólna liczba elementów) i % błędów w elementach o podwyższonej trudności, na przykładzie gimnastyka w wieku 15,5 lat, w ciągu dwóch 6-dniowych mikrocykli na etapie bezpośredniego przygotowania startowego (BPS). Drugi z dwóch mikrocykli charakteryzował się wysokim obciążeniem (mikrocykl uderzeniowy) [Zasada, Sawczyn, Miszczenko, 2006]

W następnym etapie badań zestawiano wielkości zmian określonych wskaźników precyzyjnego sterowania ruchami z subiektywną oceną stanu fizycznego i gotowości do wykonywania ćwiczeń gimnastycznych o podwyższonej trudności na tle zmęczenia po treningu w obrębie mikrocyklu uderzeniowego. W badaniach uczestniczyło 9 wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 13-15 lat. Dane te przedstawiono w tabeli 3.12.

Tabela 3.12. Zmiany niektórych wskaźników precyzyjnego sterowania ruchami i stanem funkcjonalnym wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 13-15 lat, (n = 9) przed i po kontrolnym treningu w końcowej fazie mikrocyklu „uderzeniowego” (M ± σ) [Zasada, Sawczyn, Miszczenko, 2006]

Poszczególne wskaźniki	Przed treningiem	Po treningu
Zróżnicowanie odtwarzania 50% wysiłku maksymalnego (%)	8,40±0,80*	16,42±1,08*
Odtwarzanie zadanego kąta ruchów (%)	11,71±3,21*	19,76±3,65*
Subiektywna samoocena według skali 100%:		
a) poziomu stanu fizycznego	79,3±1,9**	57,1±2,0**
b) gotowości do realizacji gimnastycznych elementów o podwyższonej trudności	68,2±1,2**	57,4±1,9**

Różnice istotne przy \*p < 0,05; \*\*p < 0,01

Na podstawie analizy danych, przytoczonych w tabeli można stwierdzić, że subiektywna ocena gotowości do realizacji elementów technicznych u młodocianych gimnastyków, uogólniając, jest niewystarczającą, ponieważ mimo statystycznie istotnych zmian stanu funkcjonalnego organizmu odnośnie precyzyjnej regulacji ruchów (co do zróżnicowania siły i kąta ruchu) możliwości samooceny istotnie zmniejszyły się. Wydaje się, że wyniki takiej analizy mogą być wykorzystane jako dodatkowa informacja przy profilowaniu testów i pomiarach odzwierciedlających zmęczenie organizmu młodocianych gimnastyków.

Dla oceny roli niektórych metabolicznych czynników zmęczenia, dla wytrzymałości koordynacyjnej, dokonano badań w celu określenia wpływu stopnia występowania metabolicznej acydozy (wyznaczonej nagromadzeniem mleczanu we krwi) na stabilność techniki sportowej przy wykonywaniu programów gimnastycznych ćwiczeń wolnych.

Pomiary mleczanu we krwi (metoda Accusport) wykonano bezpośrednio po zakończeniu układu ćwiczeń wolnych oraz w trzeciej i szóstej minucie odpoczynku u 27 gimnastyków w wieku 13-15 lat. Analiza uzyskanych wyników wykazała, że u sportowców, którzy podczas wykonania trudnych technicznie elementów popełnili dużą liczbę błędów charakteryzowali się wolniejszym przebiegiem procesu regeneracji (ocenianym tempem zmniejszania się poziomu mleczanu we krwi w czasie odpoczynku).

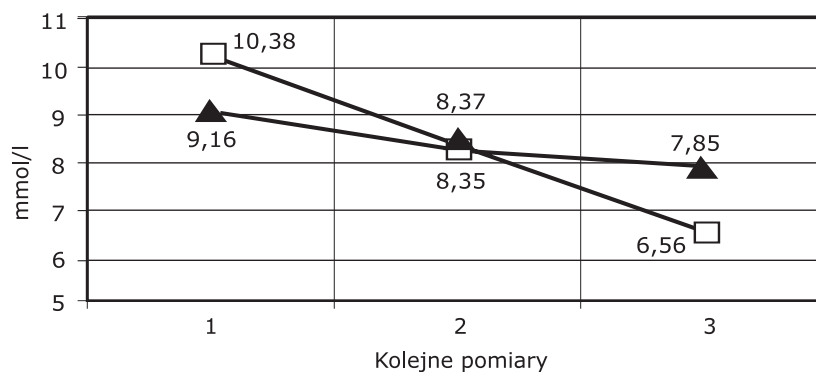
Wyodrębniono w ten sposób dwie grupy gimnastyków różniących się liczbą popełnionych błędów. Grupa gimnastyków, którzy popełnili dużą liczbę błędów ( $n=15$ ) i grupa charakteryzująca się mniejszą liczbą błędów ( $n=12$ ). W tym ujęciu, analiza wykazała (tabela 3.13. i rycina 3.4.), że w grupie sportowców z dużą liczbą popełnianych błędów, bezpośrednio po wykonaniu ćwiczeń wolnych poziom mleczanu we krwi stanowił  $9,16 \pm 0,76$  mmol/l, natomiast w trzeciej i szóstej minucie odpoczynku odpowiednio  $8,37 \pm 0,67$  i  $7,85 \pm 0,76$  mmol/l. W grupie gimnastyków z mniejszą liczbą popełnianych błędów poziom mleczanu wynosił odpowiednio:  $10,38 \pm 0,67$  mmol/l,  $8,35 \pm 0,67$  i  $6,56 \pm 0,65$  mmol/l. Różnica między pierwszym i ostatnim pomiarem w każdej z grup jest statystycznie istotna przy  $p < 0,05$ . Należy zaznaczyć, że różnice międzygrupowe wypadające na korzyść grupy gimnastyków, którzy popełnili mniejszą liczbę błędów i charakteryzowali się szybszym przebiegiem procesu regeneracji, świadczyć może o ich większych możliwościach znoszenia różnych wielkości obciążeń, a tym samym utrzymania wysokiego poziomu możliwości koordynacyjnych.

Zaobserwowane w tym przypadku tempo zmian poziomu stężenia mleczanu we krwi świadczyć może również o tym, że specyficzna „odporność koordynacyjna” u młodocianych wysoko kwalifikowanych gimnastyków realizujących obciążenia na poziomie mikrocykliów „uderzeniowych” zależy od szybkości przebiegu regeneracji (odnowy). Wymienione dane wskazują na wzajemne powiązanie różnych wskaźników przygotowania funkcjonalnego z poziomem możliwości koordynacyjnych gimnastyków.

Tabela 3.13. Poziomu występowania metabolicznej acydozy (wyznaczonej nagromadzeniem mleczanu we krwi) po wykonaniu układu ćwiczeń wolnych przez dwie grupy gimnastyków w wieku 13-15 lat, różniących się liczbą popełnianych błędów technicznych ( $M \pm \sigma$ ) [badania własne]

Grupa	Poziom mleczanu we krwi (mmol/l)			
	1 Bezpośrednio po ćwiczeniu	2 Trzecia minuta odpoczynku	3 Szósta minuta odpoczynku	Różnica między pierwszym i ostatnim pomiarem
A - gimnastycy charakteryzujący się dużą liczbą popełnianych błędów (n=15)	9,16±0,76	8,37±0,67	7,85±0,76	1,31±0,21*
B - gimnastycy charakteryzujący się mniejszą liczbą popełnianych błędów (n=12)	10,38±0,67	8,35±0,67	6,56±0,65	3,82±0,34*

Różnice istotne przy \* $p < 0,05$



Rycina 3.4. Poziomu występowania metabolicznej acydozy (wyznaczonej nagromadzeniem mleczanu we krwi) po wykonaniu układu ćwiczeń wolnych przez dwie grupy gimnastyków w wieku 13-15 lat, różniących się liczbą popełnianych błędów technicznych - graficzne przedstawienie wyników badań zawartych w tabeli 3.13. (M) [badania własne]



Informatywność wskaźników można wytłumaczyć wysokim obciążeniem mechanizmów precyzyjnego zarządzania ruchami w zajęciach treningowych wysoko kwalifikowanych młodocianych gimnastyków. Wiąże się to także z trwającym u nich w dalszym ciągu formowaniem mechanizmów układu nerwowego kierującego ruchami. Przejawy wytrzymałości koordynacyjnej zawierają cały szereg innych, niż rozważane wskaźniki zarządzania ruchami. Integrują się one wpływami zmęczenia na funkcję kory sensomotorycznej, która stanowi wyższy poziom w dokładnej ocenie czasu i amplitudy ruchów.

Wykorzystanie *różnorodnych testów* dla celów oceny zmian poziomu „wytrzymałości koordynacyjnej” pod wpływem zmęczenia uzasadnione są tym, że mechanizmy regulacji ruchów są zespolone i przy oddziaływaniu czynników o podobnym charakterze i w różnych stanach organizmu zmieniają się niejednakowo.

Wiadomo, że gimnastyka sportowa charakteryzuje się szczególnie wysokimi wymaganiami do *utrzymania stabilnej pozycji ciała (równowagi)*. Zdolność do zachowania równowagi zakłada integralną aktywność układu wzrokowego, słuchowego, przedsionkowego i sensomotorycznego. Należy w tym miejscu podkreślić znaczącą rangę, jaką przypisuje się wysokiemu poziomowi możliwości równoważnych oraz jego zmianom pod wpływem zmęczenia, wywołanego obciążeniami treningowymi. Jest to jeden z podstawowych mierników (wskaźników) odpowiedzialnych za możliwości koordynacyjne sportowców. Nadmienić należy, że w zależności od warunków rozwoju zmęczenia, znacząca rola przypada jednemu lub innemu układowi [82, 109, 143]. Największą jednak rolę przypisuje się układowi proprioceptywnemu i narządom przedsionkowym.

Specjalna analiza zmian utrzymania pozycji ciała pod wpływem zmęczenia, wywołwanego obciążeniem treningowym, została przeprowadzona w grupie gimnastyków w wieku 13-15 lat ( $n=13$ ) w końcowej fazie okresu przygotowawczego rocznego cyklu treningowego.

W tym celu wykorzystano próby pomiarowe, które stanowią najbardziej informatywne wskaźniki dla oceny zmęczenia i jego wpływu na poziom stabilności pozycji ciała (równowagi): pole powierzchni ( $\text{mm}^2$ ), promień średni (mm) i ruchy w przód – w tył (długość, mm) [132]. Pomiary realizowano w obrębie dwóch prób (z otwartymi oczami i z kontrolą wzrokową – sprzężeniem zwrotnym), przed i po treningu z wykorzystaniem stabilograficznego systemu pomiarowego. Analizie poddano wyniki prób z otwartymi oczami, których rezultaty mogą być związane ze zmianą uwagi mimowolnej

pod wpływem zmęczenia. Wykorzystywano także proste modyfikacje „prób Romberga”, szeroko używane w praktyce sportowej.

W wyniku analizy zebranego materiału badawczego stwierdzono między innymi, że w każdym z przeprowadzonych testów występowały różnice w utrzymaniu stabilnej pozycji ciała i były one związane z oddziaływaniem procesu treningowego. Rezultaty analizy porównawczej średnich wielkości badanych wskaźników (przed i po zajęciach treningowych) dla badanej grupy młodocianych gimnastyków przedstawiono w tabeli 3.14.

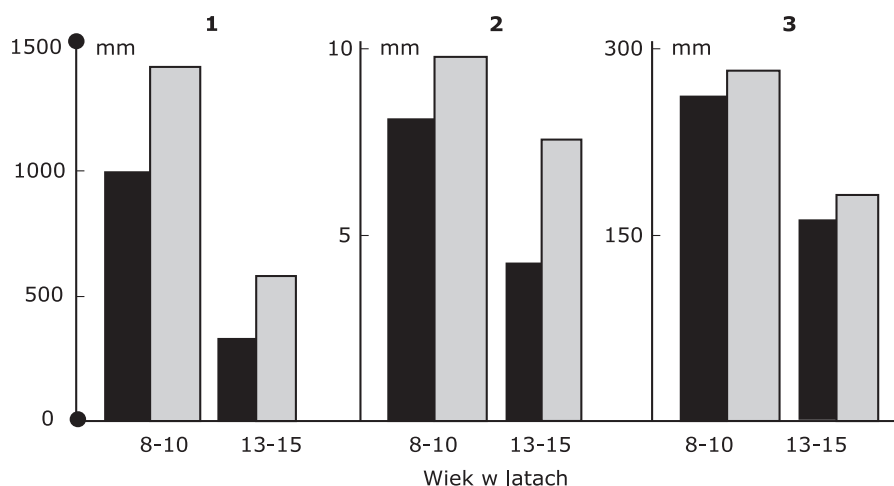
Tabela 3.14. Zmiana wielkości wskaźników równowagi na platformie tensometrycznej pod wpływem zmęczenia (przed i po treningu) gimnastyków w wieku 13-15 lat (n = 13) [badania własne]

Wskaźniki	Przed treningiem			Po treningu		
	M	Min-Max max	$\sigma$	M	Min-Max max	$\sigma$
Z otwartymi oczami						
Pole powierzchni (mm <sup>2</sup> )	353*	139-648	103	581*	172-994	187
Promień średni (mm)	4,1*	2,6-6,9	1,1	7,1*	3,1-12,2	2,6
Ruchy w przód - w tył (długość, mm)	168	67-275	40	177	88-295	67
Z kontrolą wzrokową (sprężenie zwrotne)						
Pole powierzchni (mm <sup>2</sup> )	200*	57-590	94	346*	89-796	106
Promień średni (mm)	3,4*	1,2-4,9	0,9	4,6*	1,5-5,8	1,2
Ruchy w przód - w tył (długość, mm)	150,4	71-285	59	156	89-259	59

\* Różnice istotne przy  $p < 0,05$

Z analizy danych przedstawionych w powyższej tabeli można zauważyć, że we wszystkich przypadkach zaznaczają się różnice (pogorszenie) wielkości wskaźników charakteryzujące możliwości utrzymania stabilności pozycji ciała po zajęciach treningowych w porównaniu z wielkościami wyjściowymi (przed treningiem). Jednocześnie należy zaznaczyć, że za wyjątkiem wskaźnika (ruchy w przód - w tył) statystycznie istotne różnice zaobserwowano w przypadku wszystkich pozostałych wskaźnika.

W celu porównania wpływu wielkości stosowanych obciążeń treningowych na poziom możliwości stabilizacji równowagi gimnastyków, dokonano analizy wyników testowania w obrębie dwóch grup wiekowych, 8-10 lat (n = 22) i 13-15 lat (n = 13). Charakterystykę porównawczą zebranego materiału badawczego przedstawiono graficznie na rycinie 3.5.



Rycina 3.5. Charakterystyki równowagi ciała w teście z otwartymi oczami w pozycji stojącej pod wpływem treningu typu kompleksowego u młodocianych gimnastyków w różnym wieku (8-10 i 13-15 lat); 1 – pole powierzchni (mm<sup>2</sup>), 2 – promień średni (mm), 3 – ruch w przód – w tył (długość, mm). Czarne słupki – przed treningiem; szare słupki – po treningu [badania własne]

W wyniku analizy porównawczej uzyskanych wielkości można stwierdzić, że grupa młodszych gimnastyków na tle starszej grupy charakteryzuje się mniejszymi zdolnościami utrzymania równowagi, tak przed, jak i po treningu. Dla młodszej grupy gimnastyków, stanowi to wynik nie tylko wpływu aktywności treningowej, ile świadczy o ich mniejszych ogólnych zdolnościach koordynacyjnych. Z ryciny można także wnioskować, że absolutny poziom wskaźników, charakteryzujących wahania ogólnego środka masy ciała (OSMC), u gimnastyków w wieku 8-10 lat różni się od poziomu tych wahań, które mają miejsce u starszych gimnastyków w wieku 13-15 lat. Zaznaczyć także należy, że występujące różnice na korzyść gimnastyków starszych są statystycznie istotne.

Obniżona zdolność przeciwstawienia się zmęczeniu odzwierciedlona niższym poziomem efektywności funkcji równowagi, prawdopodobnie, jest jednym z ważnych czynników ograniczających zdolności 8-10-letnich gimnastyków do wykonywania pracy w specyficznych warunkach obciążeń treningowych.

Znaczący wpływ na taki rodzaj różnic reakcji organizmu wypadający na korzyść starszych gimnastyków ma duże napięcie mechanizmów odpowiedzialnych za utrzymywanie wysokiego poziomu możliwości równo-

ważnych w ciągu trwania całej jednostki treningowej. Wywołane jest to zwiększonym wyspecjalizowaniem środków przygotowania sportowego i złożonością programów gimnastycznych. Potwierdza się to obecnością wzajemnych powiązań stopnia zmian analizowanych wskaźników równowagi, nie z ogólnym zakresem wykonywanych elementów, lecz z liczbą wykonanych kombinacji gimnastycznych w czasie trwania treningu ( $r = 0,54$ ). Wiąże się to także z ćwiczeniami o podwyższonej trudności, realizowanych przez nich w większości zajęć treningowych ( $r = 0,57$ ) przy  $p < 0,05$ ).

Można przypuszczać, że przytoczone wskaźniki, określające możliwości równowagi gimnastyków, mogą być adekwatne do oceny przejawów specyficznego dla gimnastyków zmęczenia „koordynacyjnego”. Po treningu skala minimalnych i maksymalnych znaczeń wskaźników oraz współczynnika zmienności zwiększa się w porównaniu z wynikami zaobserwowanymi przed treningiem. Dane te wskazują, że dla oceny stopnia specyficznego zmęczenia „koordynacyjnego” konieczne jest wykorzystanie wielkości względnych.

Analizie poddano, także spójność wzajemnych zmian badanych wskaźników określających zmęczenie organizmu gimnastyków w wieku 8-10 lat ( $n = 22$ ). Uwzględniono w niej objęte badaniami poszczególne wskaźniki równowagi oraz przytoczony powyżej wskaźnik uwagi mimowolnej (przetwarzania informacji). Na podstawie rozważań stwierdzono, że stopień obniżenia „współczynnika produktywności” i zwiększenia liczby błędów przy przetwarzaniu informacji związany był ze stopniem zwiększenia pola powierzchni ( $r = 0,57$  i odpowiednio,  $0,59$ ) oraz wychyleń w przód-w tył, ( $r = 0,52$  i  $0,49$  przy  $p < 0,05$ ) w realizowanym teście z oczami otwartymi. Należy także zaznaczyć, że u gimnastyków w wieku 13-15 lat takich związków nie zaobserwowano.

Wymienione powyżej spostrzeżenia świadczą o tym, że u gimnastyków w wieku 8-10 lat obniżenie zdolności stabilizacji równowagi ciała (jak i ogólnych możliwości koordynacyjnych) w pewnym stopniu może być związane z obniżeniem uwagi mimowolnej pod wpływem zmęczenia wywołanego obciążeniami treningowymi. Natomiast u gimnastyków w wieku 13-15 lat można przypuszczać, że ten czynnik zmęczenia nie wpływa istotnie na poziom zmęczenia koordynacyjnego. Zatem należy zakładać, że na owe zmiany mają wpływ inne mechanizmy. Jednocześnie należy brać pod uwagę to, że obniżenie zdolności do zachowania stabilności równowagi ciała po zajęciach treningowych może być wywołane nie tylko dużym zakresem ćwiczeń, wymagających znacznego „napięcia”

mechanizmów utrzymania równowagi, lecz również zmęczeniem lokalnym [82, 109, 143].

W praktyce podobne podejścia do oceny specyficznego zmęczenia według kryteriów utrzymywania równowagi w różnych pozycjach ciała mogą być wspomagane prostymi testami, będącymi modyfikacją klasycznych „prób Romberga”. Dla gimnastyków najbardziej informatywne z nich są następujące próby równowagi: 1) stojąc na piętach z rękami na biodrach; 2) stojąc na lewej nodze, prawa w bok, lewa ręka w bok, a prawa w przód; 3) stojąc na wspiętych palcach w postawie skrzyżnej, ręce na biodrach.

Istota takich prób polega na pięciokrotnym utrzymaniu równowagi z zamkniętymi oczami (maksymalny czas) w zadanej i wcześniej wypróbowanej pozycji.

W tej samej grupie gimnastyków w wieku 13-15 lat ( $n = 13$ ) dokonano pomiaru czasu utrzymania wskazanych trzech pozycji ciała przed i po treningu. Pomiary takie prowadzono okresowo w obrębie rocznego cyklu treningowego z uwzględnieniem różnych poziomach realizowanych obciążeń.

W wyniku przeprowadzonej analizy zebranego materiału stwierdzono, że po zajęciach treningowych z dużym obciążeniem u 75% badanych wystąpiło istotne w granicach 5-47% skrócenie czasu utrzymania równoważnej pozycji ciała w porównaniu z wynikami uzyskanymi przed treningiem. Wyniki pokazały również, że takie same zakresy obciążeń treningowych stosowane w różnych okresach rocznego cyklu wywoływały z czasem mniejsze zmęczenie (co do stopnia obniżenia czasu utrzymania równowagi), przy jednoczesnym wzroście poziomu przygotowania fizycznego i funkcjonalnego. Tak, jeżeli po treningu typu modelowo-kontrolnego w połowie okresu przygotowawczego obniżenie czasu utrzymania równowagi wynosiło  $31,2 \pm 2,8\%$ , to w końcu tego okresu – tylko  $19,7 \pm 2,7\%$  ( $p < 0,05$ ).

Wykorzystanie standardowych testów dotyczących określenia stabilności równowagi ciała dla celów oceny jej zmian pod wpływem zmęczenia można motywować tym, że mechanizmy regulujące pozycje ciała przy oddziaływaniu czynników bliskich, co do swego charakteru, nie ulegają zmianie. Zachodzi w tym przypadku pozytywna transmisja zdolności utrzymania równowagi w podobnych zakresach biomechanicznej charakterystyki ruchach.

Przytoczone w niniejszych badaniach wskaźniki i prawidłowości wpływające na ich zmiany mogą być wykorzystane do oceny specyficzne-

go obciążenia treningowego i związanego z nim zmęczenia organizmu młodocianych gimnastyków. Jednocześnie uwzględniać należy różnice mechanizmów wpływających na obniżanie możliwości utrzymywania równowagi ciała u młodocianych gimnastyków w różnym wieku. Dane te wskazują także na konieczność zapewnienia, na podstawie przygotowania fizycznego, pewnego „zapasu funkcjonalnego” w celu przeciwstawiania się zjawiskom zmęczenia dla zapewnienia wysokiej sprawności odnowy i efektywności wykonywania złożonych, pod względem koordynacji, ćwiczeń gimnastycznych, w ciągu każdej jednostki lub dłuższych cykli treningowych. W takim ujęciu problemu można sugerować, że jest to jeden z ważnych wskaźników specyficznej składowej funkcjonalnego przygotowania gimnastyków.

**Podsumowanie.** Analizując nowoczesne technologie wieloletniego przygotowania wysoko kwalifikowanych gimnastyków, oczywista staje się konieczność wykorzystania wysokich zakresów intensywności obciążeń, w coraz młodszym wieku. Dla pomyślnego wykazania wysokiego poziomu sportowego, podwyższenia jego „niezawodności” według istniejących pojęć, niezbędne jest istotne przekroczenie obciążeń treningowych, ponad te wymagania, które wytycza działalność startowa.

Jednocześnie należy podkreślić, że dotychczas niedostatecznie wyjaśniono te wymagania, które integrują się z właściwościami funkcjonalnych możliwości rozwijającego się organizmu. W związku z tym, jedną z dróg zabezpieczenia efektywnego poziomu obciążeń treningowych i jednocześnie badania kryteriów takiej efektywności, jest opracowanie warunków i przesłanek bieżącej kontroli funkcjonalnych możliwości, według wskaźników określających w sposób wyraźny reakcje organizmu. W niniejszym rozdziale przedstawiono dane dla różnych przedziałów wiekowych, za pomocą których oceniono pozytywne i negatywne oddziaływania stosowanych obciążeń treningowych na rozwijający się biologicznie organizm. Mniejsza odporność układów funkcjonalnych wobec zmęczenia młodocianych gimnastyków oraz elementy systematycznego specyficznego obciążenia w tym wieku stwarzają przesłanki dla weryfikacji odchyłeń stanu funkcjonalnego w okresie wyższych sportowych osiągnięć, nawet w tym przypadku, gdy nie przejawiają się one wcześniej [2, 12, 61, 93, 108]. We wszystkich przypadkach takie nadmierne obciążenia są czynnikiem obniżenia długotrwałości sportowej kariery.

Jednocześnie wiadomo, że wysoki poziom możliwości funkcjonalnych organizmu podnosi wymagania związane z maksymalnym poziomem ob-

ciężen i tym samym obniża ryzyko powstawania niesprzyjających dla niego stanów. U podstaw oceny niezbędnych poziomów przygotowania funkcjonalnego można umiejscowić poziom obciążenia wewnętrznego, typowego dla gimnastyków pod względem zestawu wskaźników funkcji organizmu. Odzwierciedlają one specyficzną stałość zdolności koordynacyjnych i obciążenia ogólnego organizmu (według poziomu pracy układu sercowo-oddechowego i jego zabezpieczenia energetycznego).

Przy opracowaniu kryteriów dla regulacji poziomów obciążenia wewnętrznego organizmu młodocianych gimnastyków, należy brać pod uwagę ich specyficzne warunki związane z naturalnym rozwojem biologicznym. Odnosi się to, przede wszystkim do zwiększonej plastyczności ich organizmu, poziomu kształtowania reakcji adaptacyjnych i szybkości odnowy po stosowanych obciążeniach.

Na podstawie wyżej przedstawionych wyników przeprowadzonej analizy, a także z uwagi na wymienione przesłanki dotyczące właściwości rozwoju biologicznego młodego organizmu, należy kierować się potrzebą ich wykorzystania w celu konstruowania kryteriów kontroli reakcji zmęczenia pod wpływem obciążeń treningowych u gimnastyków w różnym wieku.

Takie kryteria opierają się, przede wszystkim, na fizjologicznych uwarunkowaniach zmiany stanu funkcjonalnego poszczególnych układów pod wpływem zmęczenia. Podstawą dla jego oceny jest wykorzystanie różnorodnych wskaźników lub ich zestawów. Przy tym można wydzielić niektóre z nich w celu oceny specyfiki przejawów zmęczenia przy różnym ukierunkowaniu obciążeń treningowych w gimnastyce.

Potrzeba konstruowania obiektywnych kryteriów oceny stanu funkcjonalnego poszczególnych układów związana jest z intensyfikacją procesu treningowego już u gimnastyków w młodym wieku. W istniejącym dziś układzie wieloletniego przygotowania gimnastycznego najbardziej dynamiczna intensyfikacja obciążeń treningowych zachodzi na etapie przygotowania ukierunkowanego w wieku 11-15 lat. W następnych etapach intensyfikacja procesu treningowego związana jest z wymaganiami pogłębiającej się specjalizacji i wysokim poziomem obciążeń treningowych. Zdolności do ponoszenia znacznych obciążeń z pozytywnym efektem treningowym w dużym stopniu wyjaśnia się właściwie ukierunkowanym procesem specjalnego przygotowania funkcjonalnego i jego systematyczną kontrolą.

#### **4. POZIOM PRZYGOTOWANIA FIZYCZNEGO I FUNKCJONALNEGO GIMNASTYKÓW**

Analizę przygotowania fizycznego i funkcjonalnego młodocianych gimnastyków z punktu widzenia jego potencjalnego znaczenia dla zmian oraz intensyfikacji obciążeń treningowych przeprowadzono w trzech aspektach. W tym celu analizowano poziom sprawności fizycznej ogólnej na podstawie standardowego Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej ogólnej (MTSF) [47]. Ocenie poddano również poziom zmian sprawności fizycznej specjalnej pod wpływem wzmożonej aktywności sportowej. W tym celu wykorzystano 11 prób, spośród szeregu stosowanych w gimnastyce, które określają następujące parametry przygotowania fizycznego specjalnego (PFS):

- wytrzymałość siłową (w statycznych i dynamicznych rodzajach pracy),
- gibkość (w próbach wykonania podporu łukiem leżąc tyłem „mostek” oraz siadu krocznego podłużnego i poprzecznego „szpagaty”),
- możliwości szybkościowo-siłowych (bieg na 20 m i szybkość wspinania się po linie).

Przygotowanie funkcjonalne określano na podstawie oceny poziomu siły mięśniowej w warunkach tlenowych i beztlenowych.

Uzyskane wyniki analizowano w odniesieniu do wieku badanych i ogólnego zakresu obciążeń treningowych stosowanych w kolejnych etapach procesu szkolenia sportowego. W analizie porównawczej uwzględnia się podział gimnastyków na grupy w zależności od reprezentowanego przez nich poziomu sportowego.

Na podstawie otrzymanych danych oraz informacji zawartych w literaturze przedmiotu, określono orientacyjne normy poziomu podstawowych wskaźników przygotowania fizycznego specjalnego młodocianych gimnastyków (na podstawie wyników badań uzyskanych przez najlepszych gimnastyków różnych grup wiekowych), jak i innych czynników, tworzących warunki dla realizacji współczesnych obciążeń treningowych.



#### **4.1. Zmiany w poziomie sprawności fizycznej ogólnej gimnastyków w wieloletnim procesie treningowym**

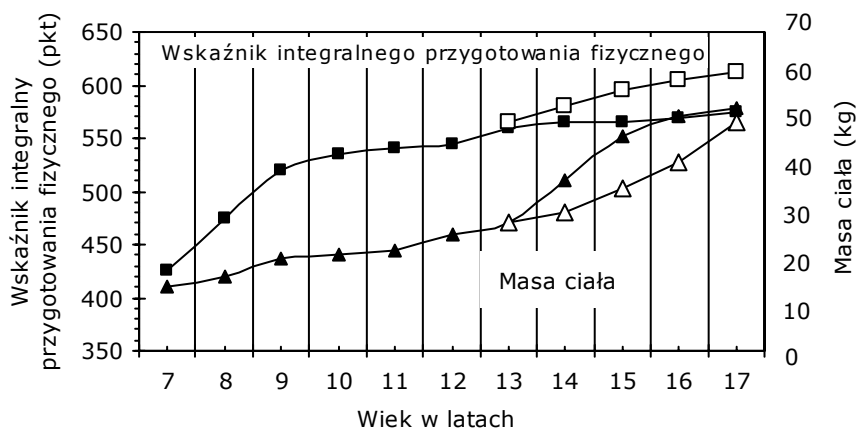
Do analizy oraz oceny przygotowania fizycznego ogólnego młodocianych gimnastyków wykorzystano Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej (MTSF), składający się z ośmiu oddzielnych prób. Oceniono następujące parametry: charakterystyki siłowe i szybkościowo-siłowe – siła mięśni zginaczy palców dłoni, czas zwisu na ugiętych ramionach (6-11 lat) i maksymalna liczba podciągnięć w zwisie na ramionach (12-17 lat), maksymalna liczba skłonów w przód z leżenia tyłem o nogach prostych w czasie 30 s (ręce splecione za głową), siła eksplozywna kończyn dolnych (moc) – skok w dal z miejsca (cm). Próby szybkości biegowej i zwinności – bieg na dystansie 50 m i bieg wahadłowy 4x10 m. Wytrzymałość biegową oceniono na podstawie czasu pokonania dystansu 600 m (6-11 lat) i 1000 m (12-17 lat). Gibkość oceniono na podstawie głębokości skłonu w przód o nogach prostych i zwartych, stojąc na podeście.

Należy nadmienić, że test ten wykorzystywany jest przede wszystkim do oceny sprawności fizycznej ogólnej, a uzyskane wyniki służą „...diagnozowaniu stanu i kontrolowaniu zmian związanych z różnymi fazami rozwoju fizycznego człowieka i czynnikami środowiskowymi – głównie z aktywnością fizyczną” [47].

W sporcie, test ten może być wykorzystany w celu oceny poziomu zmian w kształtowaniu sprawności fizycznej ogólnej pod wpływem wzmożonej aktywności treningowej. Można, więc zakładać, że uzyskane wyniki służyć mogą do oceny przygotowania fizycznego ogólnego (PFO) sportowców w różnym wieku.

Informacje dotyczące wielkości wpływu aktywności gimnastycznej na poziom rozwoju badanych cech określających sprawność fizyczną ogólną u gimnastyków w wieku 7-17 lat (n=104) oceniono na podstawie MTSF. Uzyskane wielkości zestawiono z wynikami uzyskanymi przez populację dzieci i młodzieży poznańskiej [26]. Na podstawie analizy uzyskanych wyników opracowano normy z wykorzystaniem punktowej oceny rezultatów każdej próby dla poszczególnych grup wiekowych. Uzyskane dane dają się sprowadzić do jednego integralnego wskaźnika, odzwierciedlającego stopień różnic między wartościami poszczególnych prób w porównaniu z normami poziomu rozwoju sprawności fizycznej dla każdego przedziału wiekowego. W badaniach uwzględniono także analizę zmian w budowie somatycznej, określonej na podstawie masy ciała.

Dane takiej analizy przedstawiono na rycinie 4.1.



■ - integralny wskaźnik OPF; □ - integralny wskaźnik PFO - perspektywiczni gimnastycy;  
 ▲ - masa ciała; △ - masa ciała - perspektywiczni gimnastycy

Rycina 4.1. Zmiany wielkości integralnego wskaźnika ogólnej sprawności fizycznej (przygotowania fizycznego ogólnego - PFO) i masy ciała gimnastyków w poszczególnych grupach wiekowych (7-17 lat, n=104) na tle populacji dzieci i młodzieży poznańskiej [Zasada, Sawczyn, Miszczenko, 2006]

Z powyższej ryciny wynika, że młodociani gimnastycy charakteryzują się wysokim poziomem sprawności fizycznej ogólnej. Świadczy to jednocześnie o ich wysokim poziomie przygotowania fizycznego ogólnego (PFO). Zaobserwowane wielkości we wszystkich przypadkach przewyższają populację dzieci i młodzieży poznańskiej. Największe różnice w odniesieniu do populacji poznańskiej występują w wieku 7-10 lat, a następnie obserwuje się ich stopniowe zacieranie. W wieku 10-17 lat wynoszą one zaledwie 15,8%. W tym samym czasie ogólna wielkość integralnego wskaźnika PFO gimnastyków w wieku 15-17 lat wynosi 125-168% w stosunku do norm rozwoju sprawności fizycznej ogólnej rówieśniczych grup populacji poznańskiej [26].

W wyniku dalszej analizy porównawczej zebranego materiału zaobserwowano zaznaczające się różnice w rozwoju morfologicznym w obrębie poszczególnych grup wiekowych, określone na podstawie zmian wartości masy ciała. Młodociani gimnastycy na tle populacji odznaczają się niższymi parametrami wskazanej cechy. Biorąc pod uwagę ten fakt oraz uwzględniając różnice w rozwoju poszczególnych komponentów sprawności fizycznej ogólnej (PFO), należy zaznaczyć, iż różnice te są statystycznie istotne.

Wyniki otrzymane w niniejszych badaniach dowodzą, że zmiany w poziomie PFO podlegają wyraźnemu wzrostowi jedynie w początkowych etapach szkolenia (doboru i elementarnego nauczania). Dane te są zbieżne z tymi, które wcześniej uzyskał S. Sawczyn [132].

Można sądzić, że zaobserwowane różnice są wynikiem zarówno doboru dzieci do sportu, jak i wzmożonej aktywności sportowej. Przy ocenie wskazanych różnic trzeba uwzględnić fakt, iż dobór w gimnastyce zasadniczo ukierunkowany jest na dzieci ze stosunkowo wolnym tempem rozwoju morfologicznego (w szczególności dotyczy to masy ciała).

W obrębie omawianego zagadnienia, ważne informacje dla właściwego przebiegu wieloletniego procesu przygotowania sportowego uzyskuje się zestawiając wielkości określające dynamikę zmian integralnego wskaźnika PFO oraz masy ciała gimnastyków. Analiza zebranego materiału badawczego wykazała, że u gimnastyków w wieku 10-13 lat cechą charakterystyczną jest względnie wolny przyrost masy ciała. Spowodowane jest to wyraźną intensyfikacją treningu gimnastycznego. Na rycinie można zauważyć, że jeśli w początkowym etapie zaznacza się dynamiczne zwiększenie poziomu PFO, wyprzedzając tempo przyrostu masy ciała, to od 13 roku życia proces przebiega odwrotnie. Obserwuje się również, że w wieku 13-14 lat przyrost masy ciała jest największy, przy czym taka tendencja dotyczy jedynie gimnastyków charakteryzujących się niższym poziomem sportowym. U najlepszych młodocianych gimnastyków w tym wieku przyrost masy ciała jest zdecydowanie niższy. Zaznaczyć należy, że korzystniejsze przesłanki dla efektywności szkolenia gimnastycznego stwarzane są przy względnie niewielkim przyroście masy ciała. Potwierdza to fakt statystycznie istotnego stopnia związku ogólnego przygotowania fizycznego w stosunku do poziomu rozwoju masy ciała ( $r = 0,67$ , przy  $p < 0,05$ ).

W celu określenia zależności pomiędzy badanymi wskaźnikami PFO, uzyskane wyniki poddano analizie korelacyjnej (współczynnik korelacji). Stwierdzono, że systematyczne przyrosty wielkości poszczególnych wskaźników PFO (w obrębie poszczególnych kategorii wiekowych) związane były ze zwiększeniem obciążeń treningowych, ocenionych według ilości wykonywanych elementów i układów ćwiczeń. Statystycznie istotny poziom takiego związku występował w przedziale wieku 10-15 lat ( $r = 0,57$ ). Uzyskane wyniki nieco różnią się od tych wcześniejszych [132], w których (według integralnego wskaźnika PFO) istotny związek zaznacza się jedynie w początkowym okresie szkolenia sportowego (do 12 roku życia). Osiągane rezultaty mogą być wynikiem tendencji do intensyfikacji procesu

treningowego w gimnastyce, a przede wszystkim jego wpływu na wzrost wymagań wobec przygotowania fizycznego.

Szczególnie wyraźnie zjawisko to jest widoczne podczas analizy danych najlepszych gimnastyków w grupach wiekowych 13-14 lat. Uzyskane dane dowodzą, że po tym okresie integralny wskaźnik PFO w coraz większym stopniu przewyższa średnie poziomy PFO dla wszystkich młodocianych gimnastyków. Przy czym warto zaznaczyć, że taka zależność ma miejsce w przypadku perspektywicznych gimnastyków, u których nie obserwuje się znacznych zmian wielkości masy ciała, co może być przyczyną do podwyższenia względnych (na kg masy ciała) wielkości PFO (dotyczy to zwłaszcza wskaźników siłowych). Z przytoczonych danych wynika, że w przypadku poszczególnych etapów szkolenia sportowego zmiany wielkości poszczególnych wskaźników PFO charakteryzują się nierównomiernym przyrostem. W szczególny sposób uwidaczniają się różnice dotyczące możliwości szybkościowo-siłowych na korzyść gimnastyków, którzy osiągają lepsze wyniki sportowe. Wymaga to specjalnej i głębszej analizy w obrębie możliwości siłowych i szybkościowo-siłowych oraz wielu innych wskaźników przygotowania fizycznego, specyficznych dla danej konkurencji gimnastycznej.

W specjalnej serii badań przeanalizowano stopień przyrostu wielkości wskaźników siły młodocianych gimnastyków na początku szkolenia sportowego w procesie trzyletniego treningu gimnastycznego.

Na tym etapie w gimnastyce sportowej uwzględnia się, obok ogólnie przyjętych zadań, elementy przygotowania ukierunkowanego i specjalistycznego. Duży wpływ na poziom przygotowania gimnastycznego ma między innymi określony rozwój siły mięśniowej, co z kolei zapewnia uzyskiwanie dobrych rezultatów na zawodach już w początkowych okresach szkolenia.

Grupa badanych obejmowała 12 gimnastyków w wieku 7-10 lat. W ciągu 3 lat dokonano sześciokrotnych pomiarów wybranych rodzajów siły mięśniowej (wskaźniki siły mięśniowej), wykorzystując w tym względzie próby zawarte w MTSF i dotyczące: siły mięśni zginaczy palców ręki, siły mięśni obręczy barkowej, siły mięśni brzucha oraz siły eksplozywnej kończyn dolnych. W niniejszej pracy uwzględniono wyniki uzyskane w pierwszej serii badań, którą wykonano z chwilą rozpoczęcia systematycznych treningów sportowych (wiek 7 lat) oraz ostatniej przeprowadzonej po 3-letnim wszechstronnym etapie szkolenia gimnastycznego (wiek 10 lat). Ponadto dla określenia tempa i wielkości zmian oraz dla ujęcia

stopnia dymorfizmu pomiędzy badanymi cechami dokonano normalizacji wyników, posługując się wskaźnikiem Mollisona.

W tabeli 4.1 przedstawiono charakterystykę liczbową zmian w poziomie poszczególnych rodzajów siły mięśniowej badanej grupy gimnastycznej.

Tabela 4.1. Zmiany wielkości wskaźników siły mięśniowej badanej grupy gimnastycznej w wieku 7-10 lat (n = 12) [badania własne]

Wskaźnik siły mięśniowej	Wiek	Min-Max	M	$\sigma$	D	Wsk Moll	t
Siła mięśni zginaczy palców prawej ręki (kg)	7	10-15	12,42	1,51	4,88	2,83	9,67**
	10	15-21	17,30	1,72			
Siła mięśni obręczy barkowej (s)	7	5,9-24,6	12,87	6,64	6,73	1,04	3,28**
	10	14,3-31,2	19,60	6,51			
Siła mięśni brzucha (n/s)	7	10-22	17,50	3,26	6,25	2,63	2,98*
	10	20-28	23,75	2,38			
Siła eksplozywna kończyn dolnych (cm)	7	115-155	134,6	12,96	17,7	1,92	5,11**
	10	140-164	152,3	9,22			

Różnice statystycznie istotne dla: \*p < 0,05 i \*\*p < 0,01

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że realizowany w okresie 3 lat trening sportowy wpłynął pozytywnie na poziom zmian średnich wartości wszystkich badanych wskaźników siły mięśniowej. We wszystkich przypadkach zaobserwowane przyrosty są statystycznie istotne. Zaznaczyć jednak należy, że stosowane bodźce treningowe wpłynęły na różnice w poziomie ich kształtowania, o czym świadczą wartości wskaźnika Mollisona. Najbardziej wyraźne i dynamiczne zmiany wystąpiły w przypadku siły mięśni zginaczy palców ręki (2,83), natomiast najmniej w zakresie siły mięśni obręczy barkowej (1,04).

Jednocześnie, dla lepszego zobrazowania wpływu treningu na poziom kształtowania się badanych rodzajów siły oraz w celu charakterystyki wielkości uzyskanych wyników dokonano tych samych pomiarów w rówieśniczej grupie chłopców nie uprawiających sportu (n=20) – grupa kontrolna. Wyniki charakterystyki porównawczej przedstawiono w tabeli 4.2 oraz na rycinach 4.2 do 4.6.

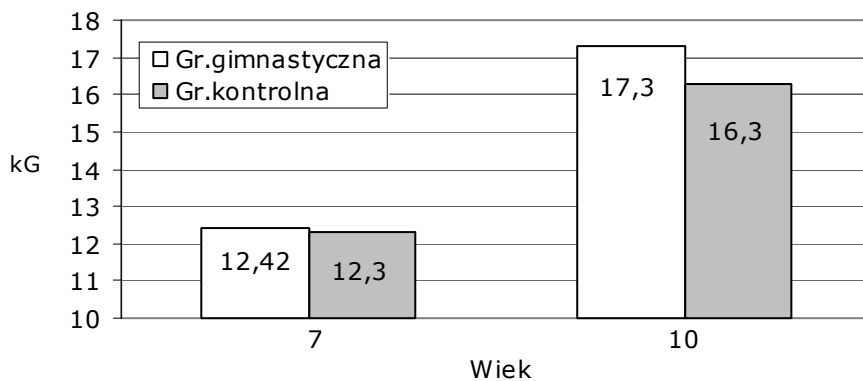
Tabela 4.2. Wartości poszczególnych wskaźników siły mięśniowej badanej grupy gimnastycznej na tle grupy kontrolnej [badania własne]

Wskaźnik*	Wiek	Grupa gimnastyczna			Grupa kontrolna			D	u
		M	$\sigma$	Wsk Moll	M	$\sigma$	Wsk Moll		
1	7	12,42	1,51	2,83	12,30	2,12	1,69	0,12	0,19
	10	17,30	1,72		16,30	2,36		1,00	1,38
2	7	12,87	6,64	1,04	13,25	8,54	0,48	0,38	0,14
	10	19,60	6,51		17,95	9,85		1,65	0,57
3	7	17,50	3,26	2,63	14,70	3,83	1,23	2,80	2,20*
	10	23,75	2,38		20,40	4,62		3,35	2,70*
4	7	134,60	12,96	1,92	129,26	11,34	0,87	5,34	1,18
	10	152,30	9,22		143,12	15,92		9,18	2,07*

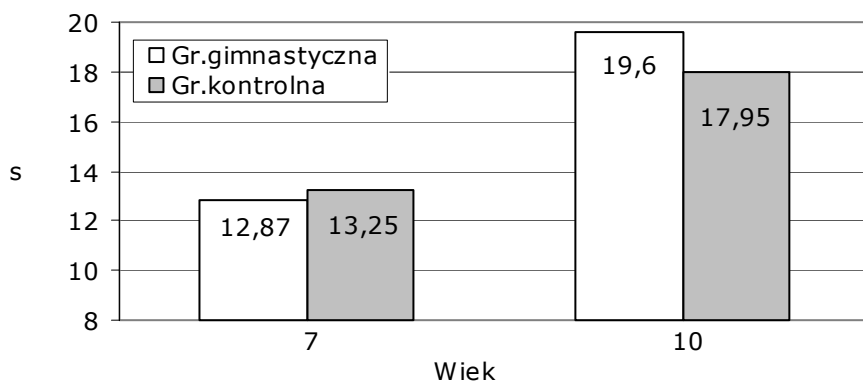
\* 1 – siła mięśni zginaczy palców prawej ręki (kG); 2 – siła mięśni obręczy barkowej (s); 3 – siła mięśni brzucha (n/s); 4 – siła eksplozywna kończyn dolnych (cm)

Różnice statystycznie istotne dla: \*p < 0,05

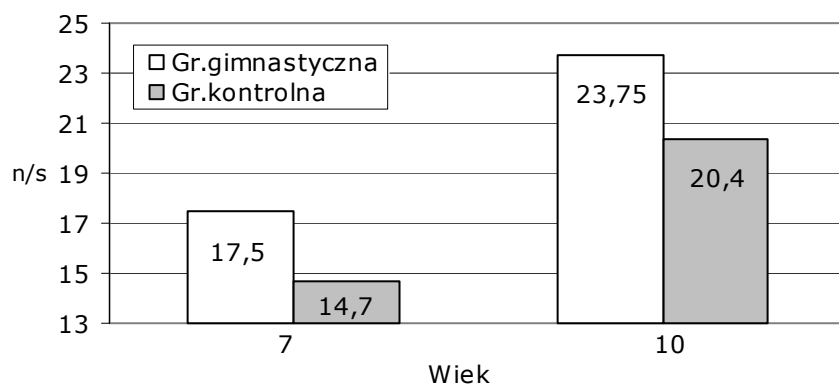
Jak można zaobserwować, poziom rozwoju poszczególnych rodzajów siły mięśniowej zarówno w początkowym, jak i końcowym okresie badań w obu grupach jest zróżnicowany. We wszystkich przypadkach młodzi gimnastycy charakteryzują się nieco lepszymi wynikami, przy czym statystycznie istotne różnice międzygrupowe wystąpiły jedynie w przypadku siły mięśni brzucha i mocy kończyn dolnych.



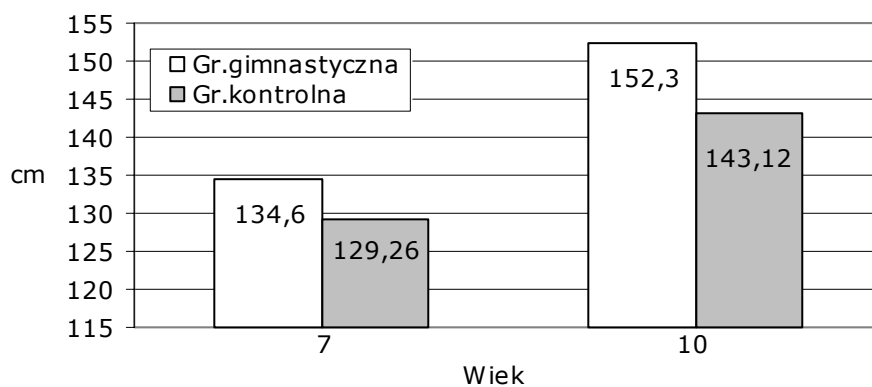
Rycina 4.2. Graficzne porównanie średnich wartości siły mięśni zginaczy palców ręki między grupą gimnastyczną i kontrolną (kG) [badania własne]



Rycina 4.3. Graficzne porównanie średnich wartości siły mięśni obręczy barkowej między grupą gimnastyczną i kontrolną (s) [badania własne]

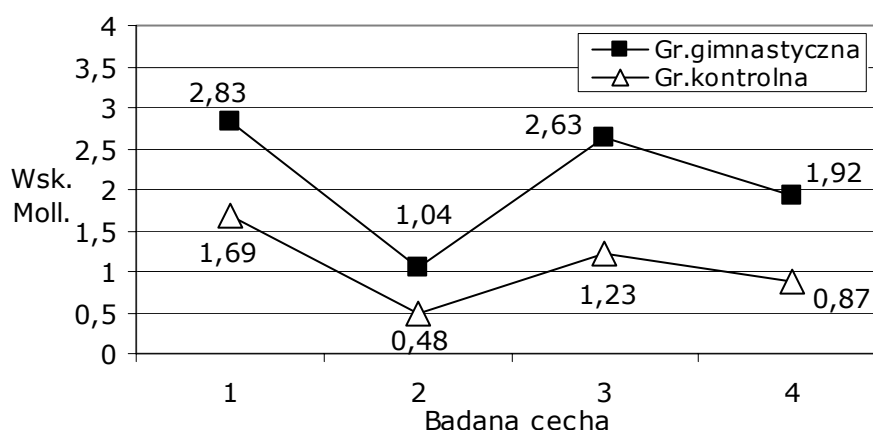


Rycina 4.4. Graficzne porównanie średnich wartości siły mięśni brzucha między grupą gimnastyczną i kontrolną (ilość/s) [badania własne]



Rycina 4.5. Graficzne porównanie średnich wartości siły eksplozywnej kończyn dolnych (moc) między grupą gimnastyczną i kontrolną (cm) [badania własne]

Kierunek kształtowania się poziomu badanych wskaźników siły mięśniowej w obu grupach jest podobny, jednak różnice międzygrupowe w tym względzie istnieją. W ostatniej serii badań występujące różnice międzygrupowe (D), wypadające na korzyść młodych gimnastyków, są większe, co świadczy o ich dynamiczniejszym rozwoju. Fakt ten potwierdzają także wartości wskaźnika Mollisona (tabela 4.2 i rycina 4.6).



Rycina 4.6. Charakterystyka porównawcza zmian wartości badanych wskaźników siły mięśniowej między grupą gimnastyków i grupą kontrolną na podstawie wskaźnika Mollisona; 1 – siła mięśni zginaczy palców ręki, 2 – siła mięśni obręczy barkowej, 3 – siła mięśni brzucha, 4 – siła eksplozywna kończyn dolnych (moc) [badania własne]

Największe zróżnicowanie międzygrupowe zaobserwowano w przypadku siły mięśni brzucha, natomiast najmniejsze – mięśni zginaczy palców ręki.

Analiza porównawcza wyników uzyskanych przez badane grupy pozwala stwierdzić, iż grupa gimnastyczna odznacza się zarówno w początkowym, jak i końcowym okresie pomiarów nieco większymi i statystycznie istotnymi różnicami wszystkich badanych wskaźników. Wyniki badań wyraźnie wskazują na duże znaczenie wzmożonej aktywności sportowej, ta zaś z kolei w sposób istotny wpływa na tempo i dynamikę kształtowania się poziomu rozwoju siły mięśniowej u dzieci w obserwowanym przedziale wieku (7-10 lat).

Z niniejszych obserwacji wynika, że zwiększona aktywność ruchowa, związana z realizacją systematycznego treningu sportowego, wpływa na przyspieszenie rozwoju badanych wskaźników u młodocianych gimnastyków.



Można zatem przypuszczać, że bodźce ruchowe, stosowane systematycznie w procesie wszechstronnego szkolenia gimnastycznego wraz z naturalnym przebiegiem rozwoju biologicznego, przyspieszają rozwój sprawności siłowej.

Wyniki własnych obserwacji [176] oraz innych autorów [79, 132, 137] potwierdzają fakt szczególnie dynamicznego przyrostu sprawności siłowej u dzieci poddanych systematycznemu szkoleniu gimnastycznemu.

Analiza możliwości siłowych młodocianych gimnastyków wskazuje na określoną nieregularność w rozwoju siły absolutnej i względnej (na kilogram masy ciała). Należy jednak podkreślić, iż taka nieregularność nie jest związana tylko z tempem przyrostu masy ciała. Otóż między 14, a 15 rokiem życia przyrost względnej siły mięśniowej przewyższa przyrost masy ciała. W kolejnym okresie, tj. w wieku 16-17 lat obserwuje się zjawisko odwrotne. Na tej podstawie można sądzić, iż na przyrost siły mięśniowej w większym stopniu wpływają procesy metaboliczne niż zwiększenie masy ciała oraz dojrzewanie.

Największy wzrost możliwości siłowych i szybkościowo-siłowych dzięki przyrostowi masy mięśniowej następuje w tych okresach, które charakteryzują się wysokim tempem dojrzewania płciowego. Właśnie te czynniki określają „sensytywne” etapy rozwoju zdolności siłowych. W innych zaś okresach przygotowanie siłowe gimnastyków powinno być skierowane na „niwelowanie” dysproporcji rozwoju sprawności siłowej w związku ze zwiększeniem masy ciała gimnastyków, co jest szczególnie charakterystyczne po 15 roku życia.

W podobny sposób przeanalizowano zmiany poziomu rozwoju zwinności grupy chłopców ( $n = 12$ ) pod wpływem treningu gimnastycznego na etapie wszechstronnego szkolenia sportowego w wieku od 7 do 10 lat. W okresie trzech lat dokonano sześciokrotnych pomiarów, wykorzystując standardową metodę zawartą i opisaną w MTSF (bieg wahadłowy), określającą zwinność. Pomiary wykonywano przed treningiem w równych, półrocznych odstępach czasu. W celu określenia stopnia indywidualnych różnic dynamiki zmian wartości badanej cechy, dokonano normalizacji wyników, posługując się wskaźnikiem Mollisona. Uzyskane dane przedstawiono w tabeli 4.3 i na rycinie 4.7.

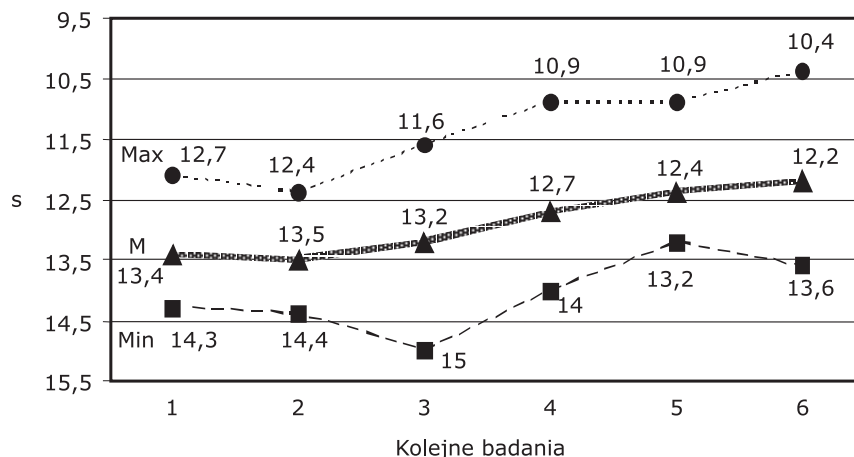
Tabela 4.3. Indywidualne oraz grupowe zmiany poziomu zwinności w okresie 3 lat treningu gimnastycznego chłopców w wieku 7-10 lat – czas (s), wskaźnik Mollisona (Moll) - pomiary wykonywano co 6 miesięcy [Zasada, 177]

Gimnasty- cy	Pomiary sukcesywne											
	1		2		3		4		5		6	
	Czas (s)	Wsk. Moll.	Czas (s)	Wsk. Moll.	Czas (s)	Wsk. Moll.	Czas (s)	Wsk. Moll.	Czas (s)	Wsk. Moll.	Czas (s)	Wsk. Moll.
A	14,0	-0,86	14,2	-1,16	13,4	-0,80	14,0	-2,00	13,9	-1,81	13,0	-1,67
B	13,8	-0,55	14,0	-0,91	13,6	-0,99	13,4	-1,44	14,0	-1,94	13,2	-1,87
C	13,2	0,37	14,2	-1,10	12,4	0,14	12,0	-0,08	11,2	0,47	10,9	0,45
D	14,3	-1,32	13,2	0,06	13,8	-1,18	12,3	-0,36	12,1	-0,30	11,9	-0,55
E	12,7	1,14	12,5	0,85	11,5	0,99	10,9	0,94	10,9	0,69	10,5	0,77
F	12,8	0,98	13,1	0,16	13,0	-0,43	12,0	-0,13	11,5	0,14	11,3	0,03
G	12,7	1,14	12,9	0,39	11,9	0,61	11,1	0,69	10,9	0,69	10,2	1,06
H	13,0	0,65	13,2	0,05	10,8	1,65	10,3	1,46	10,2	1,28	10,0	1,30
I	12,7	1,14	12,6	0,74	11,3	1,18	11,2	0,66	11,0	0,64	10,8	0,55
J	14,3	-1,32	13,8	0,64	14,0	-1,37	12,4	-0,46	12,5	-0,63	11,9	-0,57
K	14,0	-0,86	11,6	1,88	12,0	0,52	11,1	0,73	11,3	0,38	11,1	0,21
L	14,1	-0,55	14,3	-1,22	12,9	-0,33	11,9	-0,07	11,3	0,35	11,0	0,31
M	13,44		13,24		12,55*		11,86*		11,71		11,31*	
Min	12,70		11,60		10,80		10,30		10,20		10,02	
Max	14,30		14,30		14,00		14,00		14,00		13,20	
$\sigma$	0,65		0,83		1,06		1,07		1,18		1,01	

\* Średnie różnice wielkości zmian dla całej grupy między kolejnymi badaniami są statystycznie istotne na poziomie  $p < 0,05$

Jak wynika z tabeli 4.3 i ryciny 4.7 systematyczny trening gimnastyczny wpłynął na różnice w kształtowaniu się badanej cechy u młodych gimnastyków. Dynamika rozwoju zwinności u wszystkich badanych ma charakter wahań. A zatem wyrazistość efektów treningowych przy rozwoju zwinności istotnie różni się u poszczególnych gimnastyków.

Zaznaczyć należy, że rezultaty takiego testu nie spełniają wszystkich warunków potrzebnych do oceny zdolności zwinnościowych, specyficznych dla gimnastyków. Mogą jednak stanowić dodatkowy element oceny i wskazywać na konieczność specjalnego podejścia do indywidualizacji w kształtowaniu tej zdolności motorycznej już na początku szkolenia gimnastycznego.



Rycina 4.7. Zmiany w rozwoju zwinności u gimnastyków w wieku 7-10 lat w ujęciu indywidualnych maksymalnych (max) i minimalnych (min) wartości w stosunku do średniej całego zespołu (M) w poszczególnych okresach 3-letniego szkolenia gimnastycznego [Zasada, 177]

W ten sposób analiza zmian poziomu sprawności fizycznej ogólnej, a tym samym PFO młodocianych gimnastyków na podstawie kompleksu wskaźników Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej ogólnej (MTSF) dowodzi, że charakteryzują się oni istotnie większą dynamiką rozwoju sprawności fizycznej przy jednoczesnym opóźnieniu tempa rozwoju morfologicznego określonego na podstawie masy ciała. Zachodzi ścisły związek między sukcesywnym zwiększaniem poziomu obciążeń treningowych z systematycznymi przyrostami PFO. Jednocześnie należy zaznaczyć, że uzyskane na podstawie MTSF wyniki są niewystarczającymi kryteriami dla potrzeb analizy dynamiki specjalnego PFO gimnastyków.

Do takiej analizy należy brać pod uwagę fakt, iż w miarę dojrzewania biologicznego i sportowego gimnastyków treści ich przygotowania fizycznego coraz bardziej wiążą się ze specyfiką wymagań wobec realizacji różnorodnych rodzajów ćwiczeń gimnastycznych. Oznacza to, że właściwości przygotowania fizycznego ogólnego zmierzają w kierunku specjalnych możliwości motorycznych, w stronę PFS.

Z tego też względu w następnym rozdziale przedstawiono materiał badawczy o podobnym charakterze, jednak z odmiennej perspektywy – uwzględnia się tu bowiem inne techniki i metody badawcze (różnice są dość istotne), a wśród nich bardziej wyspecjalizowane metody pomiaru i analizy, odpowiednie dla oceny poziomu przygotowania fizycznego specjalnego gimnastyków.

#### **4.2. Zmiany w poziomie kształtowania sprawności fizycznej specjalnej w wieloletnim procesie treningowym**

W celu określenia poziomu i ważności problemu przygotowania fizycznego specjalnego (PFS) młodocianych gimnastyków brano pod uwagę nie tylko zmiany poziomu wskaźników PFS w ujęciu ogólnym w procesie wieloletniego przygotowania sportowego, lecz także osobno na jego różnych etapach. Porównywano wielkości wskaźników PFS, które osiągnęli gimnastycy różnych grup wiekowych, realizujących niejednolite wielkości obciążeń treningowych o specjalnym ukierunkowaniu oraz szereg zależności wynikających z ich sportowych kwalifikacji [Sawczyn, 2000].

Taka analiza prowadzi do wniosku, że w procesie wieloletniego szkolenia następuje systematyczny wzrost wyników w zakresie cech określających PFS. Biorąc pod uwagę średnie uzyskane przez poszczególne grupy gimnastyków, można zaobserwować, że wyjątkowo szybkie tempo rozwoju wszystkich cech przypada na początkowy etap szkolenia, natomiast na kolejnych etapach następuje jego spowolnienie. W zależności od treści prób testowania PFS takie spowolnienie ściśle wiąże się z wiekiem. Najwcześniej można je zaobserwować w zakresie specjalnej gibkości, najpóźniej zaś – w obrębie specjalnej statycznej siły mięśniowej. To przekonanie potwierdza przede wszystkim analiza wielkości corocznych przyrostów badanych cech.

Analizując takie dane, należy uwzględnić specyfikę wykorzystanych testów PFS, polegającą na tym, iż odzwierciedlają one w znacznym stopniu przejawy względnej siły mięśniowej. Wiąże się to z tym, że charakterystyczną cechą większości zastosowanych testów jest podnoszenie i utrzymywanie całego ciała lub jego części. Ponadto należy zwrócić uwagę na fakt, że kształtowanie maksymalnej siły gimnastyków w odniesieniu do masy ciała zasadniczo kończy się w wieku 14-15 lat, zaś u perspektywicznych gimnastyków – nawet w wieku 13 lat. Taka zależność jest jednym z warunków dalszego, pomyślnego doskonalenia formy sportowej.

Uwzględniając dynamiczne zmiany poziomu sprawności siłowej, przypuszcza się, iż odzwierciedlają one ogólny wzrost specjalnej zdolności do pracy, która leży u podstaw zwiększenia możliwości realizowania znacznych obciążeń treningowych i startowych. Z tego też powodu główna treść środków treningowych, stosowanych w celu doskonalenia przy-

gotowania fizycznego specjalnego na różnych etapach wieloletniego przygotowania gimnastycznego, polega przede wszystkim na zwiększeniu siły względnej.

Analiza wyników dowodzi, że w wieku 14-16 lat ogólny zakres obciążeń treningowych o ukierunkowaniu siłowym ściśle wiąże się z poziomem rozwoju specjalnych zdolności siłowych w tych testach, w których najwyraźniej przejawia się znaczny poziom względnej siły mięśniowej. Ta zależność łączy się zarówno z przyrostem siły, jak i względnie niższym przyrostem masy ciała. W tym miejscu należy mocno podkreślić, że najściślejszy związek tego typu występuje w testach, które przejawiają statyczną pracę mięśni. Wspomnieć również należy, że w tym samym okresie, tj. w wieku 14-16 lat, obserwuje się różnice w zakresie wielkości zmian badanych cech u poszczególnych zawodników (oddziaływanie tej samej dawki obciążeń treningowych na indywidualne możliwości organizmu gimnastyków).

Z tego punktu widzenia przy uwzględnieniu faktycznego związku ogólnej liczby elementów i układów ćwiczeń z jednym z dowolnie wybranych wskaźników zdolności siłowej specjalnej), omawiana zależność wskazuje pozytywny kierunek zmian możliwości siłowych młodocianych gimnastyków różnych grup wiekowych. W okresie 9-17 lat ten związek znajdował się na poziomie współczynnika korelacji 0,50-0,69. Najistotniejszy wystąpił w grupie gimnastyków w wieku 13-15 lat (0,67-0,69), zaś najmniej istotny – w wieku 9-10 lat (0,50-0,52). Jednocześnie analizie poddano zależność, jaka zachodzi pomiędzy ogólnym zakresem obciążeń PFS (według liczby wykonanych elementów) i wskaźnikami specjalnej zdolności siłowej (co najmniej z jednym), uwzględniając miary ich zależności według współczynnika korelacji.

Analizując wyniki testów PFS, można stwierdzić, że pod względem elementów gimnastycznych i układów ćwiczeń występujące zależności były istotniejsze w przypadku starszych zawodników. Nadmienić należy również, że tego typu związek występuje w przypadku prób, które charakteryzują się wysokim stopniem trudności, co z kolei łączy się ze zwiększonym zakresem realizowanych przez gimnastyków obciążeń treningowych.

Biorąc pod uwagę charakter i zależność związków, wyniki poszczególnych prób odzwierciedlających PFS (w obrębie poszczególnych grup wiekowych), ich zmiany oraz zwiększającą się liczbę wykonywanych elementów technicznych i układów ćwiczeń, stwierdza się szereg ujemnych, korelacyjnie istotnych, związków w tym zakresie. Tę zależność

szczególnie wyraźnie obserwuje się w wieku 16-17 lat i dotyczy ona przede wszystkim wskaźników zdolności siłowej specjalnej. Ujemny związek odnotowano również w przypadku jednego ze wskaźników specjalnej zdolności siłowej dynamicznej ( $r = -0,49$ ), w próbie szybkościowo-siłowej ( $r = -0,51$ ) wobec dwóch wskaźników statycznej możliwości siłowej ( $r = -0,50$  i  $r = -0,67$ ) oraz w stosunku do integralnego wskaźnika gibkości ( $r = -0,49$ ). Zatem można sądzić, iż taki charakter relacji odzwierciedla odchylenie od optymalnej współzależności przyrostów środków specjalnego technicznego i fizycznego przygotowania.

Należy więc zwrócić uwagę na dynamikę zmian w rozwoju specjalnej gibkości gimnastyków odpowiednio do wieku. Przykładowo nawet u najlepszych gimnastyków w wieku 13-17 lat integralny wskaźnik gibkości charakteryzuje się zmianami z tendencją do obniżania. Taki stan zależności tłumaczyć można nie tylko właściwościami rozwoju cech fizycznych, związanych z wiekiem, lecz również dużym zakresem obciążeń, realizowanych w treningu o charakterze przygotowania siłowego, wobec którego rosną wymagania w tym właśnie okresie.

Można przypuszczać, że jednocześnie nie zwraca się dostatecznej uwagi na doskonalenie i utrwalanie wysokiego poziomu gibkości. Wiadomo również, że wysoki poziom specjalnej gibkości jest ważnym czynnikiem minimalizującym negatywny wpływ obciążeń treningowych, a tym samym przyspieszenia nauki oraz doskonalenia szeregu elementów i ćwiczeń gimnastycznych. Przy optymalnym poziomie gibkości osiągnięcie wysokich rezultatów dydaktycznych nie wymaga stosowania znacznych zakresów obciążeń treningowych.

Uzyskane dane dowodzą także, że nadmierna admiracja tylko przygotowaniem technicznym może prowadzić do zmniejszenia tempa przyrostu przygotowania fizycznego specjalnego. Potwierdzają to między innymi wyżej przedstawione zależności korelacyjne w zakresie przygotowania technicznego oraz ilości wykonywanych elementów i układów ćwiczeń. Tego typu relacje wybranych wskaźników PFS obserwuje się również na wcześniejszych etapach wieloletniego szkolenia sportowego (u młodszych gimnastyków). Należy jednak zaznaczyć, że dotyczy to prób, których treści nie były wspólne z elementami specjalnego przygotowania technicznego.

Przykładowo ujemna korelacja w zakresie corocznych zmian w wieku 9-10 lat występuje między liczbą wykonania technicznych elementów a przyrostem poziomu gibkości dla próby „podpór łukiem leżąc tyłem” ( $r = -0,74$ ). W tym samym przedziale wiekowym dodatnią korelację za-

obserwowano w próbach, które pod względem struktury ćwiczeń są pozytywnie sprzężone z elementami technicznymi. Taki efekt szczególnie widoczny jest w próbie „koła odboczne na grzybku”, w której rezultat zależy zarówno od liczby wykonanych układów ćwiczeń ( $r = 0,46$ ), jak również od szybkości wspinania się po linie ( $r = 0,60$ ) oraz od ilości wykonania podporów rozpiętych na kółkach ( $r = 0,67$ ). Wymienione zależności są statystycznie istotne na poziomie wartości krytycznej współczynnika korelacji  $p < 0,05$ .

Analiza uzyskanych danych prowadzi do wniosku, że zaobserwowane przyrosty w zakresie elementów technicznych oraz układów ćwiczeń w określony sposób wiążą się z dynamiką rozwoju specjalnego przygotowania fizycznego. Świadczą one także o konieczności zróżnicowania analizy wobec poszczególnych komponentów PFS i optymalizacji współzależności jego środków. Nadto wyniki prowadzonych badań należy brać pod uwagę w przypadku przygotowania technicznego, które musi pozostawać w zgodzie nie tylko z dynamiką przygotowania fizycznego (w zależności do wieku), ale również z treścią obciążeń specjalnego przygotowania technicznego.

Szczególne znaczenie dla celów niniejszej pracy ma analiza danych zebranych w drodze badań prowadzonych w grupie gimnastyków, osiągających wysokie wyniki sportowe, z którymi wiąże się perspektywiczne nadzieje sportowe.

Na podstawie analizy porównawczej stwierdzono, że średnie wielkości wskaźników uzyskane przez gimnastyków uznawanych za sportowo najlepszych, zasadniczo różnią się od uzyskanych przez pozostałych sportowców. Różnice wystąpiły niemal we wszystkich próbach wykorzystanych w badaniach i dotyczących oceny poziomu PFS. Różnice te ujawniają się już w wieku 9 lat, a w niektórych przypadkach nawet wcześniej.

Takie rozbieżności dla każdej kategorii wiekowej mają miejsce na wszystkich kolejnych etapach wieloletniego szkolenia gimnastycznego. Na podstawie wyników poszczególnych prób, które różnią się w istotny sposób przede wszystkim w zakresie struktury pracy, największe różnice zaobserwowano we wczesnych etapach szkolenia (10-12 lat). W kolejnych etapach różnice te nieznacznie zmniejszają się.

Wyniki testów określających sprawność specjalną, a w szczególności sprawność siłową o charakterze dynamicznej i statycznej pracy mięśni, zbliżonej do techniki ćwiczeń gimnastycznych, prowadzą do sformułowania, że znaczne różnice występują nadal na wszystkich etapach wieloletniego szkolenia. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na fakt, że

stopień corocznych przyrostów (w %) wielkości tych wskaźników w grupie gimnastyków perspektywicznych jest wyższy tylko do 13 roku życia. Świadczy to o tym, że dla wskazanej grupy gimnastyków cechą charakterystyczną jest osiągnięcie bardzo wysokiego poziomu PFS już w wieku 12-13 lat. Największe coroczne przyrosty wyników wszystkich prób PFS występują w młodszym wieku, odwrotnie niż w przypadku grupy gimnastyków, którzy nie uzyskują wysokich rezultatów sportowych.

Biorąc pod uwagę fakt, że gimnastycy „lepsi” pod względem osiągniętych sportowo-technicznych rezultatów już w wieku 9-10 lat zasadniczo osiągają wyższy poziom podstawowych wskaźników PFS, należy jednoznacznie stwierdzić, że istotny jest tu związek kwalifikacji gimnastyków z poziomem ich przygotowania fizycznego. Przekonanie to uzasadniono wcześniej [33], nadto potwierdzono je w niniejszych badaniach. Największy stopień korelacji wskaźnika „sprawności startowej” ze wskaźnikami PFS ma miejsce w wieku 12-15 lat ( $r = 0,63$ ,  $p < 0,05$ ). Analiza dowodzi, że wyższy poziom PFS, zaobserwowany u najlepszych młodocianych gimnastyków, wiąże się z czynnikami selekcji na początku szkolenia (6-9 lat) oraz ze znacznym zakresem obciążeń PFS w okresie 10-14 lat. W następnym okresie wiekowym dodatkową rolę odgrywa względne zwolnienie przyrostu masy ciała najlepszych gimnastyków. W procesie wieloletniego przygotowania decydujący wpływ na stopień przyrostu poziomu PFS, ocenianego zwłaszcza na podstawie wielkości wskaźników specjalnej wytrzymałości siłowej, ma zwiększenie zakresu obciążeń treningowych (liczby elementów) stosowanego w procesie przygotowania fizycznego.

Im przygotowanie fizyczne w większym stopniu odpowiada specyficznym wymaganiom sportu gimnastycznego, tym istnieją większe szanse na osiągnięcie doskonałości technicznej.

Połączenie tych czynników może powodować istotne i trwałe różnice u najlepszych gimnastyków na poszczególnych etapach wieloletniego przygotowania sportowego (rozpoczynającego się już w wieku 9-10 lat), odnoszących się zarówno do zakresu i intensywności realizowanych przez nich obciążeń treningowych, jak i do tempa doskonalenia mistrzostwa technicznego.

W celu potwierdzenia tego przypuszczenia wyróżniono dwie grupy gimnastyków w wieku 13-15 lat, którzy wyraźnie różnili się poziomem PFS. Przyjętym kryterium podziału są wielkości integralnego wskaźnika, określone wynikami uzyskanymi przez zawodników w 11 próbach zastosowanego i omówionego wcześniej testu. Do jednej grupy (A) zaliczono



gimnastyków z najwyższymi wskaźnikami PFS ( $n=11$ ), zaś do drugiej (B) – ze względnie mniejszymi ( $n=13$ ). Dla każdej z grup osobno wyliczono zarówno zakresy obciążeń treningowych PFS, jak również wskaźniki przygotowania technicznego. Uzyskane dane podano w tabeli 4.4.

Tabela 4.4. Roczny zakres obciążenia treningowego PFS i przyrost poziomu przygotowania technicznego (pod względem ilości opanowanych elementów technicznych wyższych grup trudności) gimnastyków w wieku 13-15 lat, różniących się poziomem przygotowania fizycznego specjalnego (grupy A i B) –  $M \pm \sigma$  [badania własne]

Grupy gimnastyków	n	Zakres obciążeń SPF (tysiące/rok)	Poziom SPF (punkty)	Liczba opanowanych elementów o wysokiej trudności
Grupa A 13–15 lat	11	25,5±1,1*	59,1±3,0*	44,1±2,2*
Grupa B 13–15 lat	13	16,8±1,6*	44,6±2,7*	30,4±2,6*

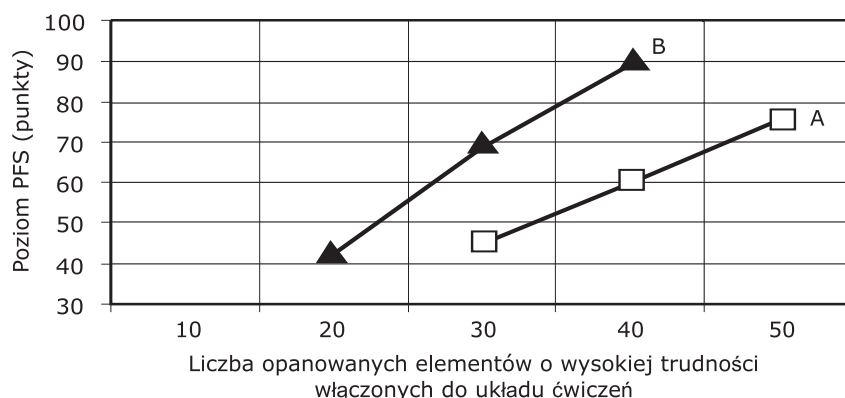
\* Różnice statystycznie istotne przy  $p < 0,05$

Analiza zgromadzonych w tabeli danych pozwala stwierdzić, że młodociani gimnastycy z grupy A charakteryzują się średnio większym i statystycznie istotnym ogólnym zakresem obciążeń treningowych PFS oraz wyższym przygotowaniem technicznym w porównaniu z rówieśnikami z grupy B. Można to uzasadnić większą liczbą opanowanych elementów na wyższym poziomie trudności. Średni roczny zakres liczby wykonanych przez nich elementów zbliża się do podobnego średniego wskaźnika gimnastyków starszych, osiągających wysokie wyniki.

Zachodzi tu prawidłowa zależność między poziomem PFS i ogólnym zakresem obciążeń treningowych PFS wykonywanych przez młodocianych gimnastyków. Orientacyjne przeliczenia dowodzą, że zwiększenie poziomu PFS o 10 jednostek wartości wskaźnika wpływa na zwiększenie rocznego zakresu wykonywanych elementów o 1,7-2,7 tysięcy. Przedstawione dane wskazują także na obecność zbliżonej do prostej zależności między poziomem PFS i wskaźnikami przygotowania technicznego. Zaznaczyć jednak należy, że wpływ poziomu PFS ma większe znaczenie na ogólną liczbę elementów technicznych wyższej trudności niż na liczbę takich elementów, włączanych do układów ćwiczeń i realizowanych na zawodach.

Stosowne przeliczenia tych wielkości wskazują, że na danym etapie przygotowania przyrost poziomu PFS o 20% następuje z równoległym zwiększeniem liczby opanowanych elementów wyższych grup trudności

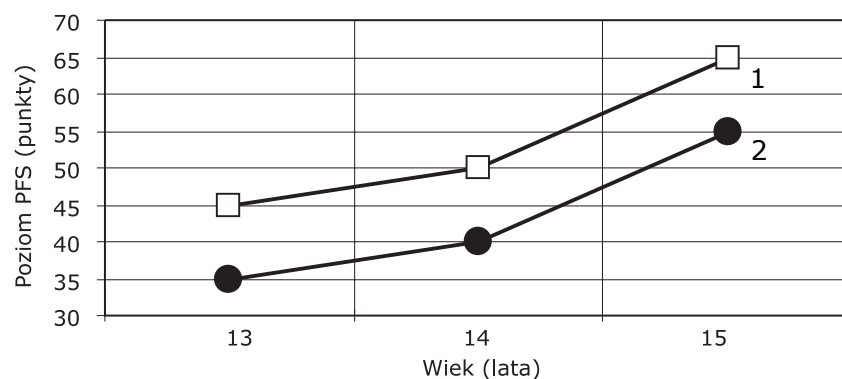
o 8-12% (rycina 4.8). Podobne wyniki przy analizie obciążeń treningowych uzyskał Sawczyn 2000.



Rycina 4.8. Charakterystyka zależności poziomu przygotowania technicznego (wg liczby opanowanych elementów wyższych grup trudności – A i liczby takich elementów, włączanych do układów ćwiczeń – B) od integralnego wskaźnika poziomu PFS młodocianych gimnastyków (13-15 lat) [badania własne]

Analiza jednocześnie dowodzi, że nie wszyscy gimnastycy wewnątrz grupy, którzy charakteryzują się najwyższym poziomem PFS, osiągają najwyższe rezultaty sportowe. Najlepsi spośród nich, którzy w przeszłości osiągnęli najwyższe wyniki sportowo-techniczne, charakteryzują się wysokim, lecz nie zawsze najwyższym poziomem integralnego wskaźnika PFS. Najczęściej odznaczają się oni najwyższym poziomem rozwoju poszczególnych wskaźników PFS. A zatem prawdopodobnie tworzy się określony typ indywidualnej optymalizacji zarówno poziomu, jak i struktury PFS.

Dlatego najwyższe wyniki sportowe perspektywiczni gimnastycy uzyskują nie dzięki najwyższemu poziomowi PFS na wszystkich etapach przygotowania, ale dzięki jego optymalnemu poziomowi z uwzględnieniem indywidualnych cech sportowca na każdym z etapów przygotowania. Schematycznie tę zależność przedstawia rycina 4.9.



Rycina 4.9. Poziom przygotowania fizycznego specjalnego w zależności od wieku: 1 – wyodrębniona grupa najlepszych gimnastyków, 2 – pozostali gimnastycy objęci badaniami [badania własne]

Grupa najlepszych gimnastyków w każdym przedziale wiekowym charakteryzuje się średnio wyższym poziomem PFS w przybliżeniu o 20%. W porównaniu z wynikami otrzymanymi wcześniej [132], ta różnica jest większa od 3 do 5%.

Dane te pozwalają orientacyjnie ocenić optymalny poziom PFS, który cechuje najlepszych gimnastyków. Jednocześnie wskazują one na fakt, że najlepsi gimnastycy wyprzedzają pozostałych gimnastyków i osiągają wyższy poziom PFS prawie o rok wcześniej. Stwarza to warunki do wcześniejszego zwiększenia dla nich zakresu i intensywności obciążeń treningowych, co z kolei ma znaczący wpływ na przyspieszenie doskonalenia poziomu technicznego.

### **4.3. Normy przygotowania fizycznego specjalnego gimnastyków o różnym poziomie zaawansowania sportowego**

Podstawowym kryterium efektywności procesu PFS jest osiągnięcie minimalnych (optymalnych) poziomów zdolności motorycznych, które określają niezbędne warunki do kształtowania doskonałości technicznej.

W niniejszej pracy w celu wyznaczenia poziomów zdolności motorycznych dla każdego z etapów szkolenia sportowego, systematycznie (2 razy w roku) prowadzono integralne testowanie poziomu PFS gimnastyków w różnym wieku. W tym przypadku uwzględniono ogólne prawidłowości rozwoju biologicznego i naturalne tempo przyrostu różnorodnych rodzajów zdolności motorycznych.

Wstępnie założono, że początkowy (wyjściowy) poziom rozwoju zdolności motorycznych badanych zawodników jest zróżnicowany. To z kolei stanowi element wyznaczający kierunek do analizy wielkości zmian badanych wskaźników. Biorąc pod uwagę specyfikę rozwoju ontogenetycznego młodego organizmu, w metodycznym prowadzeniu treningu należy wykorzystać okresy sensytywne, zgodnie z poziomem wymagań stawianych wobec celów szkolenia sportowego. Przykładowo na początkowym etapie szkolenia dla jak najlepszego i pomyślnego opanowania skoków gimnastycznych przez przyrząd, wymaga się od zawodników szybkości rozbiegu w granicach 6,4-6,8 m/s [127].

W związku z tym dla każdego z etapów przygotowania sportowego opracowano normatywne wielkości rozwoju różnych rodzajów możliwości ruchowych, które są podstawą wymagań w zakresie opanowania określonych elementów gimnastycznych oraz ich kombinacji (układów ćwiczeń).

W miarę wielokierunkowego doskonalenia i wyspecjalizowania elementów składowych specjalnego przygotowania gimnastycznego w istotny sposób zmieniają się treści stosowanych testów oraz normy ich oceny. Ich głównym celem jest właściwe odzwierciedlenie priorytetowych kategorii wymagań stawianych gimnastykom o wysokim poziomie sportowym. Zestaw prób ustalono na podstawie wieloletniej praktyki i aktualnie można go sprowadzić do następujących:

- czas biegu na dystansie 20 m z wysokiego startu (s);
- szybkość biegu na ostatnim metrze podczas fazy rozbiegu do skoków gimnastycznych (m/s);
- wyskok dosiężny z miejsca z zamachem ramion (cm);
- czas wspinania się po linie bez pomocy nóg (s);
- czas i błędy przy realizacji statycznych ćwiczeń na kółkach: a) stanie na RR w podporze rozpiętym, b) „waga” w podporze przodem;
- maksymalna ilość kół odbocznych na koniu z łękami;
- w zwisie tyłem na drabinkach ilość unoszeń nóg z dotknięciem rąk w ciągu 10 s;
- odchylenie od poprawnego, normatywnego poziomu wykonania ćwiczeń gibkościowych (wskaźniki czynnej i biernej gibkości – odchylenie od normy).

Istnieją także inne stanowiska w zakresie doboru prób określających poziom PFS. Część testów odzwierciedla nie tylko potencjał motoryczny, lecz również jego wykorzystanie w specyficznych warunkach ćwiczeń gimnastycznych. Dla *bieżącej oceny poziomu rozwoju wytrzymałości*

gimnastycznej wykorzystywane są specyficzne ćwiczenia kontrolne. Przykładowo – oceniając wytrzymałość specjalną – można kontrolować reakcję organizmu podczas wykonania następujących ćwiczeń: uginanie i prostowanie ramion w podporze przodem (ilość w czasie 3 minut); czas utrzymania poziomki w podporze; jakość wykonania dziesięciu kół odbocznych na koniu z łękami.

*Wytrzymałość siłowa* zazwyczaj określana jest maksymalną liczbą powtórzeń ruchów siłowych: a) liczba uginania i prostowania ramion w podporze przodem (pompki), b) podciąganie na drążku z utrzymaniem poziomki; c) uginanie i prostowanie ramion w podporze przodem z odbiciem rękoma (pompki z odbiciem); z leżenia przodem przewlek nóg między ramionami do leżenia tyłem i z powrotem, jak również prób ćwiczeń o bardziej *złożonych ruchach*, odpowiednio dla zaawansowanych sportowo zawodników. Do takich prób zalicza się następujące ćwiczenia: a) na kółkach wspieranie ciągiem do podporu; b) ze zwisu na kółkach przejście do „wagi” tyłem; c) ze zwisu na kółkach przejście do „wagi” tyłem o prostych RR; d) ze zwisu na kółkach dynamiczne przejście (wspieranie) do podporu; e) ze zwisu na kółkach przejście do podporu rozpiętego; f) „wysoka poziomka” w podporze na poręczach i przejście do stania na barkach o prostym tułowi; g) ze zwisu tyłem na poręczach przejście do „wagi” tyłem; h) z podporu na poręczach o ugiętych RR i prostym tułowi przejście do stania na RR; i) ze zwisu na drążku dynamiczne przejście (wspierania) do podporu.

Do wyznaczenia i oceny wytrzymałości *skocznościowej* proponuje się wykonywać maksymalną liczbę połączonych skoków w przód z miejsca na jednej lub dwóch nogach (wieloskoki) [145].

Na podstawie wieloletnich doświadczeń szkoleniowych, obudowanych i uzasadnionych ich naukową analizą, opracowano specjalne skale ocen w zakresie podstawowych wskaźników PFS młodocianych gimnastyków (ujęcie kompleksowe). Odpowiednio dostosowano je do wszystkich kategorii wiekowych oraz poszczególnych etapów wieloletniego szkolenia sportowego.

Niejednokrotnie istnieje potrzeba dokonania oceny poziomu PFS według skróconego programu lub osobno dla poszczególnych jego elementów. W tych przypadkach należy raczej korzystać ze skal oceny wyrażonej w stopniach (sukcesywnej). Skale tego typu bowiem zwiększają możliwość oceny najwyższych rezultatów dla jego poszczególnych komponentów, a ponadto je stymulują. Dlatego najbardziej zasadne wydaje się wykorzystanie ich do oceny PFS wysoko kwalifikowanych gimnastyków [123, 126, 128]. Podobne skale zaproponowano także dla młodocia-

nych gimnastyków odpowiednio dla poszczególnych kategorii wiekowych (10-12 lat), opracowane przez K. Kochanowicz [79].

Poniżej podano podstawowe wymagania normatywne oraz kryteria ich oceny, według PFS, dla młodocianych gimnastyków w wieku 10-17 lat (tabela 4.5).

Tabela 4.5. Wymagania normatywne i kryteria oceny PFS młodocianych gimnastyków – uogólnione dane różnych autorów [Kochanowicz, 1998; Rozin, 1988; Sawczyn, 200]

Ćwiczenia kontrolne	Wiek, lata													
	10-11		11-12		12-13		13-14		14-15		15-16		16-17	
	3*	5**	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5
Wytrzymałość siłowa specjalna (liczba powtórzeń)														
Stanie siłowe na RR o ugiętych ramionach (poręczce)	5	9	7	11	9	13	11	15	-	-	-	-	-	-
Ugięcia i wyprostny ramion w staniu na RR		1	-	2	1	5	3	7	5	9	7	11	9	13
Stanie siłowe o RR prostych w rozkroku (szpiczaga)	3	7	5	9	7	11	9	13	-	-	-	-	-	-
Stanie siłowe o RR prostych – nogi razem (szpiczaga)	-	1	-	2		5	3	7	5	9	7	11	9	13
Stanie siłowe o RR ugiętych na kółkach	2	4	3	6	4	8	6	10	-	-	-	-	-	-
Stanie siłowe o tułowiu prostym na:														
kółkach	-	-	-	1	-	2	1	3	2	4	3	5	4	7
poręczach	-	1	-	2	1	3	2	4	3	6	4	8	6	10
Koła odboczne na koniu z łękami	10	20	15	27	20	35	27	40	35	45	40	50	45	55
Koła odboczne w poprzek na karku konia z łękami	5	15	10	20	15	25	20	30	25	35	30	40	35	45
Możliwości siłowo-statyczne (s)														
Podpór rozpięty z podwieszeniem na środku przedramion	5	15	10	20	15	25	20	30	25	35	-	-	-	-
Podpór rozpięty	-	-	-	-		0,5	0,5	2,0	1,0	3,0	2,0	4,0	3,0	5,0
W zwisie waga przodem z jedną nogą ugiętą	5	13	9	17	13	21	17	25	21	30	-	-	-	-
W zwisie waga przodem	-	0,5	-	1,0	0,5	2,0	1,0	3,0	2,0	4,0	3,0	5,0	4,0	6,0
W zwisie waga przodem (w pozycji zgrupowanej)	6	14	10	18	14	22	18	26	22	30	-	-	-	-
W zwisie waga przodem	-	-	-	-	-	0,5	0,5	2,0	1,0	3,0	2,0	4,0	3,0	5,0
W zwisie waga tyłem	3,0	5,0	4,0	6,0	5,0	7,0	6,0	8,0						
W podporze wysoka poziômka	7	11	9	13	11	15	13	18	15	22	18	26	22	30

cd. tabeli 4.5

Możliwości szybkościowo-siłowe														
Bieg 20 m (s)	4,1	3,8	3,9	3,7	3,8	3,6	3,7	3,5	3,6	3,4	3,5	3,3	3,4	3,2
Skok w dal z miejsca (cm)	170	190	180	200	190	210	200	220	210	230	220	240	230	250
Wyskok dosiężny (cm)	36	44	40	48	44	52	48	56	52	60	56	64	60	68
Wspinanie po linie (s)	14,0	12,0	13,0	11,0	12,0	10,0	11,0	9,0	10,0	8,0	9,0	7,0	8,0	6,0

Oceny: \*dostateczny, \*\*celujący

Dla określenia poziomu rozwoju gibkości młodocianych gimnastyków opracowano specjalne ćwiczenia kontrolne i kryteria oceny (tabela 4.6).

Przytoczone normy mogą być wykorzystywane do oceny efektywności obciążeń treningowych w procesie PFS. Dla kierowania obciążeniami treningowymi w obrębie PFS gimnastyków, konieczne jest wyznaczenie granic ich optymalnych wielkości, do których należy dążyć w wieloletnim procesie szkolenia. Jednym z kierunków takiej analizy jest opracowanie kryteriów ilościowych PFS dla gimnastyków o wysokim poziomie sportowym. Mogą one stanowić elementy docelowych założeń dla wieloetapowego szkolenia gimnastycznego.

W tabeli 4.7 przedstawiono skalę proporcjonalnych i progresywnych ocen, które uzyskano na podstawie pomiaru kluczowych (priorytetowych) ćwiczeń kontrolnych dla charakterystyki przygotowania szybkościowo-siłowego, siły specjalnej, gibkości (aktywnej i biernej) oraz wytrzymałości specjalnej (dynamicznej i statycznej). Zostały one opracowane na podstawie analizy danych uzyskanych z pomiarów 250 gimnastyków (badaniami objęto gimnastyków, którzy sklasyfikowani są na poziomie od I klasy sportowej do klasy mistrzowskiej międzynarodowej).

Tabela 4.6. Kryteria oceny gibkości na podstawie ćwiczeń kontrolnych – według uogólnionych danych [Rozin, 1988; Sawczyn, 2000]

Punkty	Skłon tułowia w przód z ramionami w przód	Podpór łukiem leżąc tyłem „mostek” z leżenia tyłem 10–13 lat	Siad rozkroczny „szpagat poprzeczny” *	Siad wykroczno-zakroczny „szpagat podłużny” *	Uniesienie i odwiedzenie prostej nogi w bok
12,0	Pełne złożenie, płaszczyzna ciała przylega do nóg (nogi w przeproście)	Nogi proste, łopatki i ramiona prostopadłe do podłoża (nogi razem)	Tułów prosty, wewnętrzne strony kończyn dolnych przylegają do podłoża	Tułów prosty, powierzchnia przedniej kończyny dolnej i przednia powierzchnia kończyny dolnej przylegają do podłoża (pięta przedniej nogi lekko podniesiona, tylną nogę częścią grzbietową przylega do podłoża)	Tułów prostopadły do podłoża, pięta odwiedzonej nogi obrócona w kierunku odwrotnym, palce stóp powyżej głowy
10,0	Pełne złożenie	RR nieznacznie odchylone od płaszczyzny prostopadłej	Duże napięcie ciała w rozkroku	Pięta nogi wykroczonej dotyka podłoża	Palce odwiedzonej nogi powyżej głowy
8,0	Dotknięcie brodą nóg	Odchylenie RR od płaszczyzny prostopadłej o 10°	Nieznaczne odchylenie od poziomu	Duże napięcie ciała w rozkroku	Palce odwiedzonej nogi na wysokości ucha
7,0	Dotyk czołem nóg	Odchylenie RR od płaszczyzny prostopadłej o 20°	Kąt między nogami – 170° (h=5 cm)	Pięta nogi tylnej przylega do podłoża, skręt w stawie biodrowym	Palce odwiedzonej nogi na wysokości barków
6,0	Brak dotknięcia	Odchylenie ramion od płaszczyzny prostopadłej o 30°	Kąt między nogami – 160° (h=10 cm)	Kąt między nogami – 170° (h=5 cm)	Palce odwiedzonej nogi na wysokości klatki piersiowej
5,0	Brak dotknięcia, nogi proste, bez przeprościa	Odchylenie RR od płaszczyzny prostopadłej o 40°	Kąt między nogami – 150° (h=15 cm)	Kąt między nogami – 160° (h=10 cm)	Palce odwiedzonej nogi na wysokości pasa
3,0	Nogi luźne, lekko ugięte	Odchylenie RR od płaszczyzny prostopadłej o 45°	Kąt między nogami – poniżej 140°	Noga zakroczna ugięta i oparta na kolanie	Palce odwiedzonej nogi na wysokości bioder

\* h – wysokość od podłoża



Tabela 4.7. Proporcjonalne i progresywne skale ocen wyników pomiarów kontrolnych PFS [Sawczyn, Szachlin, Zasada, 2005]

Nr testu	Ćwiczenia kontrolne	Skale	
		Proporcjonalne	Progresywne
1	Bieg na 20 m (s)	$y = -8,333 \cdot x + 34,166$	$\lg y = -2x + 6,8$
2	Skok w dal z miejsca (cm)	$y = 0,078 \cdot x + 13,4$	$y = 1,372 \cdot 10^{-14} \cdot x^6$
3	Wspinanie po linie (s)	$y = -1,099 \cdot x + 14,286$	$\lg y = -0,348 \cdot x + 2,357$
4a	Podpór rozpięty na kółkach (s)	$y = 0,7692 \cdot x$	$y = 2,121 \cdot 10^{-2} \cdot x^2,4$
4b	Waga tyłem w zwisie na kółkach (I klasa) (s)	$y = 0,3333 \cdot x$	$y = 1,111 \cdot 10^{-2} \cdot x^2$
5a	Waga w podporze przodem na poręczach (s)	$y = 0,6667 \cdot x$	$y = 0,338 \cdot x^{1,2}$
5b	Waga w podporze przodem na poręczach, nogi w rozkroku (I klasa) (s)	$y = 0,625 \cdot x$	$y = 0,1563 \cdot x^{1,5}$
6a	Waga przodem w zwisie na kółkach (s)	$y = 0,625 \cdot x$	$y = 0,359 \cdot x^{1,2}$
6b	Wysoka pozioma na poręczach (I klasa) (s)	$y = 0,3125 \cdot x$	$y = 1,726 \cdot 10^{-3} \cdot x^2,5$
7a	Stanie siłowe wagą na kółkach (ilość)	$y = x$	$y = 6,31 \cdot 10^{-3} \cdot x^3,2$
7b	Stanie siłowe na kółkach (I klasa) (ilość)	$y = 0,6667 \cdot x$	$y = 8,753 \cdot 10^{-3} \cdot x^2,6$
8	Stanie siłowe o prostych RR i NN na poręczach (ilość)	$y = 0,5882 \cdot x$	$y = 1,479 \cdot 10^{-2} \cdot x^2,3$
9	Ugięcia RR w staniu na RR (ilość)	$y = 0,5 \cdot x$	$y = 4,143 \cdot 10^{-3} \cdot x^2,6$
10	Suma prób gibkościowych (punkty)	$y = -1,5873 \cdot x + 10$	$\lg y = -0,8 \cdot x + 1$
11	Koła odboczne na koniu z łękami (ilość)	$y = 0,122 \cdot x - 0,98$	$y = 1,372 \cdot 10^{-5} \cdot x^3$
12	Stanie na RR, na kółkach (s)	$y = 0,1818 \cdot x - 0,908$	$\lg y = 0,03 \cdot x - 0,8$

Należy zaznaczyć, że dla pełnej i obiektywnej oceny trzeba odwoływać się do normatywnych wymagań w zakresie wskaźników, odzwierciedlających poziom rozwoju specjalnych zdolności motorycznych wysoko kwalifikowanych gimnastyków (tabela 4.8).

Tabela 4.8. Normy wskaźników PFS wysoko kwalifikowanych gimnastyków [Zasada, Sawczyn, Miszczenko, 2006]

Nr testu*	M ± σ	Oceny wyników PFS		
		Wysokie	Średnie	Niskie
1	3,46±0,300	< 2,87	3,32-3,61	> 4,06
2	236,3±25,88	> 288,3	249,3-223,3	< 184,3
3	6,73±1,776	< 3,18	5,83-7,61	> 10,25
4a	4,15±3,850	> 11,86	6,07-2,22	0,00
4b	10,16±7,611	> 25,38	13,97-6,35	0,00
5a	3,95±3,841	> 11,63	5,87-2,03	0,00
5b	4,39±4,006	> 12,39	6,39-2,38	0,00
6a	4,51±3,876	> 12,27	6,45-2,58	0,00
6b	13,12±8,801	> 30,72	17,52-8,72	0,00
7a	4,53±6,928	> 18	8-1	0
7b	7,16±9,202	> 25	12-3	0
8	6,79±3,559	> 14	9-5	0
9	8,36±4,225	> 16	10-6	0
10	1,23±1,136	0,00	0,67-1,80	> 3,51
11	47,01±13,975	> 75	54-40	< 19
12	25,56±15,871	> 58,30	34,50-18,62	0,00

\* Numery testów odpowiadają numeracji tabeli 4.7

Takie podejście do kontroli PFS daje podstawę do indywidualnego projektowania treści i zakresu obciążeń PFS gimnastyków. Należy zaznaczyć, że przywołane normy dla wysoko kwalifikowanych gimnastyków w ciągu ostatnich 10-15 lat wzrosły bardzo nieznacznie (o 2-5%), a w wielu przypadkach nie zaobserwowano istotnych zmian. Można zatem sądzić, że wysoki poziom PFS był i jest nieodzownym warunkiem do osiągnięcia sukcesów w gimnastyce sportowej.

#### **4.4. Poziom wydolności tlenowej i beztlenowej gimnastyków**

Możliwości zwiększenia ogólnej intensyfikacji treningu młodocianych gimnastyków ściśle wiążą się ze zwiększeniem poziomu ich ogólnej wydolności. Wiadomo, że stopień zmęczenia, szybkość jego rozwoju i właściwy przebieg procesu wypoczynku (odnowy) po każdej jednostce treningowej w znacznym stopniu zależą od stanu możliwości systemów energetycznych zabezpieczających aktywność treningową (wielkość pracy). Wskazane czynniki, określające fizyczną zdolność do pracy, coraz wyraźniej ujawniając się w wyniku systematycznego szkolenia sportowego, stanowią odzwierciedlenie zmian poziomu możliwości gimnastyków do wykonania różnorodnych obciążeń treningowych. Istnieje więc konieczność opracowania norm poziomu rozwoju różnych zdolności wysiłkowych w zależności od ich wielkości w obrębie poszczególnych etapów wieloletniego procesu przygotowania sportowego.

Właściwe w tym przypadku normy mogą być wyznaczone podczas testowania sportowców przy długotrwałym wysiłku lub pracy wykonywanej na różnych poziomach energetycznych. Z tego względu dobiera się takie testy, których warunki wyznaczają roboczą wydajność, określającą możliwości organizmu do wykonania pracy w różnych systemach energetycznych – tlenowych i beztlenowych. W tym celu ocena mocy wymienionych systemów energetycznych stanowi najbardziej efektywną metodę w związku z unifikacją i wysoką efektywnością sposobów ich wyznaczenia. Badania w tym zakresie były prowadzone w Laboratorium Wysiłku Fizycznego AWFIS w Gdańsku wspólnie z S. Sawczynem.

Analiza zgromadzonych danych wykazała obecność dużej rozpiętości indywidualnych poziomów  $VO_2$  max u badanych gimnastyków – od 37,6 do 61,8 ml/kg/min. Rozpiętość wyników pomiaru  $VO_2$  max u najlepszych gimnastyków oscyluje w granicach 45,1-61,8 ml/kg/min. Oznacza to, iż dla najlepszych gimnastyków minimalna wielkość nie jest niższa niż 45 ml/kg/min. Ponadto należy podkreślić, że nie zaobserwowano istotnych różnic  $VO_2$  max na kg masy ciała u gimnastyków w różnym wieku.

Wyznaczenie średnich wielkości  $VO_2$  max dla czterech grup wiekowych wskazuje na istnienie tendencji do ich obniżania się wraz z wiekiem (tabela 4.9).

Tabela 4.9. Względne wskaźniki maksymalnego zużycia tlenu u gimnastyków w różnym wieku (dane uogólnione) –  $M \pm \sigma$  [badania własne]

Wiek (lata)	n	Maksymalne zużycie tlenu, ml/kg/min
10-11	14	53,2±3,1
12-13	11	50,2±3,2
14-15	10	49,3±2,1
17-18	7	47,1±2,9

Przytoczone dane wskazują na dostatecznie wysokie wielkości mocy tlenowej u 10-15-letnich gimnastyków. Daje to podstawy do realizacji dużego zakresu obciążeń treningowych (objętości i intensywności) w tym wieku. Jednocześnie zaznacza się statystycznie istotne obniżenie  $VO_2$  max u zawodników w przedziale wiekowym od 10-11 lat do 17-18 lat o 6,1 ml/kg/min ( $p < 0,05$ ). Jest to wyrazem naturalnej tendencji szybszego przyrostu masy ciała w porównaniu z mocą tlenową organizmu w określonym wieku. Z drugiej strony, jak dowodzą wyniki innych badań, może to być rezultatem niewystarczającego w procesie treningowym zwracania uwagi na doskonalenie poziomu możliwości zabezpieczenia energetycznego organizmu gimnastyków [27, 63, 68, 91].

Poziom mocy tlenowej w dużym stopniu określa ogólna wydolność. Tę zależność można zaobserwować na podstawie związku tlenowej zdolności wysiłkowej gimnastyków z danymi uzyskanymi w próbie testu PWC-170 (Physical Working Capacity). Dane te świadczą o stosunkowo niewysokich ogólnych wielkościach tego wskaźnika u większości badanych gimnastyków. Zauważono również, że u młodszych gimnastyków wielkości względne wskaźnika PWC-170 (na kg masy ciała) cechowały się także niedostatecznie wysokim poziomem. Jednocześnie u starszych gimnastyków te wielkości, podobnie jak w przypadku  $VO_2$  max, nie przekraczają wielkości odnotowanych w przypadku młodszych sportowców. Poziom tych dwóch wskaźników w znacznej mierze odzwierciedla ogólną wytrzymałość badanych sportowców. U gimnastyków, odpowiednio do otrzymanych danych, taki stan może świadczyć o ich przygotowaniu funkcjonalnym. Jego niedostatecznie wysoki poziom może ograniczać możliwości realizacji większych zakresów obciążeń treningowych i stanowić w tym przypadku czynnik hamujący wzrost poziomu sportowego.

Aby ocenić związek poziomów mocy tlenowej młodocianych gimnastyków z podstawowymi parametrami obciążeń treningowych (zakresu i intensywności), wyróżniono po dwie 6- i 8-osobowe grupy gimnastyków w wieku 12-13 lat i 14-15 lat, różniące się poziomem  $VO_2$  max w ml/kg/min. Dane te przedstawiono w tabeli 4.10.

Tabela 4.10. Różnice zakresu i intensywności obciążeń treningowych młodocianych gimnastyków w wieku 12-13 i 14-15 lat, charakteryzujących się stosunkowo wyższym poziomem  $VO_2$  max (grupa 1) i obniżonym poziomem  $VO_2$  max (grupa 2) –  $M \pm \sigma$  [badania własne]

Grupy gimnastyczne			$VO_2$ max (ml/kg/min)	Liczba elementów podczas treningu	Liczba układów ćwiczeń podczas treningu
Zakres pracy (mezocykl)					
1	12-13 lat n = 8	1	54,7 ±3,7	257±56	5,7±1,5
	14-15 lat n = 6	2	53,9±4,3	306±71	8,4±1,6
2	12-13 lat n = 8	3	46,7± 2,9	157±23	3,9±1,0
	14-15 lat n = 6	4	45,3±4,7	168±19	3,8±1,1
Istotność różnic, (p)			1-3; 2-4 < 0,05	1-3; 2-4 < 0,01	1-3 < 0,1; 2-4 < 0,05

Różnice poziomu  $VO_2$  max gimnastyków w różnym wieku i w poszczególnych grupach są niewielkie i statystycznie nieistotne. Jednocześnie z przedstawionych danych widać, że gimnastycy, charakteryzujący się dużymi wielkościami mocy tlenowej, realizują średnio duże zakresy obciążeń treningowych. Ponadto należy zwrócić uwagę na fakt, że niższy poziom  $VO_2$  max starszych gimnastyków (14-15 lat) ma większe znaczenie dla treningowej zdolności do pracy niż w przypadku młodszych sportowców (12-13 lat), dla których wpływ ten jest odwrotnie proporcjonalny.

W celu określenia granic możliwości pracy w warunkach beztlenowych dokonano analizy stosunku wielkości  $VO_2$  max i ogólnego zakresu obciążeń (suma wszystkich elementów), realizowanych w rocznym cyklu przygotowań, z uwzględnieniem współczynnika intensywności (elementów na minutę) i zakresu obciążeń PFS (liczba elementów wyższych grup trudności) dla wszystkich badanych gimnastyków w wieku 12-15 lat. Analiza ta wykazała statystycznie istotne związki udziału  $VO_2$  max tylko z ogólnym zakresem obciążeń treningowych ( $r = 0,59$ ) oraz zakresem obciążeń PFS ( $r = 0,61$ ). Na tej podstawie można sądzić, że środki PFS w sposób istotny wpływają na poziom mocy tlenowej, to zaś z kolei decyduje o możliwościach realizacji większych ogólnych zakresów obciążeń treningowych. Takie rezultaty potwierdzają tezę o znaczącej roli mocy tlenowej na etapie specjalnego przygotowania dla procesu przygotowywania gimnastyków.

W gimnastyce znaczną część wyspecjalizowanej pracy wykonuje się na intensywnym poziomie siłowym w krótkich odstępach czasu. Dlatego też praca ta wykonywana jest przy znacznym udziale beztlenowego zabezpieczenia energetycznego. W związku z tym dla wydolności treningowej i startowej duże znaczenie ma poziom beztlenowej mocy młodocianych gimnastyków.

Odpowiednie wskaźniki służące do określenia wskazanego poziomu, ustalono na podstawie wyników testu Wingate i ergometrycznych wskaźników mocy beztlenowej (w ciągu 5 s) oraz objętości (w ciągu 30 s). Badania takie realizowano z udziałem 39 młodocianych gimnastyków w wieku 7-15 lat. U części z nich po obciążeniach odnotowano maksymalną koncentrację mleczanu we krwi.

Uzyskane rezultaty badań, dotyczące możliwości pracy w warunkach beztlenowych, wskazują na duże zróżnicowanie w zależności od wieku (tabela 4.11).

Tabela 4.11. Maksymalna moc beztlenowa młodocianych gimnastyków w różnym wieku, osiągnięta w ciągu 5 s [badania własne]

Grupy gimnastyczne		Maksymalna (szczytowa) moc		Istotność różnic (t)		
		Ogólna (kgm/min)	Na kg masy ciała (W/kg)			
(1) 7-8 lata (n = 14)	M	162,60	6,62	1-2	2,86**	6,84***
	$\sigma$	17,10	0,48			
(2) 9-11 lata (n = 15)	M	235,50	7,99	1-3	2,31*	6,07***
	$\sigma$	29,50	0,95			
(3) 12-15 lat (n = 10)	M	494,90	9,83	2-3	1,44	2,15*
	$\sigma$	102,20	0,47			

Różnice statystycznie istotne przy: \*p < 0,05, \*\*p < 0,01, \*\*\*p < 0,001

Znaczne różnice, wyznaczone przez wiek gimnastyków, dotyczą również zakresu pracy, który może być wykonany przeważnie w warunkach beztlenowego zabezpieczenia energetycznego (tabela 4.12).

Zgromadzone dane w tabeli 4.12 dowodzą, że wyższymi średnimi wskaźnikami maksymalnej (szczytowej) mocy oraz większymi zdolnościami do realizacji typowych dla elementów gimnastycznych wysiłków statyczno-dynamicznych, trwających od 3 do 5 sekund, charakteryzują się najstarsi gimnastycy (12-15 lat). Równie duże różnice dają się zaobserwować na poziomie ogólnego zakresu wykonanej pracy. Prawdopodobnie odzwierciedlają one większe zdolności do pracy w warunkach bez-

tlenowych. Takie przekonanie stanowić może nie tylko element oceny, ale również zwraca uwagę, że gimnastycy powyżej 12 roku życia są zdolni do wykonania dużych obciążeń, wymagających wysokiego poziomu wydolności beztlenowej. Należy dodać, że takie właściwości organizmu wpływają pozytywnie na cały proces treningowy w gimnastyce.

Tabela 4.12. Maksymalny zakres wykonanej pracy i koncentracji mleczanu przy 30 s obciążeniu maksymalnej intensywności u młodocianych gimnastyków w różnym wieku [badania własne]

Grupy gimnastyków			Maksymalny zakres pracy		Maksymalne stężenie mleczanu we krwi (mmol/l)	
			Ogólny (KJ)	Na kg masy ciała (J/kg)		
1	7-8 lat (n = 14)	M	3,96	161,40	n=7	8,6±0,8
		σ	0,47	13,70		
2	9-11 lat (n = 15)	M	5,84	198,20	n=8	9,3 ±0,7
		σ	0,58	29,00		
3	12-15 lat (n = 10)	M	12,10	241,70	n=8	12,3±0,9
		σ	2,35	12,20		
Istotność różnic		1-2	2,63	0,22	5,40*	
		1-3	1,28	620**		
		2-3	1,11	5,35**		

Różnice statystycznie istotne przy: \*p < 0,05, \*\*p < 0,01

W trakcie analizy zgromadzonego materiału zaobserwowano także tendencję do zmiany współzależności poziomu mocy tlenowej i beztlenowej w kierunku szybszego wzrostu mocy beztlenowej. Przywołane wyniki są niemal zbieżne z tymi, które wcześniej uzyskał Sawczyn [132].

Do sformułowania powyższych wniosków istotna wydaje się zarówno analiza parametrów czasu osiągnięcia maksimum mocy i jej utrzymania, jak również stopnie obniżenia mocy od największej do najmniejszej wielkości w warunkach maksymalnego zakresu pracy realizowanego testu w czasie 30 s. Analiza materiału (pod względem wymienionych parametrów) wskazuje, że młodociani gimnastycy w wieku 12-15 lat charakteryzują się istotnie dużymi wskaźnikami maksymalnej (szczytowej) mocy. Należy dodać, że poziom do jakiego się obniżyła (współczynnik zmęczenia) przy pracy beztlenowej pozostaje równie wysoki, jak u gimnastyków młodszych w wieku 7-8 i 9-11 lat. Wskazuje to na opóźnianie przyrostu zdolności do pracy w warunkach beztlenowych, u podstaw których leży objętość beztlenowych źródeł zabezpieczenia energetycznego.

Otrzymane dane świadczą o tym, że szybkość osiągnięcia maksimum mocy po rozpoczęciu testu tlenowego nie stanowi istotnych różnic w przypadku wszystkich badanych grup gimnastycznych. Zdolność do utrzymania osiągniętego w tych warunkach maksimum mocy jest niższa u starszych zawodników. Świadczy to o tym, że przyrost mocy pracy beztlenowej w procesie dojrzewania biologicznego i systematycznego treningu determinuje przyrost czynników, określających wytrzymałość przy tego typu pracy.

Zgromadzone dane wskazują ponadto na wzrost nie tylko absolutnych, lecz również względnych wielkości mocy beztlenowej przy jednoczesnym zwiększaniu się wieku gimnastyków. Tendencja ta jest przeciwna do tej, którą obserwuje się w przypadku wskaźników mocy tlenowej (u młodocianych gimnastyków względne wielkości  $\text{VO}_2$  max mogą osiągać wyższy poziom niż u dorosłych gimnastyków).

Takie stanowisko potwierdzają również dane zawarte w powyższej tabeli, dotyczące wielkości maksymalnej koncentracji mleczanu we krwi po teście tlenowym. Zatem maksymalna koncentracja mleczanu we krwi u gimnastyków w wieku 12-15 lat prawie o 21,5% przekracza poziom charakterystyczny dla młodszych gimnastyków.

Należy jednocześnie zaznaczyć, że określenie mocy beztlenowej nie jest łatwe, ponieważ takie wskaźniki, jak: poziom koncentracji mleczanu we krwi i zwłaszcza moc i zakres pracy beztlenowej bezpośrednio nie charakteryzują mocy beztlenowej. W związku z tym najważniejsze jest ich zastosowanie wraz z testami wydolności w warunkach długotrwałej pracy, wymagającej maksymalnej realizacji beztlenowych mechanizmów zabezpieczenia energetycznego.

Analiza związku podstawowych parametrów maksymalnej mocy beztlenowej z zasadniczymi parametrami pracy treningowej (ogólny zakres - objętość i intensywność obciążeń PFS) w grupie gimnastyków w wieku 12-15 lat wskazuje jedynie tendencję korelacji z obciążeniami PFS ( $r = 0,37$ ,  $p < 0,1$ ). Statystycznie istotny związek odnotowano wyłącznie między szczytem mocy (pomiar w ciągu 5 s) i średnią intensywnością zajęć treningowych w okresie przed zawodami ( $r = 0,53$  przy  $p < 0,05$ ).

Otrzymane dane pozwalają odnotować duże różnice maksymalnej, szczytowej i ogólnej mocy beztlenowej badanych gimnastyków w różnym wieku i nieznaczne różnice tlenowej zdolności do pracy. Dotyczy to również beztlenowego potencjału, co wskazuje na konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na kontrolę i sukcesywne ukierunkowanie rozwoju beztlenowej wytrzymałości młodocianych gimnastyków jako podstawy ich



przygotowania funkcjonalnego. Należy też zwrócić uwagę na obecność pozytywnego związku tlenowej i beztlenowej mocy gimnastyków w wieku 12-13 lat ( $r = 0,58$ ) i w wieku 14-16 lat ( $r = 0,63$ ). Zazwyczaj w tych dyscyplinach sportu, w których wymaga się wysokich przejawów wytrzymałości tlenowej (cykliczne i inne konkurencje), tego typu związek, nawet jeżeli istnieje, ma ujemny charakter [100, 101, 148].

Zgromadzone dane mogą pośrednio świadczyć o ważnej roli powiązanego wzajemnie poziomu rozwoju beztlenowych i tlenowych charakterystyk mocy jako podstawy wzrostu specjalnej wydolności treningowej.

Przyrost mocy beztlenowej młodocianych gimnastyków we wczesnych etapach wieloletniego szkolenia sportowego, przy istniejącym systemie ich przygotowania, istotnie wyprzedza przyrost czynników, określających wytrzymałość podczas pracy. Jedną z przyczyn takiej sytuacji może być niedostateczne zainteresowanie kwestią rozwoju wydolności w mieszanych tlenowo-beztlenowych poziomach realizowanych ćwiczeń PFS (już na względnie wczesnych etapach wieloletniego przygotowania). Wydaje się, że ten pogląd należy uwzględnić podczas weryfikacji i korekcji treści programów przygotowania fizycznego młodocianych gimnastyków. Zmiany poziomu możliwości energetycznych i ich odwrotny stosunek do norm dynamiki rozwoju biologicznego mogą odzwierciedlać zarówno pozytywne, jak i negatywne efekty procesu przygotowania młodocianych gimnastyków. Związany z tym wzrost lub obniżenie wydolności fizycznej w dużym stopniu określają możliwości intensyfikacji różnorodnych składowych obciążeń treningowych.

Można przypuszczać, iż taka sytuacja łączy się zarówno z wpływem treningu sportowego, jak i z okresem naturalnego rozwoju biologicznego, w którym znajdują się młodociani gimnastycy. Podczas opracowywania norm i kryteriów kontroli kumulatywnego efektu treningu w gimnastyce trzeba uwzględnić obydwie wymienione czynniki. Przywołane parametry mocy beztlenowej i tlenowej, stopień oraz charakter różnic w procesie wieloletniego przygotowania mogą stanowić normatywną podstawę do kierowania rozwojem wydolności fizycznej młodocianych gimnastyków oraz doskonalenia procesu ich przygotowania funkcjonalnego.

## **5. SPECYFICZNE PRZEJAWY ZDOLNOŚCI MOTORYCZNYCH GIMNASTYKÓW I ICH ZWIĄZEK Z TECHNIKĄ WYKONANIA ELEMENTÓW I ĆWICZEŃ W POSZCZEGÓLNYCH RODZAJACH KONKURENCJI WIELOBOJU**

Zwykle analizowane w teorii sportu zdolności motoryczne (siła, szybkość, gibkość, wytrzymałość), zdolności koordynacyjne charakteryzują się złożoną strukturą ruchu, która nie zawsze do końca jest wyjaśniona. Dla konkretnych dyscyplin sportu istotne znaczenie może mieć zarówno wielkość wymienionych zdolności, jak i tylko niektóre ich przejawy. W gimnastyce sportowej, znaczenie przejawów zdolności motorycznych uwidacznia się nie tylko w trakcie wykonywania układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach, ale również podczas realizacji odrębnych elementów, które składają się na właściwe wykonanie specyficznego i odmiennego dla nich zadania ruchowego.

Dlatego w analizie metod doskonalenia PFS w wielobojowych dyscyplinach sportu nadrzędnym zadaniem staje się uwzględnienie wzajemnych związków zdolności motorycznych. W badaniach naukowych kwestie te są bardzo skomplikowane i na danym etapie nie mogą być rozpatrywane całościowo. Uwzględnienie nawet poszczególnych aspektów takich związków (lub chociażby podstawowych z nich w danym rodzaju konkurencji) oraz przejawów zdolności motorycznych w gimnastycznych układach ćwiczeń jest nadzwyczaj ważne dla doskonalenia środków PFS.

Należy jednocześnie brać pod uwagę wysoką specyfikę treści działalności specjalnej w gimnastyce. Można ją zdefiniować, jako *sumę określonych wielokrotnych połączeń aktywnych pozycji i ruchów w stawach o różnej charakterystyce. Stanowi to możliwość właściwego przemieszczania ciała w różnych płaszczyznach i kierunkach na tle biernych jego ruchów w specyficznych warunkach poszczególnych konkurencji wieloboju gimnastycznego* [9].

W niniejszej pracy podjęto próbę określenia niektórych aspektów przejawów zdolności motorycznych (jakości) w odniesieniu do specyfiki elementów gimnastycznych, ich połączeń oraz układów ćwiczeń.

### **5.1. Zdolności siłowe i ich związek z techniką wykonania elementów gimnastycznych**

W realizacji zdecydowanej większości elementów gimnastycznych, nieodzowne jest zaangażowanie siły statycznej mięśni w różnych jej przejawach. W statycznym obciążeniu pracy dla gimnastyki ważne są takie jej przejawy, jak: *maksymalna siła statyczna, zdolność jej utrzymania i szybkość przejścia od względnie rozluźnionego stanu mięśni do ich maksymalnego statycznego napięcia (szybkość rozwoju statycznego napięcia)* [97]. Specyfikę gimnastycznego przygotowania siłowego można dostrzec już przy swoistych napięciach statycznych, mogących rozwijać maksymalną siłę większą o 17-22% niż przy dynamicznej pracy mięśniowej. W przypadku potrzeby zastosowania siły w realizacji gimnastycznego elementu z możliwie największą prędkością jej maksymalna wielkość u gimnastyków jest o 5-40% niższa (w zależności od poszczególnych grup mięśniowych i wieku ćwiczących) od poziomu siły, wykazanej w obciążeniu statycznym. Przy *dynamicznych obciążeniach* pracy w gimnastyce charakterystyczny jest *powolny rodzaj* pracy mięśniowej. W związku z tym, poddając analizie możliwości siłowe gimnastyków w aspekcie całościowym, bierze się pod uwagę *siłę statyczną (wykazywaną wolno i szybko), powolną oraz szybką siłę dynamiczną*.

Przy wykonywaniu ćwiczeń gimnastycznych rezultat wysiłku statycznego kształtuje się w dwóch fazach: w rozwoju określonego napięcia oraz w jego utrzymaniu na osiągniętym poziomie. Przy czym w większości elementów gimnastycznych charakter fazy pierwszej w znacznym stopniu określa różnicę rezultatów w przejawach siły statycznej. Przy tym duża moc napięcia początkowego nie gwarantuje wysokiego poziomu wysiłku statycznego. Ponadto szybko ujawniający się statyczny wysiłek w procesie jego utrzymania osiąga niższe wartości niż w przypadku, gdy rozwija się powoli. U perspektywicznych gimnastyków w wieku 13-14 i 15-16 lat takie obniżenie osiąga poziom 25-30% maksymalnego statycznego napięcia mięśni (tabela 5.1).

W celu wyznaczenia spójności poszczególnych wskaźników o różnych przejawach siły statycznej ustalano zależności między następującymi wskaźnikami: maksymalnym statycznym napięciem, napięciem izometrycznym, które gimnastyk mógł utrzymać w ciągu trzech sekund, izometrycznym napięciem przy stopniowym jego rozwoju do maksimum możliwości, izometrycznym napięciem z maksymalną prędkością.

Tabela 5.1. Przejawy specyficznej siły statycznej (według jej wielkości maksymalnej, osiągniętej możliwie najszybciej, i typowej dla gimnastyki z krótkotrwałym utrzymaniem w ciągu trzech sekund) u wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 13-14 lat (n=7) oraz 15-16 lat (n=5) [badania własne]

Wiek (lata)		Mięśnie zginacze ramienia				Mięśnie prostowniki ramienia			
		Siła maksymalna		Utrzymanie		Siła maksymalna		Utrzymanie	
		1* (kG)	2 (%)	3 (s)	4 (%)	1 (kG)	2 (%)	3 (s)	4 (%)
13-14	M	22,9	31,1	19,1	38,3	18,9	38,3	17,0	46,7
	σ	2,9	6,2	6,9	12,4	1,9	7,1	2,1	5,6
15-16	M	29,9	33,3	26,1	15,4	24,6	39,9	22,2	47,7
	σ	4,4	8,1	4,6	6,6	5,8	9,5	4,1	6,4

\* 1 – maksimum (kG); 2, 4 – stopień obniżenia (%) od maksimum; 3 – przeciętnie podtrzymywany wysiłek (kG) w czasie 3 s

Pomiarów dokonywano systematycznie (co drugi dzień) w ciągu 3 tygodni treningów w grupie wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 13-16 lat (n = 12). Każdorazowo przed zasadniczą częścią treningu (w czasie rozgrzewki) gimnastycy realizowali szereg prób siłowych z oporem. Wszystkie próby wykonywano w tych samych pozycjach: w postawie wyprostowanej kończyny górne wyprostowana w bok, dłonie skierowane do góry. Wysiłek skierowany był do góry w stosunku do zastosowanego stałego oporu. Badani wykonywali po trzy statyczne napięcia różnego charakteru. W analizie uwzględniono wyniki uzyskane przed 3-tygodniowym procesem treningowym oraz bezpośrednio po nim (tabela 5.2).

Tabela 5.2. Wielkości wzajemnego powiązania różnych rodzajów przejawów siły statycznej przed 3-tygodniowym treningiem i po nim (n=12) [badania własne]

Przed 3-tygodniowym treningiem	Po 3-tygodniowym treningu			
	1*	2	3	4
1	X	0,832	0,685	0,389
2	0,495	X	0,835	0,675
3	0,799	0,841	X	0,804
4	0,689	0,746	0,738	X

\* 1 – standardowe maksymalne napięcie statyczne, 2 – napięcie utrzymywane w czasie 3 s, 3 – „wyciskowe – stopniowo rozwijane” napięcie statyczne lub powoli wykazywana maksymalna siła statyczna, 4 – szybkie napięcie statyczne lub możliwie jak najszybciej (gwałtownie) wykazana maksymalna siła statyczna [badania własne]

Zgromadzone w tabeli dane świadczą o tym, że mimo istotnych różnic podanych wskaźników siły mięśniowej istnieje ich statystycznie istotny związek (we wszystkich przypadkach na poziomie  $p < 0,05$ ). W wyniku analizy porównawczej wielkości wzajemnej relacji w obrębie każdej pary wskaźników należy zaznaczyć, że występująca spójność staje się wyraź-

niejsza pod koniec realizowanego eksperymentu. Przykładowo, nawet pod wpływem krótkotrwałego treningu wielkości wysiłków, występujące w próbie utrzymywania napięcia w czasie 3 sekund, zbliżają się do wskaźników maksymalnej siły statycznej. Można przypuszczać, iż jest to związane z doskonaleniem koordynacji wykonywania ćwiczenia, co jest z kolei przejawem doskonalenia zdolności do wykonywania stosunkowo długotrwałych wysiłków o charakterze statycznym. W tym samym czasie w wyniku treningu zmniejsza się wielkość związku maksymalnego i szybkościowego napięcia statycznego. Obniża się także poziom zależności wskaźników maksymalnej siły statycznej w warunkach stopniowego jej narastania.

Przytoczone dane są ważne, by zrozumieć, iż w procesie różnorodnych typów specjalnego treningu siłowego wzmacnia się dysocjacja jakościowych charakterystyk przejawów siły mięśniowej.

Analizując wyniki wzajemnych powiązań jakości siłowych charakterystyk gimnastyków, należy zaznaczyć, że badane wskaźniki siły mięśniowej istotnie się różnią w zależności od warunków, w których się przejawiają. U większości gimnastyków największe napięcia mięśniowe występują w takim właśnie statycznym obciążeniu, które nie wymaga długotrwałego utrzymania wysiłku na maksymalnym poziomie. Napięcia podczas wysiłków, które utrzymywane są przez około 3 sekundy, mogą stanowić niższe niemal o  $\frac{1}{3}$  maksymalnej wartości siły statycznej. Przy szybkich statycznych wysiłkach wielkość rozwijanej przez gimnastyków siły spada i stanowi zaledwie  $\frac{2}{3}$  maksymalnej siły statycznej.

Obserwując różnice w obrębie maksymalnych wskaźników zdolności siłowych, zauważa się znacząco wysokie korelacje. Nawet między takimi przeciwnymi wskaźnikami siły mięśniowej, jak maksymalne napięcie statyczne w stosunku do napięcia szybkościowego, istnieje ścisły związek. Dla przedstawicieli innych dyscyplin sportowych nie jest to charakterystyczne [22, 159, 170]. W miarę intensyfikacji specjalistycznego treningu coraz wyraźniej zaznacza się tendencja do nieznacznego obniżania spójności między badanymi wartościami jakościowymi siły mięśniowej. Należy zaznaczyć, że zmiany te nie są znaczne, jednak oscylują w granicach różnic statystycznie istotnych.

Świadczyć to może o rozwijających się specjalnych zdolnościach siłowych i dysocjacji ich różnych przejawów podczas specjalistycznego treningu gimnastycznego. Uwzględnienie w procesie treningu tych prawidłowości odgrywa istotną rolę w osiąganiu coraz większej skuteczności ukierunkowanego przygotowania siłowego gimnastyków.

## **5.2. Zdolności szybkościowe i ich związek z techniką wykonania elementów gimnastycznych**

Na przejawy szybkości w gimnastyce ma znaczenie zarówno szybkość reakcji motorycznej, jak i szybkość "wolnych ruchów", obciążonych lub nieobciążonych pracą poszczególnych części ciała, a także inne proste ruchy szybkościowo-siłowe oraz zmiany i tempo działalności motorycznej. Podczas ćwiczeń gimnastycznych, w każdym z rodzajów konkurencji gimnastycznych, wszystkie aspekty przejawiania się szybkości zasadniczo sporadycznie występują oddzielnie i nie wiążą się z sobą. Zazwyczaj łączą się one podczas realizacji różnych kombinacji ruchowych.

Na danym etapie badań można jedynie dokonać próby analizy specyficznych aspektów szybkości wykorzystywanych w gimnastyce, odrębnie dla każdej z jej rodzajów.

Wielkości prostej reakcji motorycznej, objawiające się wykonaniem ruchu jedną z części ciała (np. ruch kończyną górną, dolną lub tułowiem), nie różnią się od wskaźników uzyskiwanych przez przedstawicieli innych dyscyplin. Oscylują one w granicach 90-200 m/s i w dużym stopniu zależą od branych pod uwagę grup mięśniowych. Pomimo że trening gimnastyczny obniża czas prostej reakcji motorycznej, to stosowne zmiany nie są wyrazem wyraźnych i specyficznych przejawów wpływu treningu sportowego w gimnastyce.

Bardziej znacząca dla gimnastyków jest szybkość ruchów poszczególnych części ciała, które nie są obciążone pracą. Wyraża się to możliwie najkrótszym czasem niezbędnym do przyjęcia specyficznych pozycji ciała w obrębie wykonania różnorodnych ruchów (wymachy, zamachy, zginania, prostowania, obroty w różnych płaszczyznach itp.). Takie przejawy szybkości są organiczną częścią techniki wykonania poszczególnych elementów gimnastycznych i układów ćwiczeń. Prawdopodobnie z tego względu powodują one powstawanie określonych różnic w jakości ich wykonania. Przykładowo czas wolnego (bez obciążenia) prostowania ramienia na poziomie 90° u wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 16-21 lat (n = 15) stanowił 110-155 m/s, a przy obciążeniu przedramienia ciężarem 4,5 kg, wyniósł 105-174 m/s. Jednocześnie zaznaczyć należy, że u gimnastyków w wieku 12-15 lat (n = 17) wskaźniki te były statystycznie istotnie większe i oscylowały w granicach 105-175 m/s – odpowiednio od 124 do 203 m/s.

Analizując specyficzne przejawy szybkości gimnastyków, szczególną uwagę należy zwrócić na fakt, że w ćwiczeniach gimnastycznych szybkość prostych obciążonych i nieobciążonych ruchów jest częścią składową trudnych technicznie elementów. Dlatego są one istotnym czynnikiem wpływającym na ostateczne rezultaty wykonania zadania ruchowego o złożonej strukturze ruchów. Trzeba także zaznaczyć, że wysoki poziom szybkiego statycznego napięcia poszczególnych części ciała zasadniczo poprawia ogólne właściwości szybkościowe gimnastyków.

Przejawy szybkości ruchu swobodnymi częściami ciała na aktywnych odcinkach drogi (przy braku przeciwdziałania mięśni antagonistycznych) wyraźniej wpływają na efekt wykonania ćwiczenia niż w podobnych warunkach, w których ćwiczenia wykonuje się przy obciążeniu.

Stwierdzenie to może stanowić punkt wyjścia do tworzenia odpowiednio ukierunkowanych programów treningowych w celu zwiększenia potencjału właściwości szybkościowych we wskazanych zróżnicowanych warunkach motorycznej działalności gimnastyków.

Specyfika ćwiczeń gimnastycznych przewiduje, że podstawowym rodzajem przejawów szybkości u gimnastyków są ruchy szybkościowo-siłowe, które wyróżniają się wysoką koncentracją siły w czasie. Ich przejawy charakteryzują się dużą różnorodnością (np. jednokrotne wyprostowanie ramion w podporze przodem lub bardziej złożone – wyprostowanie ramion w staniu na RR).

Jeden z rodzajów szybkościowo-siłowej pracy gimnastyków występuje w obrębie nagłych i różnorodnych zmian formy ruchu przy dużej mocy pracy różnych grup mięśniowych. Przykładem takich specyficznych symptomów szybkości w gimnastyce jest między innymi szybkie połączenie ruchów zginania i prostowania w stawach miedniczno-udowych w czasie wykonania zamachu w przód ze zwisu na kółkach (ruch kątowy). W tym przypadku zginanie pod kątem ok.  $60^{\circ}$  następuje w czasie zaledwie 100 m/s, a natychmiastowe prostowanie w granicach 160-170 m/s. zdecydowanej większości podobnych ruchów, odbywających się dzięki pracy mięśni ramion i obręczy barkowej, różniących się jednak między sobą złożonością, tego typu zginanie-prostowanie odbywa się w granicach 19-24 m/s.

Przykładem wykorzystania możliwości szybkościowo-siłowych gimnastyków może być także skok przez przyrząd, a zasadniczo jego dwie fazy – rozbieg i sam skok. Forma biegu gimnastyków znacznie różni się od formy biegu przedstawicieli innych dyscyplin sportowych. Prędkość, którą gimnastycy wykorzystują podczas rozbiegu do skoków, stanowi jedynie około 75-85% maksymalnych ich możliwości [7, 97]. Nie oznacza to jed-

nak, że nie istnieje potrzeba doskonalenia maksymalnej prędkości bieguwej. Jej „rezerwowy” poziom pozwala lepiej koncentrować się nie na samym biegu, lecz na parametrach jego tempa. Ma to istotne znaczenie dla decydujących gradientów wysiłku poszczególnych części ciała w fazie skoku. Według uzyskanych danych [83, 96] przy odbiciu w skokach, gradienty siły kończyn dolnych i górnych stanowią odpowiednio 190 i 48,4 kg/s, zaś czas odbicia oscyluje w bardzo wąskich granicach (90-100 m/s).

Jednocześnie należy zauważyć, że w gimnastyce maksymalny rozwój szybkości bieguwej nie stanowi istotnego czynnika dla efektywnej realizacji ćwiczeń. Jednak jej doskonalenie stanowi element specjalnego przygotowania szybkościowego zwiększającego potencjał dla niezawodnej realizacji techniki w zmieniających się warunkach wykonywania złożonych strukturalnie ćwiczeń gimnastycznych.

Zatem odpowiednio do skoków gimnastycznych – prędkość rozbiegu, siła, szybkość z uwzględnieniem różnych kątów odbicia powinny być skorelowane z wymaganiami, które stawia się przed gimnastykami w celu efektywnej techniki wykonania różnych rodzajów skoków gimnastycznych przez przyrząd. W związku z tym, kiedy bierze się pod uwagę normy szybkości przeznaczone dla gimnastyków, trudno określić jej najważniejsze wskaźniki. Dlatego też w praktyce stosuje się ogólne charakterystyki, umożliwiające ustalenie mechanizmów powstawania przejawów szybkościowo-siłowych w gimnastyce. Zazwyczaj są to wskaźniki szybkości biegu na odcinku 20 m, skoku w dal z miejsca i szybkości wspinania się po linie.

W celu przybliżenia zasygnalizowanego zagadnienia dokonano pomiaru wybranych wskaźników, odzwierciedlających właściwe dla gimnastyki przejawy szybkości na przykładzie najlepszych gimnastyków, będących na różnych etapach wieloletniego procesu szkolenia sportowego. Spośród badanych (w poszczególnych grupach wiekowych) wyodrębniono po trzech najlepszych gimnastyków charakteryzujących się najlepszymi wynikami sportowymi w wieloboju. Uzyskane przez nich wyniki porównano z wynikami uzyskanymi przez pozostałych gimnastyków. Wyniki analizy porównawczej przedstawiono w tabeli 5.3.

Na podstawie zebranych w tabeli wyników można sformułować wniosek, iż analizowane wskaźniki uzyskane przez najlepszych gimnastyków w poszczególnych grupach znacząco różnią się od przeciętnych, jakie uzyskali pozostali gimnastycy. Grupy te charakteryzują się wyższymi parametrami w próbie biegu na 20 m o 10-16%, w skoku w dal z miejsca o 11-17% oraz o 12-65% w przypadku szybkości wspinania się po linie.



Ponadto należy dodać, że największe różnice zachodzą na etapie wysoko specjalistycznego, intensywnego przygotowania w wieku 13-16 lat. Nie odnosi się to jednak do próby skoku w dal (uzyskane tutaj dane wymagają dodatkowej analizy z uwzględnieniem zmian w budowie somatycznej, zwłaszcza wysokości ciała), która w sposób istotny wpływa na wielkość tego wskaźnika.

Tabela 5.3. Charakterystyka porównawcza wielkości wskaźników zdolności szybkościowo-siłowych (o charakterze ogólnym) trzech najlepszych gimnastyków w wieloboju na tle średnich wyników uzyskanych przez pozostałych gimnastyków w poszczególnych grupach wiekowych (%); M - średnia;  $\sigma$  - odchylenie standardowe [badania własne]

Wiek (lata)		Bieg na 20 m (s)		Skok w dal (cm)		Wspinanie po linie (s)	
		Grupy gimnastyczne					
		Najlepsi gimnastycy	% od średniego	Najlepsi gimnastycy	% od średniego	Najlepsi gimnastycy	% od średniego
11-12 (n = 12)	M	3,29	9,2	220,3	13,9	11,4	12,2
	$\sigma$	0,11		4,5		1,0	
13-14 (n = 11)	M	3,10	16,1	239,6	11,5	7,2	62,4
	$\sigma$	0,09		5,3		1,3	
15-16 (n = 9)	M	2,89	14,1	265,0	16,6	5,0	65,3
	$\sigma$	0,08		5,8		0,9	
17 (n = 7)	M	2,88	11,3	284,0	14,9	4,8	39,9
	$\sigma$	0,09		5,1		0,8	

Zgromadzone dane pośrednio świadczą o tym, że wskaźniki ogólnych przejawów szybkości (szybkościowo-siłowych działań motorycznych) bezpośrednio łączą się z perspektywicznymi możliwościami gimnastyków i ich sportowo-technicznej perfekcji.

A zatem specyficzna szybkość jest jednym z bardzo ważnych komponentów zdolności motorycznych, które realizowane są w skomplikowanej, w zakresie koordynacji, działalności motorycznej gimnastyków. Specjalna jej analiza, mająca na celu ujawnienie stopnia powiązania z techniką wykonywania elementów i układów ćwiczeń, przewiduje uwzględnienie nie tyle szybkości zwykłej reakcji wzrokowo-motorycznej, ile raczej *szybkości prostych* nieobciążonych i obciążonych *ruchów* oraz *złożonych* nieobciążonych *ruchów* (typu *zginanie-prostowanie*), *szybkości zwykłych statycznych napięć poszczególnych części lub całego ciała, złożonych napięć przy przyjęciu i utrwalaniu specyficznych pozycji, jak również szybkości złożonych zmian reakcji* motorycznych.

Dlatego też, charakteryzując specyficzne przejawy szybkości z punktu widzenia pełnionej roli podczas wykonywania ćwiczeń gimnastycznych, można wyodrębnić szereg jej rodzajów w przejawach dynamicznej i statycznej siły szybkościowej.

Zatem wydzielić można następujące jej rodzaje z uwzględnieniem przykładowych ćwiczeń: szybkość prostego nieobciążonego ruchu – wymach kończyną górną (maksymalna jego szybkość u najlepszych gimnastyków stanowi 90 m/s); szybkość prostego obciążonego ruchu – odbicia kończynami dolnymi w różnych rodzajach czynności motorycznych (90-120 m/s); szybkość złożonego nieobciążonego ruchu – w zwisie dynamiczny maksymalny wymach do tyłu (do 270 m/s); maksymalna szybkość biegu – do 9,1 m/s, (przy niezbędnej optymalnej szybkości rozbiegu w skokach przez przyrząd do 8,3 m/s); szybkość zmiany ze złożonego obciążonego ruchu na napięcie statyczne – na kółkach zamachem w tył przejście do podporu rozpiętego (do 30-50 m/s); szybkość statycznego napięcia poszczególnych części ciała – ustawienie rąk w ćwiczeniach na koniu z łękami (do 20m/s); szybkość statycznego napięcia całego ciała przy utrwalaniu jego położenia – zeskok z wyprostem (do 100 m/s) i przy utrwalaniu złożonych pozycji – na kółkach zamachem w tył do „wagi” w podporze (do 110 m/s).

Prawie wszystkie wskazane rodzaje szybkości (z wyjątkiem szybkości prostej reakcji motorycznej i zdolności do wykonywania ruchów z dużą częstotliwością) w mniejszym lub w większym stopniu związane są z siłą szybkościową, jednocześnie w nieznacznym stopniu łączą się z siłą maksymalną [25, 170]. Ponieważ w gimnastyce niezbędny jest wysoki poziom obu rodzajów siły, sprawą oczywistą jest możliwość ich antagonicznych współzależności przy doskonaleniu potencjału siłowego gimnastyków. Dla ćwiczeń gimnastycznych najważniejsze są czas ruchu i czas osiągnięcia określonego (niezbędnego dla wykonania elementu) wysiłku. Te składowe w dużym stopniu zależą od siły szybkościowej, natomiast nie są zależne od siły maksymalnej.

Wskazuje to na konieczność zróżnicowanego działania w doborze środków doskonalenia specyficznej szybkości i szybkościowego przygotowania siłowego gimnastyków z uwzględnieniem przedstawionych wyżej danych.

### **5.3. Zdolności gibkościowe i ich związek z techniką wykonania elementów gimnastycznych**

W ukształtowanym obecnie systemie analizy gibkości gimnastyków, specjaliści najczęściej ograniczają się do wyznaczenia jej wielkości tylko w stawach miedniczno-udowych, rzadziej w obrębie stawów kręgosłupa. Tymczasem gibkość w stawach ramiennych, promieniowo-nadgarstkowych i skokowo-goleniowym jest specyficznym wymogiem wielu elementów gimnastycznych. Ponadto specjalnej analizie nie poddaje się aktywną gibkość, natomiast wykorzystuje się jej pasywne formy (np. skłony w przód, rozkroki itp.).

Przejawem wysokiej specyfiki gibkości gimnastyków jest także funkcjonalna wzajemna więź ruchów w kilku stawach lub przyległych częściach ciała, nie zawsze jednak można ją łatwo określić i wymierzyć. Prowadzi to do tego, że bardzo często nie osiąga się założonego celu w zakresie właściwej oceny zgodności gibkości gimnastyka z kształtowanym nawykiem motorycznym, dla którego określone możliwości gibkościowe są niezbędnym elementem.

I to w sytuacji, w której podczas doskonalenia gibkości gimnastyka należy uwzględnić jej funkcjonalne zastosowanie wraz ze sztucznie wytwarzanymi amplitudami, kierunkami i charakterem ruchów, przestrzennymi współzależnościami rozlokowania części ciała w różnych płaszczyznach, które warunkuje istota i specyfika ćwiczeń gimnastycznych.

Złożoność odpowiednio ukierunkowanego doskonalenia gibkości gimnastyków polega również na tym, że pod wpływem treningu specjalnego skala indywidualnych wahań wskaźników gibkości w stawach może nie tylko podnosić się, ale obniżyć. Świadczy to o dużym znaczeniu indywidualnych właściwości gibkości w różnych stawach u różnych gimnastyków i o ich specyficznych reakcjach na ćwiczenia specjalne.

Eksperymentalne sprawdzenie efektywności specjalnego programu treningu gibkości z uwzględnieniem wskazanych czynników dokonano na podstawie wyników systematycznych pomiarów (12 jednostek treningowych, co drugi dzień w okresie 4 tygodni) w grupie gimnastyków w wieku 13-16 lat (n=12). Dane te przedstawiono w tabeli 5.4.

Tabela 5.4. Wpływ specjalnego programu doskonalenia gibkości gimnastyków w wieku 13-16 lat (n = 12) - 12 treningów na aktywną i bierną gibkość w stawach miedniczno-udowych (zginanie i prostowanie bioder) oraz w stawach ramiennych (zginanie ramienia i odwodzenie ramienia do tyłu) [badania własne]

Rodzaj ruchu		Prawa kończyna dolna						Lewa kończyna dolna					
		Bierna			Aktywna			Bierna			Aktywna		
		1*	2 (%)	3 (%)	1	2 (%)	3 (%)	1	2 (%)	3 (%)	1	2 (%)	3 (%)
Przed treningiem	Zginanie biodra	119,8±6,0	11,4	71,7±4,1	10,7	59,5	114,4±3,8	11,8	67,3±2,0	10,3	58,8		
	Prostowanie biodra	112,0±2,4	8,1	73,7±2,4	14,7	65,4	125,5±3,1	8,7	81,6±2,8	9,9	65,0		
Po treningu	Zginanie biodra	137,2±4,9	13,8	84,9±3,3	12,9	61,8	130,0±5,6	12,7	79,1±3,5	12,2	60,8		
	prostowanie biodra	162,5±4,6	2,0	138,7±3,6	3,3	85,3	165,6±0,7	3,7	139,8±8,7	4,8	84,4		
Ruch ramienia		Zginanie ramienia						Odwodzenie ramienia do tyłu					
Przed treningiem		36,9±1,9	25,7	20,9±2,2	29,1	56,0	120,8±3,6	7,4	70,8±3,0	9,9	58,6		
Po treningu		40,4±3,3	27,9	20,9±2,2	29,7	68,8	126,9±3,3	8,1	74,1±2,7	10,8	61,3		

\* 1 - średnia; 2 - współczynnik wariancji (%); 3 - stosunek biernej i aktywnej gibkości (%)

Analiza zebranych w tabeli danych dowodzi, że specjalny trening daje istotny przyrost większości wskaźników gibkości biernej i aktywnej, wskazując jednocześnie na obecność odczuwalnych jednokierunkowych dla wszystkich gimnastyków efektów. Najwyraźniej ten efekt widoczny jest podczas zginania i prostowania bioder, zwłaszcza w postaci aktywnej. Mniej wyraziste są te efekty treningowe, które wpływają na poziom gibkości obserwowany podczas zginania ramion.

Gibkość aktywną cechuje jakościowo wyższy i wyspecjalizowany dla gimnastyków poziom rozwoju morfofunkcjonalnych właściwości stawów i aparatu ruchowego. W czasie analizy treningowych efektów biernej gibkości należy odróżniać ją od gibkości anatomicznej, która odznacza się najwyższym możliwym do osiągnięcia stopniem amplitudy ruchu w stawach, uzależnionym przede wszystkim od niego [97, 125, 158].

Motoryczna działalność gimnastyków wymaga przejawów *gibkości w warunkach dość dużych oporów*, to znaczy w aktywnym obciążeniu. Wskazuje to na duże znaczenie uwzględnienia związku gibkości ze zdolnościami siłowymi przy jej kształtowaniu.

W procesie wyraźnie ukierunkowanego treningu gimnastycznego zachodzi określona *wzajemna więź rozwoju biernej i aktywnej gibkości*. W przypadku wystąpienia bardzo wyraźnych różnic między nimi na początku treningu, po 15-20 zajęciach treningowych, odbywa się ich istotne zbliżenie, co szczególnie wyraźnie uwidacznia się w obrębie stawów miedniczno-udowych.

W wielu przypadkach aktywna gibkość w poszczególnych stawach staje się równą biernej. Prawdopodobnie odbywa się to nie tylko pod wpływem stosowanych ćwiczeń gimnastycznych, ale również w związku z tym, że u wysoko kwalifikowanych gimnastyków na danym etapie wieloletniego przygotowania poziom rozwoju gibkości *zbliża się do maksymalnie możliwego*.

Analiza zależności między różnymi siłowymi zdolnościami i gibkością aktywną w stawach ramiennych (zginanie i odwodzenia ramienia) na różnych etapach wieloletniego szkolenia dowodzi, że poziom wzajemnych relacji (współczynnik korelacji) na początku szkolenia gimnastycznego nie jest wysoki i statystycznie nieistotny.

Można sądzić, że przyczyną takiego stanu rzeczy jest niewystarczający poziom rozwoju zarówno gibkości, jak i siły mięśniowej. W konsekwencji jednak w wieku 13-16 lat stopień zależności rośnie prawie we wszystkich przypadkach (siła statyczna – gibkość,  $r = 0,30$  i  $r = 0,47$ ; siła szybkościowa – gibkość  $r = 0,31$  i  $r = 0,30$ ; wytrzymałość siłowa –

gibkość  $r = 0,35$  dla mięśni zginaczy i odpowiednio  $r = 0,56$  dla prostowników ramienia). Należy zaznaczyć, że takiego zjawiska nie obserwuje się w przypadku wytrzymałości siłowej w stosunku do gibkości mięśni zginaczy ramienia. Wzajemne powiązanie różnych rodzajów siły i gibkości można wyjaśnić tym, że przy bardziej rozciągniętych (dłuższych) mięśniach powstają lepsze podstawy dla specyficznych przejawów zarówno szybkościowej, jak i powolnej siły mięśniowej gimnastyków.

Ponadto przy wzroście poziomu gibkości w stawach może być przyjmowany większy kąt zginania kosztem przejawów siły statycznej. Jednocześnie *wzajemna więź biernej z aktywną gibkością stanowi obiektywny charakter i może być analizowana tylko jako potencjalna możliwość, którą można osiągnąć jedynie poprzez siłowe zdolności gimnastyka*. Tym samym żaden z przejawów możliwości siłowych nie wpływa na bierną gibkość w stawach. Dowiedziono, że u wysoko kwalifikowanych gimnastyków na tego typu efekt treningowy wpływają tylko te ćwiczenia, w których wykonywane są *maksymalne położenia* poszczególnych części ciała w obrębie określonych stawów.

Uzyskane dane potwierdzają tezę, że możliwości realizacji działań motorycznych w określonych przez elementy gimnastyczne parametrach, zdeterminowane są w znacznym stopniu przez aktywną gibkość sportowców.

Ta dodatkowa wiedza może posłużyć do doskonalenia techniki gimnastycznej z jednoczesnym rozwojem gibkości oraz z zadaniami podnoszenia innych rodzajów zdolności motorycznych. Ważkość tego stwierdzenia jest widoczna podczas analizy ewentualnych „strat” (niedostateczny poziom gibkości) dla jakości wykonywania elementów gimnastycznych.

W celu wyznaczenia wielkości takich „strat” przeprowadzono eksperyment, w którym brali udział wysoko kwalifikowani gimnastycy w wieku 13-19 lat ( $n=26$ ). Polegał on na realizacji w określonym czasie specjalnego programu doskonalenia obszerności w stawach na podstawie specyficznych elementów gimnastycznych. Analizie poddano stosunek poziomu gibkości, uzyskany przed i po zrealizowaniu specjalnego programu treningowego. Uzyskane wyniki poddano ocenie w zakresie wielkości określonych norm (w punktach – ocena ekspercka). Zaobserwowane różnice stanowią czynnik oceny skierowany na wielkości określające pewne „braki” w poziomie możliwości wykorzystania swoistych właściwości gibkościowych gimnastyków. Dane te dla wybranych elementów przedstawiono w tabeli 5.5.

Jak wynika z danych zawartych w poniższej tabeli, u badanych gimnastyków w różnych grupach wiekowych stwierdza się pewne „braki” w możliwościach przejawiania gibkości biernej w stawach na poziomie od 0,102 do 0,254 pkt. Natomiast w próbach wymagających wykazania aktywnej gibkości zaobserwowane „braki” kształtują się na poziomie wielkości od 0,026 do 0,102 pkt.

Dla zilustrowania tego, jak ważną rolę odgrywa wszechstronne i maksymalne pod względem możliwości przygotowanie gibkościowe w gimnastyce, może posłużyć fakt, że jeżeli tylko w jednym ruchu (elemente) „braki” okażą się większe niż 0,5 pkt, to jest to wielkość, która w nowoczesnej gimnastyce oddziela zwycięzców i medalistów w wieloboju od pozostałych gimnastyków.

Tabela 5.5. Poziomu gibkości gimnastyków (z uwzględnieniem podziału na grupy wiekowe), którzy zrealizowali specjalny program podwyższenia specjalnej gibkości w stawach na podstawie wybranych elementów gimnastycznych (oceniona wg „strat” w punktach) [badania własne]

Grupa	Rodzaje siadów kroczych „szpagaty”			Uniesienie i utrzymanie prostej kończyny w bok		Skłon w przód	Podpór łukiem leżąc tyłem „mostek”
	Podłużny		Poprzeczny	Lewej	Prawej		
	Lewą	Prawą				Bierna gibkość	
13-14 lat (n = 11)	0,143	0,144	0,102	0,195	0,216	0,062	0,026
15-16 lat (n = 9)	0,141	0,171	0,183	0,233	0,236	0,101	0,080
17-19 lat (n = 6)	0,127	0,137	0,232	0,238	0,254	0,102	0,086

W wyniku dalszej analizy zebranego materiału badawczego stwierdzono, że poziom obserwowanych parametrów gibkości u gimnastyków poszczególnych grup wiekowych stanowi podobne wielkości. Występujące nieznaczne różnice międzygrupowe są statystycznie nieistotne. Stwierdzono także, że zmiany poziomu rozwoju badanych parametrów gibkości u gimnastyków w wieku 13-19 lat mają tendencje wzrastające wraz z wiekiem. W pewnych przypadkach występuje tendencja odwrotna.

Wiadomo, że największe tempo przyrostu biernej gibkości występuje na początkowych etapach treningu (do 11 roku życia), natomiast aktywna gibkość osiąga swoje maksimum do 13-14 roku życia [79, 97, 127].

Jak widać z tabeli, w wieku 17-19 lat poziom gibkości stabilizuje się lub nawet nieznacznie się obniża. W tym przypadku wiąże się to ściśle z jednoczesnym przyrostem masy ciała i siły mięśniowej. Przyrost masy mięśniowej może ograniczać obszerność ruchów w stawach. Spostrzeżenie to wskazuje na potrzebę racjonalnego dawkowania ćwiczeń gibkościowych i siłowych w celu zrównoważenia ich poziomu rozwoju. Ponadto może ono stanowić ważny element do wyznaczania kryteriów optymalizacji poziomu gibkości u gimnastyków. Na tej podstawie można sądzić, iż poziom gibkości w największym stopniu zależy od efektywności procesu jej doskonalenia i utrzymania na optymalnym poziomie na wszystkich etapach szkolenia gimnastycznego.

A zatem bierna gibkość w stawach jest niezbędnym warunkiem osiągnięcia wysokiego poziomu ogólnej sprawności gibkościowej. Gibkość aktywna, która przejawia się w technicznych elementach gimnastycznych, dodatkowo uwarunkowana jest zdolnością mięśni okrążających stawy, które warunkują pracę o charakterze zarówno statycznym, szybkościowo-siłowym, jak również powolnej pracy siłowej. Wskazuje to na konieczność brania pod uwagę przy doskonaleniu gibkości w gimnastyce takich środków, które uwzględniają charakter wszystkich możliwych przejawów gibkości. Środki rozwoju zdolności tego typu ponadto powinny być ukierunkowane na realizację siły w konkretnych ćwiczeniach gimnastycznych.

#### **5.4. Zdolności wytrzymałościowe i ich związek z techniką wykonania elementów gimnastycznych**

Przejawy wytrzymałości w różnych dyscyplinach sportu wyróżniają się wysoką specyfiką. Jednocześnie w stopniu wystarczającym kompletne opracowania istoty wytrzymałości przedstawione są dla cyklicznych dyscyplin sportu. W przypadku gimnastyki przejawy wytrzymałości polegają przede wszystkim na zdolności *przeciwstawienia się zmęczeniu podczas wykonania najbardziej złożonych strukturalnie działań* motorycznych oraz niezawodnego ich wykonania (w elementach i układach ćwiczeń) w warunkach działalności startowej.

Najbardziej precyzyjna i jednocześnie niezbyt rozbudowana definicja wytrzymałości gimnastyków brzmi następująco: „*to umiejętność wielokrotnego wykonywania układów ćwiczeń, bez możliwości popełnienia błędów technicznych*” [9]. W tak sformułowanej definicji zwraca się jednak



uwagę tylko na *wytrzymałość* startową. W czasie treningu wymagany jest znacznie większy poziom wytrzymałości dla utrzymania efektywności procesu treningowego w porównaniu z wymaganiami działalności startowej. A zatem w gimnastyce szczególną rolę odgrywa konieczność uwzględniania *wytrzymałości treningowej* oraz oceny stopnia „rezerwy” rozwoju wytrzymałości.

Doskonalenie poszczególnych elementów, z których składają się układy ćwiczeń, wymaga wyraźnie określonego fizycznego przygotowania, w szczególności zaś takiej dominującej zdolności PFS, jaką są zdolności siłowe odpowiednie do wymagań gimnastyki. Wiąże się to nie tylko z rozwojem maksymalnej siły. W procesie licznych powtórzeń różnorodnych ćwiczeń fizycznych rozwija się także *wytrzymałość siłowa*, *wytrzymałość do pracy w warunkach beztlenowych*, *lokalna i ogólna wytrzymałość*, *odporność na ćwiczenia z obrotami* oraz *te jej składowe, które określają funkcjonalną* (dla całego organizmu) *wytrzymałość*, a także niektóre inne.

Specyfika przejawów wytrzymałości w działalności motorycznej gimnastyków powoduje stosunkowo duże trudności w zakresie rzetelnej jej analizy. Przykładowo dobre przygotowanie techniczne w realizacji poszczególnych elementów i ich kombinacji, z których składają się układy ćwiczeń, nie gwarantuje ich udanego wykonania właśnie z punktu widzenia niewystarczającej wytrzymałości organizmu gimnastyka. Zarazem niedostateczne przygotowanie techniczne, złe wykonanie układów ćwiczeń nie przesądza o poziomie wytrzymałości i jego zgodności z wymogami startowymi. Złożoność analizy wytrzymałości specjalnej gimnastyków polega także na jej specyficznej strukturze, która wymaga *uwzględnienia roli praktycznie wszystkich innych* (pozostałych) zdolności motorycznych.

Powszechnie wiadomo, że elementy gimnastyczne wykonywane są w krótkim czasie, co z kolei pozostaje w sprzeczności z rozwojem wytrzymałości, która wymaga określonego i długotrwałego wykonywania ćwiczenia. Wyjątek stanowią elementy siłowo-statyczne, które w ćwiczeniach gimnastycznych charakteryzują się długotrwałymi napięciami mięśni, i wiąże się je z doskonaleniem *wytrzymałości przy wykonywaniu statycznej pracy większych grup mięśniowych*.

Nadto wytrzymałość dla każdego typu konkurencji wieloboju gimnastycznego znacznie różni się zarówno pod względem istoty, jak i struktury. Metody oceny specjalnej wytrzymałości gimnastyków, obecnie stosowane, pozwalają opisywać tylko niektóre jej aspekty lub poszczególne komponenty. W świetle dotychczasowej wiedzy zadaniem niezwykle

trudnym jest zdefiniowanie pojęcia wytrzymałości specjalnej, która jawi się jako warunek konieczny do urzeczywistnienia działalności startowej gimnastyków.

Dlatego też dla każdego rodzaju konkurencji wieloboju powinny być stosowane specjalne metody zbieżne z ogólnymi środkami rozwoju specjalnej wytrzymałości gimnastycznej. Na danym etapie badań należałoby koncentrować uwagę na zgłębianiu pojęć o *najbardziej specyficznych komponentach specjalnej wytrzymałości gimnastycznej*.

Komponenty, określające niezbędną specyficzną dla poszczególnych rodzajów konkurencji wieloboju wytrzymałość, stanowią „integralną” *specjalną wytrzymałość gimnastyczną*. Ogólny (dotyczący całego organizmu) poziom wytrzymałości wyjaśnia się przede wszystkim w oparciu o *funkcjonalną gotowość do wykonywania długotrwałych układów ćwiczeń w poszczególnych rodzajach konkurencji wieloboju gimnastycznego* w bardziej złożonych warunkach, niż wymagają tego przepisy zawodów.

Należy także uwzględnić, że w nowoczesnej gimnastyce w trakcie poszczególnych jednostek treningowych realizowane są obciążenia różnych rodzajów konkurencji, co wymaga czasem przeprowadzania nawet czterech treningów dziennie. Powstają więc specyficzne dla gimnastyki kwestie *połączenia rozwoju różnych rodzajów specjalnej wytrzymałości gimnastycznej*.

Przykładowo w gimnastyce obszernie charakteryzuje się takie czynności ruchowe, jak *obroty* z ich specyficznym efektem oddziaływania na możliwości koordynacyjne. W związku z tym być może jednym z najbardziej specyficznych rodzajów specjalnej wytrzymałości gimnastycznej jest *wytrzymałość (odporność) na obciążenie w warunkach powtarzających się ruchów obrotowych*.

### **5.5. Odporność na ćwiczenia z obrotami jako specyficzny składnik obciążenia fizycznego oraz przejaw wytrzymałości w gimnastyce**

Wykonywanie złożonych ruchów obrotowych wykazuje podwyższone wymagania wobec systemu czuciowego organizmu sportowca i przede wszystkim – funkcji przedsionkowej. W prowadzonych badaniach, obejmujących podobną problematykę (na przykładzie sportowców uprawiających skoki do wody), stwierdza się, że osiągnięty w procesie treningu wysoki poziom rozwoju funkcji czuciowych wyraża się w odporności na ruchy obrotowe [77]. Odporność tego typu charakteryzuje się zachowa-

niem wysokiego stopnia ogólnej orientacji w czasie ruchów obrotowych, precyzji oceny położenia ciała w przestrzeni, stałości realizacji ruchów zgodnie z przestrzenno-czasowymi parametrami oraz w zakresie formy ruchów, wiąże się również z brakiem wyraźnych zmian wegetatywnych.

W badaniach prowadzonych wśród gimnastyków zwrócono uwagę na wielką wagę ćwiczeń z obrotami, jako czynnika, utrudniającego ścisłość orientacji w czasie i przestrzeni, a także precyzję czynności motorycznych w charakterystykach przestrzennych, tymczasowych i siłowych oraz wydłużających czas reakcji wzrokowo-motorycznych [124]. Na przykład u gimnastyków wysokiej klasy w czasie obrotu w przód, przy zadaniu – ocenić kąt obrotu o  $45^\circ$  – błąd wynosił  $12,8 \pm 2,09^\circ$ . Dokładność oceny większego kąta obrotu ( $225^\circ$ ) w czasie jego wykonania wzrasta do  $34,5 \pm 6,12^\circ$ .

Tego typu dane dowodzą, że bez specjalnego fizycznego przygotowania, którego celem jest wzrost odporności na ćwiczenia z obrotami (*wytrzymałości na obroty*), nie można osiągnąć wysokiej i stabilnej dokładności ruchów.

Poniżej przedstawiono wpływ typowego dla gimnastyki obciążenia obrotowego (wielokrotne wykonywanie kołowrotów olbrzymich na drążku) na stabilność wykonywania czynności technicznych podczas zeskoku przy lądowaniu. W eksperymencie, w którym brali udział wysoko kwalifikowani gimnastycy w wieku 16-18 lat ( $n=7$ ), wykonywano możliwie maksymalną liczbę kołowrotów olbrzymich w tył (a następnie w drugim teście – obrotów w przód), każdorazowo kończąc zeskokiem „saltem”. Przy pojawieniu się subiektywnego odczucia zmęczenia gimnastyk przerywał zadanie. Odnotowywano liczbę kołowrotów i czas obciążenia obrotowego.

Po specjalnym programie PFS z wykorzystaniem dodatkowych ćwiczeń, skierowanych na wzrost odporności na obciążenia obrotowe (2-3 próby z maksymalną liczbę kołowrotów), identyczną treść testów wykonano powtórnie. Ćwiczenia wykonywano czterokrotnie w tygodniu i powtarzano w ciągu 4 tygodni. Przed obciążeniem obrotowym i po nim dokonywano fachowej oceny czynności technicznych przy lądowaniu (oceniało w punktach w zależności od wielkości błędów). Uzyskane dane uogólniono i przedstawiono w tabelach 5.6. i 5.7.

Tabela 5.6. Wpływ specjalnego treningu na wzrost wytrzymałości wobec obciążeń obrotowych gimnastyków w zakresie zmian jakości lądowania po maksymalnej ilości wykonania kołowrotów olbrzymich w przód ( $n = 7$ ) –  $M \pm \sigma$  [badania własne]

Kolejność pomiarów	Liczba kołowrotów olbrzymich w przód	Czas wykonania	Wielkość błędu przy lądowaniu	
			Przed obrotami	Po obrotach
Przed treningiem	22,31±2,7*	39,8±3,9*	0,224±0,11 <sup>+</sup>	0,594±0,19 <sup>+</sup>
Po treningu	31,1±2,9*	59,1±9,5	0,221±0,10 <sup>+</sup>	0,451±0,18 <sup>+</sup>

\* różnice wpływu treningu są statystycznie istotne

<sup>+</sup> różnice przed i po obrotach są statystycznie istotne

Tabela 5.7. Wpływ specjalnego treningu na wzrost wytrzymałości wobec obciążeń obrotowych gimnastyków w zakresie zmian jakości lądowania po maksymalnej ilości wykonania kołowrotów olbrzymich w tył ( $n = 7$ ) –  $M \pm \sigma$  [badania własne]

Kolejność pomiarów	Liczba kołowrotów olbrzymich w przód	Czas wykonania	Wielkość błędu przy lądowaniu	
			Przed obrotami	Po obrotach
Przed treningiem	21,7±6,8*	44,9±6,7*	0,177±0,09 <sup>+</sup>	0,567±0,27 <sup>+</sup>
Po treningu	31,5±6,9*	63,7±11,7*	0,177±0,09 <sup>+</sup>	0,567±0,27 <sup>+</sup>

\* różnice wpływu treningu są statystycznie istotne

<sup>+</sup> różnice przed i po obrotach są statystycznie istotne

Przeprowadzona analiza danych zawartych w tabelach 5.6 i 5.7 dowodzi, że pod wpływem wykonania znacznej liczby kołowrotów olbrzymich częstym zjawiskiem jest pojawianie się u badanych syndromu symptomów. Wyraża się on zawrotami głowy, utratą orientacji w przestrzeni oraz naruszeniem czynności wzroku. W skrajnych przypadkach gimnastycy przerywali obroty, gdyż obawiali się o właściwe i bezpieczne lądowanie po zeskoku. U wszystkich gimnastyków po wykonaniu obrotów znacznie pogarszało się utrzymanie pozycji statycznej przy lądowaniu, która jednocześnie wpływa na jakości zeskoku.

Rozmiary błędów przy lądowaniu po obciążeniu obrotowym zarówno przed specjalnym treningiem, jak i po nim, zastosowanym dla podwyższenia wytrzymałości obrotowej, wzrastały. Analizując dane zgromadzone w tabelach 5.6 i 5.7 nie stwierdzono statystycznie istotnych zmian w liczbie błędów przy lądowaniach w przypadkach obu pomiarów. Jest to zapewne spowodowane wpływem przygotowania technicznego w procesie realizacji wyspecjalizowanego programu PFS, włączającego w zakres udoskonalanie techniki ich wykonania.

Jednakże w rezultacie treningu wzrost liczby błędów występujących przy kolejnych lądowaniach zaznacza się po wyraźnie większej (o 39-

45%) liczbie kołowrotów i większym czasie ogólnego (o 34-45%) obciążenia. Uzyskano także dane, świadczące o tym, że przy zwiększeniu trudności wykonania czynności obrotowo-ruchowych (na przykład przy wielokrotnym wykonaniu układu ćwiczeń ze zmieniającymi się prędkościami, kierunkami i amplitudami) zmęczenie następowało wcześniej (przy mniejszej liczbie wykonanych elementów obrotowych).

Dla wysoko kwalifikowanych gimnastyków właśnie takie *skomplikowane kombinacje obrotów są najbardziej efektywnym środkiem* doskonalenia ich odporności na tego rodzaju obciążenia.

Z praktycznego punktu widzenia fakt ten wskazuje na to, że ćwiczenia PFS, oparte na *kombinacjach obrotowych*, są bardziej efektywnym środkiem specjalnego treningu niż proste i realizowane osobno elementy i ćwiczenia obrotowe.

Otrzymane wyniki ponadto wskazują, iż *ćwiczenia z obrotami* o charakterze obciążeniowym nie są środkiem przygotowania technicznego, a jedynie środkiem do stworzenia odpowiedniej *bazy funkcjonalnej dla efektywnej realizacji elementów technicznych i układów ćwiczeń*. Dlatego nie należy odnosić nawet złożonych kombinacji ćwiczeń z obrotami do specjalnie ukierunkowanych środków przygotowania technicznego.

Zgromadzone dane mogą świadczyć o tym, że tego rodzaju obciążenie jako środek PFS dla podwyższenia „wytrzymałości obrotowej” należy systematycznie stosować tylko w tym zakresie, który jest minimalnie (lub optymalnie) niezbędny dla stałej i niezawodnej realizacji gimnastycznych układów ćwiczeń w treningowych i startowych warunkach działalności gimnastyków.

Zatem określone ćwiczenia charakterystyczne dla obciążeń obrotowych powinny być realizowane w celu osiągnięcia znacznego stopnia zmęczenia, ponieważ programy PFS, skierowane na doskonalenie „wytrzymałości obrotowej”, należy łączyć z głównymi zadaniami przygotowania technicznego.

Zbierając dane dotyczące specyfiki związku przejawów wytrzymałości specjalnej z przygotowaniem technicznym, można stwierdzić, że *wytrzymałość specjalna gimnastyków związana jest z ogółem funkcjonalnych zdolności zabezpieczających realizację w pełnym zakresie i z wysoką jakością programów różnych rodzajów konkurencji wieloboju gimnastycznego w specyficznych warunkach działalności treningowej i startowej*.

**Podsumowanie.** Uwzględniając dotychczasowe rozważania, można sądzić, iż specyficzne przejawy działalności motorycznej gimnastyków zależą w dużym stopniu od wysokiego poziomu zdolności siłowych, które

z kolei stanowią funkcjonalną podstawę wytrzymałości specjalnej w gimnastyce.

Natomiast gibkość zależy od poziomu zdolności siłowych. Tym samym wpływa ona na przejawy specyficznej siły szybkościowej podczas wykonania ćwiczeń z dużą amplitudą ruchu.

Ćwiczenia szybkościowo-siłowe PFS wysokiej mocy (zbliżone do poziomu realizacji siły) doskonalą neurogeniczne komponenty siły oraz poziom możliwości koordynacji napięcia początkowego przy wykonywaniu dużej liczby elementów gimnastycznych.

Zwiększenie poziomu siły „powolnej” stymuluje wzrost szybkości ruchów obciążonymi częściami ciała, jednak nie poprawia szybkości ruchów swobodnymi częściami ciała. Ten ostatni osiąga się tylko pod wpływem ćwiczeń szybkościowo-siłowych.

Zgromadzone dane pokazują, że główne prawidłowości doskonalenia wskazanych zdolności motorycznych w wielu przypadkach, w trakcie ich rozwoju wzajemnie się wykluczają. Względnie uzasadnione kierunki ich zgodnego (w miarę możliwości) rozwoju w gimnastyce mogą być ukierunkowane tylko na konieczność ich zbiorowego występowania w technice konkretnych gimnastycznych elementach i układach ćwiczeń.

### **5.6. Specyficzne zależności zdolności motorycznych z jakością wykonywania elementów technicznych oraz programów startowych**

W celu przeprowadzenia takiej analizy założono, że PFS w procesie, którego doskonalą się zdolności motoryczne, należy zabezpieczyć wzrost poziomu techniki w realizacji ćwiczeń gimnastycznych. Zjawisko to potwierdzić może także istnienie związku między poziomem rozwoju podstawowych zdolności motorycznych (i ich poszczególnych przejawów) a techniką wykonywanych programów startowych - układów ćwiczeń. Relację tę można zauważyć również, analizując treści treningu i jego zakres (objętość i intensywność).

Na tej podstawie podjęto badania dotyczące związku poszczególnych aspektów przejawów zdolności motorycznych gimnastyków z jakością wykonania określonych ćwiczeń gimnastycznych. Badania realizowano w obrębie dwóch grup gimnastyków w wieku 13-14 lat (n=11) i 15-16 lat (n=9).

W tym celu oceniano następujące kwestie:

- związki zarówno maksymalnej siły dynamicznej, jak również statycznej z długotrwałością utrzymania pozycji ciała na kółkach i poręczach,
- pierwszego bodźca (szybkości rozwoju) siły statycznej z długotrwałością utrzymania napięcia mięśni (statycznego) w rozpiętym staniu na RR (kółka),
- wskaźników siły i statycznej wytrzymałości z długotrwałością utrzymania „wagi” tyłem w zwisie na kółkach i jakością jej wykonania,
- poziomu siły z jakością wykonania podporu rozpiętego na kółkach,
- przejawów powolnej i szybkościowej siły z jakością wykonania stania siłowego na RR (poręcze),
- wskaźników względnej siły mięśni prostowników biodra i zginaczy ramienia z jakością wykonania siłowego stania na RR oraz niektóre inne.

Charakterystyki siłowe przeliczono na kilogram masy ciała.

Rezultaty takiej analizy w dużym stopniu określają różnice realizacji w ćwiczeniach gimnastycznych zarówno siły maksymalnej dynamicznej, szybkościowej i powolnej („wyciskowej”), jak również przejawów siły statycznej. Analiza dowodzi, że między maksymalną siłą a długotrwałością utrzymania statycznego napięcia mięśni nie ma statystycznie istotnego związku. Proste formy przejawów różnorodnych rodzajów siły stanowią słaby związek z jakością wykonywania nawet prostych elementów gimnastycznych. Przykładowo związek statycznej wytrzymałości siłowej (napięcie mięśni 3 i 10 s) z długotrwałością utrzymania podporu rozpiętego na kółkach nie osiąga poziomu statystycznej istotności ( $r = 0,19$  i  $r = 0,27$ ).

To pozwala sądzić, że sama tylko statyczna wytrzymałość roboczej grupy mięśni jedynie nieznacznie wpływa na długotrwałość utrzymania specyficznego gimnastycznego ćwiczenia statycznego. W tym celu niezbędne jest stosowanie treningów dla utrwalenia danej pozycji ciała, (*zdolność ta jest integralnym rezultatem siły specjalnej i nawyku motorycznego*).

Jednocześnie istnieje statystycznie istotny związek zdolności długotrwałego utrzymania specyficznego położenia ciała z jakością realizacji danego elementu gimnastycznego ( $r = 0,67$ ). Wysoki stopień związku pojawia się także między czasem utrzymania specyficznych pozycji ciała na kółkach, takich jak: „waga” tyłem w zwisie, rozpięte stanie na RR oraz podpór rozpięty z jakością wykonywania wymienionych elementów gimnastycznych – odpowiednio  $r = 0,59$ ;  $r = 0,63$ ;  $r = 0,79$  dla  $p < 0,05$ ).

W ten sposób charakter siły (w razie konieczności jej długotrwałego utrzymania) związany jest z jej rodzajami (siłą maksymalną, siłą statyczną i statyczną wytrzymałością siłową). Na tego typu związki wpływa stopień umiejętności wykonywania elementów technicznych o charakterze statycznym.

Wskazane prawidłowości integralnego przejawu zdolności siłowych i nawyków motorycznych stanowią ważną właściwość dla działalności motorycznej gimnastyków. Pozytywny efekt tej działalności określony jest wzajemnie uzależnionym zakresem możliwości siłowych z formą oraz charakterem nawyków ruchowych realizowanych we *względnie stałych warunkach*, wyznaczanych przez standardy gimnastyczne.

Powyższa wzajemna zależność tłumaczy się także różnicami więzi realizacji nawyków ruchowych w układach ćwiczeń i ich konsekwencją. Ta z kolei wyjaśnia się ogólnym stanem możliwości funkcjonalnych (stopień psycho-fizycznego obciążenia i zmęczenia) i zależy od szeregu okoliczności, a w szczególności od realizacji poszczególnych nawyków ruchowych w początkowej lub końcowej części układu ćwiczeń.

Istotnym staje się w tym względzie określenie roli różnorodnego ukierunkowania treningu gimnastycznego, jego zakresu (objętości i intensywności) na efektywność realizacji programowych układów ćwiczeń w obrębie poszczególnych rodzajów konkurencji wieloboju. Obecność takich związków może stanowić dodatkowy element oceny stopnia wyspecjalizowania, wypracowywanych w procesie treningu nawyków ruchowych gimnastyków.

W tym celu dokonano analizy treści treningowych realizowanych w okresie przygotowawczym (12 tygodni) przez dwie grupy gimnastyczne w wieku 13-14 lat ( $n=11$ ) i 15-16 lat ( $n=9$ ). Uzyskane wyniki porównano z rezultatami osiągniętymi w wieloboju oraz w poszczególnych konkurencjach. W obrębie poszczególnych układów ćwiczeń uwzględniano liczbę wykonywanych elementów siłowych na kółkach i poręczach, ćwiczeń zwinnościowo-akrobatycznych o charakterze skocznościowym w ćwiczeniach wolnych i w skokach przez konia oraz ogólny czas ich trwania.

Analiza, w której uwzględnia się treści przygotowania w ciągu okresu przygotowawczego (12 tygodni) u wszystkich badanych gimnastyków, wskazuje na obecność statystycznie istotnego związku ( $r = 0,61$ ) rezultatu uzyskanego w wieloboju z ogólnym zakresem obciążeń o dużej intensywności (suma zakresu ćwiczeń o charakterze PFS, realizowanych w formie treningu obwodowego o ukierunkowaniu technicznym). Zwraca uwagę fakt, iż w grupie gimnastyków w wieku 13-14 lat poziom takiego



związku ( $r = 0,67$ ) jest wyższy niż u gimnastyków w wieku 15-16 lat ( $r=0,55$ ).

Podobną prawidłowość zauważa się podczas realizacji treningu na poziomie średniej intensywności ( $r = 0,62$ ). Uzyskany rezultat w wieloboju statystycznie istotnie zależał zarówno od zakresu ćwiczeń siłowych na kółkach i poręczach ( $r = 0,58$  i  $r = 0,54$ ), jak i od zakresu ćwiczeń „skokowych” w ćwiczeniach wolnych i skokach gimnastycznych przez konia ( $r = 0,61$  i  $r = 0,59$ ).

U gimnastyków w wieku 15-16 lat zaobserwowano także szereg innych związków w obrębie treści treningu i rezultatów w poszczególnych konkurencjach wieloboju. Zakres wyspecjalizowanych ćwiczeń PFS, realizowanych w formie treningu obwodowego, związany jest z technicznym rezultatem prób wykonywanych na kółkach ( $r = 0,60$  dla  $p < 0,05$ ), z liczbą wykonanych podporów rozpiętych ( $r = 0,54$ ) oraz z ogólną długością ich utrzymania ( $r = 0,59$  dla  $p < 0,05$ ).

Sumaryczna liczba wymienionych ćwiczeń siłowych PFS na kółkach w wysokim stopniu koreluje z rezultatem wykonywania programu startowego - układu ćwiczeń na tym przyrządzie ( $r = 0,72$  dla  $p < 0,05$ ).

Podobne wyniki zaobserwowano w przypadku ćwiczeń na koniu z łękami, gdzie  $r=0,78$  dla  $p < 0,05$ . W obu przypadkach wystąpiła także istotna (na poziomie  $p < 0,05$ ) zależność rezultatów uzyskanych w układach ćwiczeń na tych przyrządach ze wskaźnikami *zakresu obciążeń treningowych (na tle zmęczenia)* - na koniu z łękami ( $r = 0,81$ ) i na kółkach ( $r = 0,60$ ). W grupie 13-14-letnich gimnastyków taki związek jest wyraźniejszy, niż u 15-16-letnich gimnastyków. Zasygnalizowana relacja międzygrupowa może wskazywać na to, że u młodszych gimnastyków dla efektywnej realizacji układów ćwiczeń, większe znaczenie ma ogólna intensywność treningu oraz kształtowanie zdolności przeciwstawiania się zmęczeniu, inaczej niż u starszych gimnastyków. W tym samym czasie wynik realizacji skoków gimnastycznych w obu grupach wiekowych (13-14 i 15-16 lat) nie zależał od stopnia obciążenia ogólnego (zakresu treningu na tle zmęczenia), lecz był statystycznie istotnie związany z ogólnym zakresem jedynie najlepszych skoków (odpowiednio dla poszczególnych grup  $r = 0,78$  i  $r = 0,65$ ).

Reasumując, należy uznać, że poziom techniczny w ćwiczeniach na poręczach, na koniu z łękami i na kółkach u młodszych gimnastyków w większym stopniu niż u starszych, charakteryzujących się wyższym poziomem sportowym, związany jest z ogólnym poziomem PFS, a zwłaszcza z przygotowaniem siłowym.

Jednocześnie zaznaczyć należy, że w przypadku realizacji ćwiczeń wolnych, statystycznie istotne rezultaty techniczne wiążą się ze wskaźnikami tygodniowych zakresów obciążeń PFS ( $r = 0,69$  u 13-14-letnich gimnastyków i odpowiednio dla 15-16-letnich sportowców,  $r = 0,52$ ).

Najwyższy związek beztlenowych zdolności przejawia się w tych konkurencjach, w których układy ćwiczeń wyróżniają się wysokim nasyceniem elementów wymagających zaangażowania różnorodnych rodzajów siły mięśniowej. Takimi rodzajami konkurencji wieloboju są ćwiczenia na koniu z łękami i ćwiczenia na kółkach ( $r = 0,65$  i  $r = 0,57$ ). Statystycznie istotny związek zdolności beztlenowych występuje również w stosunku do rezultatów uzyskanych w wieloboju – 6 konkurencji ( $r = 0,67$ ).

Ogólny zakres specjalnych ćwiczeń PFS dla wytrzymałości obrotowej (przedsionkowej) widoczny jest przede wszystkim u gimnastyków w wieku 13-14 lat i wiąże się z osiąganymi rezultatami ćwiczeń na drążku ( $r = 0,68$ ), w mniejszym zaś stopniu – z rezultatami ćwiczeń wolnych ( $r = 0,52$ ).

Przedstawione dane wskazują na wyraźną zależność między rezultatem realizacji poszczególnych elementów i układów ćwiczeń w określonych konkurencjach gimnastycznych a PFS.

Rezultaty takiej analizy pozwalają określić najbardziej znaczące dla gimnastyków w wieku 13-16 lat kierunki i treści PFS.

### **5.7. Poziom zdolności motorycznych i jego udział w kształtowaniu techniki wykonania elementów gimnastycznych**

Aby ocenić udział zdolności motorycznych w technicznych wskaźnikach realizacji elementu gimnastycznego, przeanalizowano znaczenie rozwoju specyficznych możliwości siłowych. Ocenie poddano ich znaczenie dla jakości i niezawodności wykonywania elementu, jakim jest „waga” tyłem w zwisie na kółkach.

W tym celu grupa młodocianych gimnastyków w wieku 12-13 lat ( $n = 11$ ) w ciągu 4 tygodni (8 jednostek treningowych) realizowała zadania specjalnego programu o przygotowania siłowego. Stosowano ćwiczenia siłowe wchodzące w zakres PFS. Jedno z głównych ćwiczeń było podobne pod względem struktury wykonania do zasadniczego elementu („wagi” tyłem w zwisie na kółkach). Sposób wykonania tego zadania przedstawia się następująco: gimnastycy wykonywali leżenie przodem na ławce gimnastycznej z ramionami ułożonymi wzdłuż ciała. Ławka usta-

wiona była pod przyrządem do ćwiczeń siłowych z zawieszonym bloczko-wo na linkach obciążeniem. Badany chwycił linki (w układzie tylnym) i siłą, opuszczając ramiona, podnosił zawieszony na bloczkach ciężar z jednoczesnym uniesieniem nóg i utrzymaniem takiej pozycji w czasie 4-8 s. Obciążenie stanowiło około  $\frac{3}{4}$  maksymalnej siły potrzebnej do przyjęcia takiej pozycji i wyniosło od 3 do 7 kg.

W każdym z ośmiu treningów wykonywano po 3-5 takich prób w dwóch seriach z niewielkimi odstępami czasu wykorzystywanego na odpoczynek (7-15 s).

Ostatecznie ocenie poddano wpływ specjalnego przygotowania na jakość wykonania „wagi” tyłem w zwisie na kółkach. W analizie uwzględniono stosunek wielkości uzyskanych przed i po zrealizowaniu każdej jednostki treningowej o charakterze specjalnego przygotowania siłowego. Rezultaty tego eksperymentu przedstawiono w tabeli 5.8.

Tabela 5.8. Wskaźniki wzrostu poziomu technicznego przy wykonywaniu „wagi” tyłem w zwisie na kółkach (ocena ekspercka) oraz możliwości siłowych podstawowych grup mięśniowych, zaangażowanych w jego wykonanie (po 4-tygodniowym programie specjalnego przygotowania siłowego młodocianych gimnastyków w wieku 12-13 lat, n=11); 1 – siła względna (na kg masy ciała), 2 – czas utrzymania maksymalnego wysiłku [badania własne]

Wskaźniki		Poziom wyjściowy M ± σ	Poziom końcowy M ± σ
„Waga” tyłem w zwisie na kółkach	Ocena, punkty	1,65±0,21	2,35±0,38*
	Czas utrzymania (s)	3,75±0,90	5,75±1,41*
Grupy mięśni			
Zginacze ramion	1	0,39±0,03	0,49±0,04*
	2	1,19±0,64	3,44±0,72*
Prostowniki tułowia	1	1,89±0,09	2,15±0,07*
	2	20,4±3,7	26,9±5,2*
Prostowniki bioder	1	0,27±0,07	0,34±0,09
	2	1,38±0,17	3,01±0,21*

\* Różnice statystycznie istotne na poziomie  $p < 0,05$

W wyniku treningu siłowego zaznacza się statystycznie istotny wzrost względnej siły mięśni zginaczy ramion, prostowników tułowia i bioder. Należy jednak podkreślić, że największy wzrost zaobserwowano w przypadku czasu stabilizacji maksymalnego wysiłku wskazanych grup mięśniowych.

Wpływ programu treningu jeszcze w większym stopniu zaznacza się we wskaźnikach wzrostu jakości wykonywania „wagi” tyłem w zwisie na kółkach i w maksymalnym czasie jej utrzymania.

A zatem zachodzi tu znaczne zwiększenie zarówno siły mięśni, jak i ich wytrzymałości statycznej. Prawidłowość ta odnosi się do mięśni kończyn górnych, mięśnia szerokiego grzbietu oraz do siły mięśni zginaczy pleców i wytrzymałości statycznej prostowników stawu biodrowego.

Analiza korelacyjna (korelacja rangowa) zależności doskonalenia techniki wykonania (ocena ekspercka) oraz czasu jej utrzymania w stosunku do przyrostu siłowych wskaźników dowodzi, że ocena wyraźnie zależy od sumarycznego wskaźnika wytrzymałości statycznej (sumy czasu utrzymania maksymalnego napięcia wszystkich analizowanych grup mięśniowych –  $r = 0,69$  przy  $p < 0,05$ ).

Wiąże się to z tym, że dla pewnych wskaźników siły nie występuje statystycznie istotny przyrost siły. Jednak we wszystkich przypadkach następuje zwiększenie wytrzymałości statycznej. Te dane mogą wskazywać na istnienie także innych czynników, które wpływają na wzrost poziomu techniki wykonania omawianego elementu gimnastycznego.

Technikę wykonania można doskonalić nie tylko kosztem przyrostu siły, ale również kosztem doskonałości charakteru realizacji siły odpowiednio do konkretnego elementu gimnastycznego. Może to odbywać się kosztem specjalizacji dynamicznych charakterystyk rozwoju napięcia mięśniowego i różnych jego odmian, domięśniowej, międzymięśniowej koordynacji oraz ekonomizacji zaangażowania motorycznych jednostek.

W celu ustalenia wpływu poziomu rozwoju siłowej wytrzymałości statycznej na wykonanie podporu rozpiętego na kółkach porównano wyniki uzyskane przez dwie grupy młodocianych gimnastyków w wieku 14-15 lat ( $n=10$ ). Wszyscy badani wstępnie odbyli podobny program przygotowania. Podziału na grupy dokonano na podstawie umiejętności wykonania podporu rozpiętego na kółkach, w związku z czym do jednej grupy zaliczono sportowców, którzy potrafili wykonać ten element (grupa pierwsza –  $n=4$ ), natomiast do drugiej tych, którzy nie posiadali tej umiejętności (grupa druga –  $n=6$ ). Analizę przeprowadzono na podstawie oceny jakości wykonania tego elementu w punktach (ocena ekspercka w skal 1 do 5 pkt.) i czasu jego utrzymania (s) oraz wartości siły względnej (na kg masy ciała). Charakterystykę liczbową tej analizy przedstawiono w tabeli 5.9.

Tabela 5.9. Wpływ poziomu rozwoju siłowej wytrzymałości statycznej na jakość i czas utrzymania podporu rozpiętego na kółkach z uwzględnieniem poziomu siły względnej dwóch grup młodocianych gimnastyków w wieku 14-15 (n=10): 1 grupa (n=4) – charakteryzująca się umiejętnością wykonania tego elementu, 2 grupa (n=6) – charakteryzująca się brakiem takiej umiejętności (M ± σ) [badania własne]

Grupy gimnastyczne	Siła względna (na kg masy ciała) M ± σ	Ocena poziomu siłowej wytrzymałości statycznej (podpór rozpięty na kółkach)	
		Ocena ekspercka (punkty) M ± σ	Czas utrzymania (s) M ± σ
Grupa 1 (n=4)	0,897±0,151	4,38±0,38*	7,98±1,94
Grupa 2 (n=6)	0,817±0,022	1,65±0,46	5,47±2,13

\* Różnice statystycznie istotne na poziomie  $p < 0,05$

Uzyskane dane wskazują, że przy braku różnic w przypadku siły względnej (0,897±0,151 i 0,817±0,022 kG/s) różnice wytrzymałości statycznej (czasu utrzymania maksymalnego wysiłku – 7,98±1,94 i 5,47±2,13 s) są nieznaczne i nie osiągają poziomu istotności. Statystycznie istotne różnice międzygrupowe na korzyść grupy pierwszej zaobserwowano w przypadku jakości wykonania (ocena ekspercka w punktach) - dla  $p < 0,05$ .

Uzyskane dane nadto świadczą o tym, że poziom względnej siły mięśniowej nie jest jedynym wyznacznikiem do wykonania elementu siłowego, jakim jest podpór rozpięty na kółkach. Poziom względnej siły mięśniowej u badanych gimnastyków w niedużym stopniu wiąże się (nie osiąga statystycznie istotnego poziomu) z sumarycznym wskaźnikiem wytrzymałości statycznej mięśni, zaangażowanych w wykonywanie tego elementu gimnastycznego. Dane te dodatkowo podkreślają znaczenie wpływu specyficznej wytrzymałości statycznej na siłowe możliwości gimnastyków, tak ważne do wykonywania szeregu istotnych i wymaganych elementów gimnastycznych.

Duże znacznie wskazanej zależności dla elementów o charakterze **szybkościowo-siłowym** można zaobserwować również na przykładzie elementów gimnastycznych takich, jak: wykonanie na poręczach z oparciem, zamachem w tył stania na RR. I chociaż względne wysiłki nie są duże, to jednak ich koncentracja w czasie wykazuje wysokie wymagania w zakresie przygotowania szybkościowo-siłowego gimnastyków. Przy takich ruchach stawia się bardzo wysokie wymagania (osiągnięcie maksymalnego wysiłku w bardzo krótkim czasie ruchu – w granicach 10-22 m/s, można to zaobserwować tylko w określonych jego momentach).

W celu ustalenia znaczenia oraz określenia ważności specyficznych wymagań wobec elementów gimnastycznych, scharakteryzowano porównawczo efektywność różnych typów ćwiczeń przygotowawczych, które można odnieść do środków PFS.

Dwie grupy gimnastyków w wieku 13-15 lat realizowały następujące ćwiczenia przygotowawcze: (1) na niskich poręczach – z oparcia na ramionach przejście naprzemianrącz do stania na RR; (2) na poręczach – z oparcia na ramionach zamachem wspieranie w tył do stania na RR; (3) na skrzyni ustawionej przy drabinkach – badany w leżeniu przodem (z kontaktem, jedynie klatką piersiową) i chwytem drabinek na wysokości skrzyni wykonywał energiczny, zamach kończynami dolnymi w tył zakończony utrzymaniem nóg na maksymalnej wysokości.

Pierwsza grupa (n = 7) wykonywała wymienione ćwiczenia, akcentując szybkościowe komponenty, a druga (n = 6) – koncentrowała uwagę na przejawach siły ze względnie wolniejszym wykonywaniem ruchów. Badani realizowali zestaw wymienionych ćwiczeń PFS w czasie 17 jednostek treningowych w okresie 5 tygodni. W obu grupach każde ćwiczenie wykonywano w 2-4 seriach po 2-3 powtórzenia przy różnej (naprzemiennej) kolejności.

Ostatecznie ocenie poddano wpływ specjalnego przygotowania na jakość wykonania wspierania w tylnym zamachu do stania na RR na kółkach oraz stosowanych ćwiczeń pomocniczych. W analizie uwzględniono stosunek wielkości uzyskanych przed zrealizowaniem serii treningów o charakterze przygotowania siłowego specjalnego oraz po ich wykonaniu. Rezultaty tego eksperymentu przedstawiono w tabeli 5.10.

Tabela 5.10. Wskaźniki przyrostu jakości wykonania wspierania w tylnym zamachu do stania na RR na kółkach oraz zastosowanych ćwiczeń przygotowawczych 1, 2, 3, (ocena ekspercka), pod wpływem 5-tygodniowego programu specjalnego przygotowania siłowego młodocianych gimnastyków w wieku 13-15 lat: 1 – grupa realizująca ćwiczenia pomocnicze z akcentem na szybkościowe komponenty (n=7), 2 – grupa ze względnie wolniejszą ich realizacją (n=6) -  $M \pm \sigma$  [badania własne]

Grupy gimnastyczne	Wspieranie w tylnym zamachu do stania na RR na kółkach	Ćwiczenia przygotowawcze		
		1	2	3
Grupa 1	1,95±0,17**	1,34±0,12**	0,75±0,06	0,98±0,07**
Grupa 2	1,02±0,19**	0,93±0,08**	0,57±0,04	0,57±0,05**
Korelacja przyrostów oceny za wykonanie ćwiczenia i elementów przygotowawczych (r)	Grupa 1	0,63*	0,52	0,59*
	Grupa 2	0,50*	0,41	0,48

Korelacja statystycznie istotna na poziomie: \* p < 0,05; \*\* p < 0,01

Jak wynika z powyższej tabeli, zastosowanie w treningu ćwiczeń pomocniczych PFS spowodowało przyrost jakości wykonania wspierania w tylnym zamachu do stania na RR na kółkach w obu badanych grupach. Wzrosła techniczna jakość wykonywania specyficznych dla danego elementu gimnastycznego ćwiczeń pomocniczych PFS. Należy jednak zaznaczyć, że w wyniku analizy porównawczej stwierdzono, iż stopień przyrostu ocen za technikę wykonania zasadniczego elementu gimnastycznego osiąga istotnie wyższe wartości w grupie pierwszej.

Na podstawie uzyskanych danych można przypuszczać, że doskonalenie wysoko specjalistycznych, szybkościowo-siłowych komponentów działań motorycznych, które stanowią kluczowe ogniwa wielu elementów gimnastycznych i ich kombinacji, są decydującym czynnikiem wzrostu poziomu technicznego w ich wykonaniu.

Potwierdzeniem tego może być fakt, iż najwyższe i statystycznie istotne związki (na podstawie współczynnika korelacji) występują w stosunku do przyrostu jakości wykonywania ćwiczeń pomocniczych PFS, charakteryzujących się takim samym typem składowych ruchów. Prawdopodobnie z tego powodu analizowane związki w grupie pierwszej były wyrażone w większym stopniu niż w grupie drugiej.

To stwierdzenie dowodzi tezy, iż w dyscyplinach sportu o złożonej koordynacji ruchowej, zwłaszcza w gimnastyce, charakter podstawowych ruchów, które realizuje się na zawodach oraz stosowanych w tym celu ćwiczeń pomocniczych PFS, powinien być analogiczny do ich charakterystyk siłowych oraz szybkościowych.

Jedną ze specyficznych cech gimnastyki sportowej jest to, że nawet przy zgodności struktury ćwiczeń podstawowych i przygotowawczych, w przypadku realizacji układów ćwiczeń zasada ta często nie zostaje spełniona.

Wskazuje to na istnienie innych, niezbędnych czynników o porównywalnym charakterze, które należy uwzględniać przy wyznaczeniu treści specyficznych ćwiczeń pomocniczych w obrębie PFS. Szczególnie dotyczy to przejawów możliwości siłowych przy ich realizowaniu w różnych położeniach ciała. Na przykład, wskaźniki siły wykazywanej podczas wykonania wspierania w przednim i w tylnym zamachu na poręczach (pozycja w oparciu proksymalna i dystalna) wyraźnie się różnią.

Przytoczone powyżej dane świadczą o konieczności zróżnicowanego podejścia przy wyborze konkretnych środków PFS podczas doskonalenia skomplikowanych ćwiczeń siłowych.

Przy braku możliwości wyznaczenia dostatecznej liczby czynników określających specyficzny efekt treningowy podczas opanowywania tego typu ruchów, należy brać pod uwagę strukturalno-logiczną wzajemną więź między czynnikami o charakterze priorytetowym.

Taka analiza dobrze ilustruje różnice w charakterze związku jakości siły z rezultatem technicznego wykonania ruchu w sytuacji, kiedy struktura danego ćwiczenia charakteryzuje się względnie samodzielnymi komponentami.

Przykładem może być różnica w wykonaniu siłowego stania na RR o prostych ramionach („szpiczaga”), kiedy w pierwszej fazie unosi się biodra, a następnie kończyny dolne, i siłowego stania na RR o prostym tułowiu (stanie na RR „waga”). Różnice w ich wykonaniu wyraźnie wpływają na charakter związków siłowych z ich specyficzną techniką. W celu scharakteryzowania tych różnic dokonano oceny wykonania (techniki) obu rodzajów stań na RR (ocena ekspercka) w grupie gimnastyków w wieku 13-15 lat (n=11) oraz pomiaru poziomu siły poszczególnych grup mięśniowych, wykorzystując w tym celu dynamometryczny system Dyno (Concept 2, USA). Jakość (technikę) wykonania tych elementów skorelowano z uzyskanymi wynikami pomiaru siły poszczególnych grup mięśniowych i na tej podstawie wyznaczono ich poszczególne wskaźniki. Wyniki badań przedstawiono w tabeli 5.11).

Tabela 5.11. Porównawcze zestawienie techniki wykonania siłowego stania na RR o prostych ramionach („szpiczaga”) i siłowego stania na RR o prostym tułowiu („waga”) i ich wzajemnego powiązania ze wskaźnikami siłowymi poszczególnych grup mięśniowych [badania własne]

Typ elementu gimnastycznego (charakter siłowego stania na RR)	Wskaźniki siły poszczególnych grup mięśniowych			
	Prostowniki tułowia	Prostowniki bioder	Zginacze ramienia dla podniesienia tułowia	Zginacze ramienia dla podniesienia kończyn górnej
Siłowe stania na RR o prostych ramionach („szpiczaga”)	0,623*	0,502	0,348	0,217
Siłowe stanie na RR o prostym tułowiu („waga”)	0,355	0,857*	0,335	0,104

\* Różnice statystycznie istotne na poziomie  $p < 0,05$

Jak wynika z tabeli, jakość wykonania obu rodzajów stania na RR zależy od odpowiedniego poziomu możliwości siłowych i połączonych poszczególnych symptomów działań siłowych (ruchowych).



Przy realizacji siłowego stanie na RR o prostych ramionach („szpiczaga”) jakość wykonania jest statystycznie istotnie związana z siłowymi wskaźnikami prostowników tułowia (przy jednoczesnym powiązaniu – w różnym zakresie – z siłowymi wskaźnikami innych grup mięśniowych). Jednocześnie jakość wykonania siłowego stanie na RR o prostym tułowiu („waga”) jest uzależniona od wysokiego poziomu siły mięśni prostowników bioder (zależność statystycznie istotna). Przeprowadzona analiza dowodzi, że dla właściwego wykonania każdego z omawianych rodzajów elementów wykorzystuje się nie tylko wyraźnie określone grupy mięśniowe, lecz angażuje się niektóre, szczególne ich możliwości.

Warto zaznaczyć także, że w czasie ich wykonywania następuje ewidentna zmiana poziomu pracy mięśniowej. Jest to efekt stałych zmian związków ruchowych lub sprzężenia występujących ruchów ze statycznymi pozycjami ciała. Każdy z elementów tych związków oraz sprzężenia wymaga wysokiego poziomu możliwości szybkościowo-siłowego i jego realizacji w specyficznej dla danego elementu formie.

Z praktyki przebiegu procesu przygotowania gimnastyków wynika, że największą fizyczną trudność sprawiają związki elementów gimnastycznych, w których działania (ruchy) szybkościowo-siłowe gwałtownie zmieniają się w pozycje statyczne, wymagające dużego napięcia mięśniowego. Stawia to wysokie wymagania wobec *specyficznych komponentów koordynacji, przejawiających się różnymi charakterystykami napięcia mięśniowego i poziomu ich pracy.*

Trudność takich powiązań uwarunkowana jest przede wszystkim zarówno *szybkością przejawu napięcia statycznego większych grup mięśniowych*, jak również momentami zmiany z szybkościowo-siłowego poziomu pracy na statyczny przy wysokiej zgodności ruchów różnymi częściami ciała.

Dużą trudność sprawiają także koordynowane zmiany (w ściśle określonym momencie kombinacji) dynamicznego, szybkościowo-siłowego charakteru pracy z poziomu ustępującego na pokonujący lub odwrotnie. Nawet niewielkie spóźnienie lub przyspieszenie takiej zmiany może doprowadzić do niewykonania statycznego położenia ciała lub pojawienia się znacznych błędów technicznych.

W celu sprawdzenia znaczenia wysokiej specjalizacji przystosowania do określonego charakteru zmian poziomów pracy mięśniowej, przeprowadzono szereg eksperymentalnych jednostek treningowych. W tym zakresie ocenie poddano możliwości jakościowe wykonania wspierania w tylnym zamachu do podporu rozpiętego na kółkach.

Badanie przeprowadzono w dwóch grupach gimnastyków w wieku 13-15 lat. Podziału na grupy dokonano na podstawie umiejętności wykonania podporu rozpiętego na kółkach, lecz bez jego połączenia ze wspieraniem w tylnym zamachu. Zatem do jednej grupy zaliczono sportowców, którzy potrafili już wykonać ten element (grupa pierwsza), natomiast do drugiej tych, którzy charakteryzowali się brakiem wskazanej umiejętności (grupa druga).

Pierwsza grupa (n = 5) w serii specjalnych treningów w ciągu 4 tygodni realizowała zadania specjalnego programu ćwiczeń o charakterze przygotowania szybkościowo-siłowego. Druga grupa (n = 6) stosowała przede wszystkim ćwiczenia, których celem był rozwój siły mięśni ramion i obręczy barkowej w statycznym powolnym i dynamicznym obciążeniu, a także ćwiczenia doskonalące wytrzymałość statyczną. Zebrane dane przedstawiono w tabeli 5.12.

Tabela 5.12. Wpływ wyspecjalizowanych ćwiczeń stosowanych w różnorodnych, dynamicznych poziomach ukierunkowania siłowego gimnastyków w wieku 13-15 lat (1 grupa – n=5, 2 grupa (n=6) na rezultaty wykonania wspierania w tylnym zamachu do podporu rozpiętego na kółkach [badania własne]

Okres pomiaru	Grupa 1			Grupa 2			
	Masa ciała	Siła względna (na kg masy ciała)	Ocena za wykonanie elementu	Masa ciała	Siła względna (na kg masy ciała)	Ocena za wykonanie elementu	
Wyjściowy	M	56,3	83,2	0	57,8	78,0	0
	σ	1,2	3,1		1,00	3,1	
Po specjalnym treningu	M	56,2	85,1	3,6*	57,9	85,4	1,2
	σ	1,1	3,3	0,4	0,9	2,0	0,2

\* Różnice między grupami statystycznie istotne na poziomie  $p < 0,05$

Analiza danych zawartych w powyższej tabeli prowadzi do wniosku, że średnio wyższe rezultaty jakościowe w opanowaniu wspierania w tylnym zamachu do podporu rozpiętego na kółkach osiągnęli gimnastycy z pierwszej grupy, która w okresie obserwacji realizowała ćwiczenia o charakterze szybkościowo-siłowym. Zauważony w tym przypadku wzrost poziomu wykonania tego ćwiczenia jest statystycznie istotny.

Natomiast charakter treningu siłowego gimnastyków z drugiej grupy spowodował u nich większy przyrost zarówno względnej siły mięśniowej, jak również wytrzymałości statycznej. Zaznaczyć należy, że statystycznie istotne zmiany wystąpiły tylko w pierwszej grupie. Nie świadczy to jednak o istotnych zmianach w jakości wykonania elementu poddanego obserwacji.

Otrzymane dane pozwalają sądzić, iż taka sytuacja może być związana z niewystarczającym opanowaniem szybkościowego poziomu pracy mięśni przy jego realizacji w momencie przejścia w warunki statyczne (przy całościowym wykonaniu ćwiczenia). W tym przypadku największą efektywność w opanowaniu ćwiczenia zabezpieczać może tylko wysoka specjalizacja przygotowania siłowego w stosunku do różnych poziomów pracy mięśniowej.

W danym przypadku przygotowanie, które skierowane jest zarówno na rozwój zdolności szybkiego wywoływania izometrycznego napięcia mięśni, jak również na podwyższenie zdolności do szybkich zmian poziomów pracy mięśniowej, daje w tym zakresie najlepsze rezultaty.

Przeprowadzony eksperyment wyraźnie wskazuje wytyczne dla programowania treningu w celu osiągnięcia zamierzonych efektów, ukierunkowanych na doskonalenie jakości wykonania omawianego elementu gimnastycznego. Jednocześnie należy zaznaczyć, że uwzględnienie takich wytycznych dla doskonalenia wielu innych elementów, charakteryzujących się podobną, skomplikowaną strukturą ruchu o podobnych parametrach, co do wykorzystania różnorodnych przejawów działalności siłowej, stanowi może ważny składnik specjalistycznego przygotowania gimnastycznego.

Zaobserwowane w wyniku przeprowadzonego eksperymentu dane mają także bezpośredni związek z zadaniami PFS, ponieważ pozwalają na jakościowo najwłaściwszy dobór efektywnych środków przy optymalizacji ich zakresu. Pomagają również określać niezbędne poziomy rozwoju podstawowych aspektów zdolności motorycznych odpowiednio do zadań przygotowania technicznego. Uzyskane dane stanowią dodatkową informację na temat właściwości przejawu różnych aspektów zdolności motorycznych zgodnych ze specyfiką ich realizacji w obrębie techniki wykonania różnorodnych ćwiczeń gimnastycznych oraz z wyznaczeniem stanu funkcjonalnego i objawów zmęczenia.

Otrzymane dane wskazują, że przy zabezpieczeniu określonego przygotowania odpowiednio do realizacji zdolności motorycznych w elementach technicznych o różnej strukturze ruchu, istnieją pewne ograniczenia, wyznaczone przez niedostateczne zbadanie tych kwestii. Obecnie przy pomocy stosowanych środków PFS w obrębie techniki wykonania różnorodnych elementów i ćwiczeń gimnastycznych można docelowo kierować zasadniczo tylko przygotowaniem zdolności motorycznych ze względu na ograniczoną liczbę stosowanych wskaźników.

Osiągnięcie w procesie gimnastycznego PFS niezbędnego poziomu zdolności motorycznych może być zrealizowane pod warunkiem właściwego za-

stosowania środków, kształtujących niezbędny poziom każdego rodzaju zdolności, wyznaczany przez specyficzne wymagania zdolności koordynacyjnych. Takie zdolności mogą być kształtowane tylko pod warunkiem wysokiego stopnia podobieństwa treści i poziomów specjalnych ćwiczeń przygotowawczych i innych PFS przy ich optymalnej współzależności.

Analiza zebranego materiału zwraca uwagę na ogólną prawidłowość wykorzystania środków PFS pod względem ich priorytetowego ukierunkowania. Polega ona na tym, że na poszczególnych etapach wieloletniego szkolenia gimnastycznego, kiedy realizuje się proces doskonalenia mistrzostwa gimnastycznego, podstawowym zadaniem PFS jest wyspecjalizowany rozwój zespołu różnych rodzajów zdolności motorycznych dla ich racjonalnej współzależności. Przy osiągnięciu wysokiego poziomu sportowego, akcent głównego ukierunkowania PFS przesuwają się w stronę podwyższenia przygotowania funkcjonalnego specjalnego i zdolności przeciwstawiania się specyficznym i swoistym dla całego organizmu przejawom zmęczenia.

Zgromadzone w rozdziale dane świadczą o tym, że urzeczywistnienie zdolności motorycznych gimnastyków ściśle wiąże się z kształceniem i doskonaleniem umiejętności oraz nawyków motorycznych. Różne aspekty zdolności motorycznych gimnastyków zgodnie ze specyfiką ich treści charakteryzują się także wysoką specyfiką ich wzajemnych więzi. Oznacza to, że niezbędnym warunkiem efektywnego procesu PFS i kierunków jego doskonalenia w konkurencjach o złożonej koordynacji ruchowej i wielobojowym przygotowaniu, są środki PFS. Mogą one kierować się w stronę najbardziej typowych działań i powiązań, w których zapewnia się wystąpienie wskazanych parametrów działalności.

## **6. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW PRZYGOTOWANIA FIZYCZNEGO SPECJALNEGO GIMNASTYKÓW (ANALIZA TEORETYCZNO-METODYCZNA)**

Treść niniejszego rozdziału jest wynikiem kompilacji dostępnych informacji zawartych w literaturze przedmiotu, jej analizy, jak i wyników badań własnych dotyczących ukierunkowania środków treningowych w celu właściwego przebiegu procesu przygotowania fizycznego specjalnego w gimnastyce sportowej.

Wiadomo, że większość zdolności motorycznych wymaga specjalnych warunków dla swego odrębnego rozwoju i doskonalenia. Takiego typu warunki uwzględniają także kolejność zastosowania środków treningowych, różnorodnego ukierunkowania, jak również uwzględnienia stopnia zmęczenia. Tak na przykład, zdolności siłowe i gibkościowe bazujące na względnie subtelnym zróżnicowaniu pracy motorycznej, mającej na celu ich rozwój są racjonalnie realizowane w początkowej części każdej jednostki treningowej (przed rozpoczęciem procesu zmęczenia). Natomiast pracę nad wytrzymałością ogólną i siłową, a także właściwościami każdego rodzaju zdolności motorycznych należy realizować w końcowej części zajęć treningowych. W praktyce, posiadany poziom zdolności motorycznych powinien być wykazywany wraz z umiejętnościami i nawykami w warunkach zawodów sportowych. Jednocześnie, należy brać pod uwagę to, że w końcowej fazie realizacji układu ćwiczeń, znacznie trudniej wykonywać ćwiczenia gimnastyczne. W tych warunkach tworzy się różnorodny stopień lokalnego, a w szczególności ogólnego zmęczenia mięśniowego. Zaznaczyć należy, że rozwój szeregu zdolności motorycznych nie toleruje przemęczenia organizmu. Zatem doskonalenie zdolności motorycznych winno odbywać się na tle regulowanego stopnia zmęczenia, rozwijającego się w procesie treningu.

Tylko w takim przypadku można zapewnić kompleksową fizyczną gotowość gimnastyka do efektywnej działalności motorycznej w warunkach rywalizacji na zawodach. Przy doskonaleniu jakości motorycznych, stworzenie poddającego się kontroli poziomu i charakteru zmęczenia w istocie związane jest z rozwojem wytrzymałości we wszystkich jej postaciach. Dlatego rozwój i doskonalenie każdego rodzaju wytrzymałości łączy się z doskonaleniem wszystkich innych zdolności motorycznych.

Wskazane zasady powinny uwzględniać właściwości środków PFS, każdej konkurencji wieloboju, jak również specyfikę wymagań wobec zdolności motorycznych. Taka analiza środków PFS, oparta na ich korelacji z przygotowaniem technicznym, może stanowić nowoczesną podstawę dla zwiększenia ich efektywności.

### **6.1. Charakterystyka środków przygotowania fizycznego specjalnego w poszczególnych konkurencjach wieloboju gimnastycznego**

Każdy z rodzajów konkurencji wieloboju gimnastycznego zawiera specyficzne elementy i ich połączenia (kombinacje), które należy uwzględniać w przygotowaniu fizycznym specjalnym, zarówno w aspekcie ogólnym, jak i stosownie do każdej konkurencji wieloboju. Takie działanie wymaga niezbędnego wydzielenia dla każdej z konkurencji wieloboju, podstawowych zdolności motorycznych lub ich komponentów, jak również określenia ich roli w tym względzie.

Właściwości PFS w odniesieniu do ćwiczeń na *drażku* polegają, przede wszystkim, na wyrazistym, szybkościowo-siłowym charakterze wykonywania ćwiczeń. Szczególnie wymownie przejawia się to w czasie ruchów zginania i prostowania w czasie zeskoków, przelotów, obrotów i przechwyceń. Układy ćwiczeń na drążku wymagają wykonania nieustannych obrotów wokół osi drążka, wolnych obrotów i przelotów nad drążkiem (bez kontaktu z przyrządem). Przy wykonaniu większości elementów, amplituda ruchów zmienia się w granicach jej różnych wielkości. Specyfika ćwiczeń na drążku związana jest z prawie całkowitym brakiem pozycji statycznych i „powolnych poziomów” pracy mięśni.

Proces szkolenia w programie PFS polega na realizacji specjalnych ćwiczeń siłowych z uwzględnieniem ruchów o maksymalnej amplitudzie.

Największe trudności stawiane wobec specyfiki środków PFS związane są z koniecznością doskonalenia możliwości szybkościowo-siłowych potrzebnych do przygotowania technicznego gimnastyków na drążku. Równoległe z rozwojem szybkościowo-siłowych możliwości, niezbędnych dla wykonywania różnorodnych elementów, wyznaczane są specjalne zadania motoryczne, których celem jest doskonalenie specyficznej odporności układu równowagi oraz właściwej orientacji przestrzennej. W tym celu realizuje się różnorodne skoki akrobatyczne oraz wykorzystu-

je się specjalne pomocnicze przyrządy, takie jak: batut, koło reńskie, luppung i podobne.

A zatem, takie ćwiczenia ukierunkowane są na realizację zdolności motorycznych, które zbieżne są z ćwiczeniami wykonywanymi na drążku. W specyficznych warunkach, podczas realizacji ćwiczeń na tym przyrządzie tworzy się nieodzowna konieczność doprowadzenia do zgodności odporności przedsiionkowej (po licznych ruchach obrotowych) i odporności koordynacyjnej (rezerwy) podczas zeskoków. Wysoki poziom możliwości koordynacyjnych związany jest także z realizacją układów ćwiczeń, charakteryzujących się ruchami wykonywanymi naprzemiennie po dużych i małych amplitudach.

Największy zakres możliwości aktywności motorycznej gimnastyków występuje przy wykonywaniu **ćwiczeń wolnych**. Dlatego konstruowanie programów ćwiczeń wolnych, wykonywanych w granicach określonego wymogami czasu, w nowoczesnej gimnastyce kieruje się w stronę zarówno utrudnienia elementów i połączeń, jak również w znacznym stopniu zwiększenia liczby wykonywanych elementów. Świadczy to o znacznej eskalacji intensywności. Dlatego w celu dostosowania organizmu gimnastyków do takich wymogów, nieodzownym zadaniem PFS jest wszechstronny rozwój wytrzymałości specjalnej. W tym przypadku, stawiane zadania zakładają doskonalenie wytrzymałości funkcjonalnej i koordynacyjnej.

Głównym środkiem, ze względu na jego oddziaływanie, jest stosowanie w treningu metody powtórzeniowej (całego układu ćwiczeń) z uwzględnieniem regularnych przerw przeznaczonych na odpoczynek. Badania naukowe oraz praktyczne doświadczenie wskazują jednak, że najbardziej efektywne w tym przypadku jest powtarzanie poszczególnych części układu ćwiczeń, najczęściej tych, które wyróżniają się różnorodną treścią. Na przykład, duży efekt przynosi zastosowanie metody wielokrotnego powtarzania długich akrobatycznych połączeń, przeplatanych stosunkowo prostymi przewrotami czy przerzutami. W tak realizowanej formie eliminowane są elementy wymagające większego zaangażowania pracy, która występuje przy wykonywaniu układu ćwiczeń wolnych w całości. Szeroko stosowana jest także forma treningu, która polega na oddzielnym wykonywaniu poszczególnych jego części, na przykład: pierwszej i drugiej połowy. W takich przypadkach, kiedy pierwsza połowa ćwiczenia kończy się złożonym akrobatycznym połączeniem lub elementem, celowe jest rozpoczęcie drugiej części układu właśnie od tego ćwiczenia.

W taki sposób stosowane środki PFS w znaczącym stopniu sprzyjają podwyższeniu ogólnofunkcyjnych możliwości i potencjału systemów zabezpieczenia energetycznego dla specyficznej pracy. To znaczy, że doskonalą się specjalna zdolność wysiłkowa, nie tylko stosowana do danego rodzaju ćwiczenia, lecz również do ogólnego podwyższenia podstawowych możliwości funkcjonalnych gimnastyków.

Przy wykorzystaniu metody powtórnego wykonywania części układu ćwiczeń wolnych, jednym z ważnych czynników osiągnięcia efektu treningowego jest adekwatna regulacja czasu trwania przerw między kolejnymi powtórzeniami w celu odpoczynku i regeneracji organizmu. Jednym z mierników takiej regulacji jest występowanie błędów i ich wielkości, ujawniających się w technice wykonania poszczególnych elementów układu. Warunkiem pozytywnego wpływu tak realizowanego treningu powinno być zastosowanie określonych metod pozwalających minimalizować występujące błędy. W tym celu, w każdym podejściu do wykonania ćwiczeń jest wskazane częstsze wykonywanie ułatwionych fragmentów układu lub praca o zmiennej intensywności. Innym sposobem oceny gotowości gimnastyka do powtórnej realizacji ćwiczeń jest kontrola poziomu częstości skurczów serca (HR). Obciążenie w ćwiczeniach wolnych w zależności od stopnia ich złożoności może powodować zwiększenie częstości HR w stosunku do indywidualnego jego maksimum. Jednocześnie, typowa średnia wielkość HR w wyniku realizacji całego układu ćwiczeń wolnych u wysoko kwalifikowanych gimnastyków wynosi 150-170 ud/min. Bezpośrednio przed powtórным wykonaniem zadania, poziom HR nie powinien osiągać poziomu wyjściowego (przed roboczego), ponieważ optymalna jego wielkość, przed powtórным wykonaniem, nie może stanowić więcej niż 85-110 ud/min. Przy takim poziomie HR zachowuje się wysoką jakość wykonania powtórnych prób. Mogą one być realizowane na maksymalnym poziomie możliwości i w największym stopniu sprzyjać wzrostowi wytrzymałości specjalnej gimnastyków.

Na początkowych etapach przygotowania poziomu bazowego dla doskonalenia specjalnej wytrzymałości, najbardziej efektywną drogą jest zwiększenie intensywności i ogólnego czasu trwania ćwiczeń w przypadku każdej jednostki treningowej. Podstawowym sposobem tworzenia podstaw dla doskonalenia poziomu wytrzymałości w każdym treningu jest systematyczne zwiększanie intensywności realizacji pierwszej jego części (rozgrzewki). Innym sposobem funkcjonalnego obciążenia, zabezpieczającego wystarczającą wytrzymałość dla osiągnięcia niezbędnego efektu treningowego, są specjalne zajęcia choreograficzne. Badania wykazały



wysoką efektywność takiego podejścia w przygotowaniu organizmu, do wykonywania układu ćwiczeń wolnych, stosując już w rozgrzewce zestawy logicznie powiązanych elementów i ich połączeń. W tym przypadku ich efektywność związana jest z łączną ilością i intensywnością wykonania ćwiczeń w każdym podejściu. Takie zestawy czasem nazywa się „kombinacjami modelowymi”, uwzględniającymi dobrze opanowane elementy koordynacyjne i ruchy o różnym stopniu złożoności, które jednocześnie można wykonywać w różnym zakresie tempa i rytmu.

Na etapie doskonalenia wysokiego poziomu sportowego należy stosować urozmaicony zakres i charakter obciążeń treningowych, odpowiadający specyfice danej konkurencji wieloboju. Powinno się także uwzględnić szerokie granice stosowania zestawów ćwiczeń z obrotami, charakterystycznych dla układów ćwiczeń wolnych. W tym przypadku można zastosować trening w formie obwodowej.

Analizując właściwości PFS dla kolejnej konkurencji gimnastycznej, jaką jest **koń z łękami**, należy zaznaczyć, że jest ona najtrudniejszą konkurencją wieloboju z punktu widzenia adekwatnego zabezpieczenia środków przygotowania specjalnego. Z jednej strony wiąże się to z kłopotliwymi warunkami dla rozwijania funkcjonalnych reakcji organizmu, z przyczyn nieustannego napięcia mięśni obręczy barkowej i mięśni brzucha, co bardzo utrudnia ruchy oddechowe. Z drugiej zaś strony, wyjaśnia się to tym, że ćwiczenia na koniu z łękami wykonywane są przez gimnastyków w warunkach ograniczonego podporu. Charakterystyczną właściwością tych ćwiczeń są częste zmiany punktu podparcia rąk w czasie ruchów, jak również zachowanie równowagi na jednej lub dwóch kończynach górnych z jednoczesnym wykonywaniem wahadłowych i kolistych ruchów kończynami dolnymi i tułowiem. Równocześnie, swoiste wymogi wobec PFS stanowią konieczność pracy w warunkach beztlenowych.

W związku z tym właściwości PFS dla tego rodzaju wieloboju określane są koniecznością rozwoju lokalnej wytrzymałości w statyczno-dynamicznym obciążeniu pracy mięśni obręczy barkowej i mięśni brzucha. Uwzględnić przy tym należy znaczny czas wykonywania układu ćwiczeń (do 40 s), co stanowi potrzebę podnoszenia beztlenowych możliwości mleczanowych organizmu gimnastyków.

Dla rozwoju statyczno-dynamicznych zdolności mięśni górnych części ciała oraz umiejętności zachowywania równowagi, stosuje się szereg różnorodnych ćwiczeń. Stwarzają one możliwości doskonalenia zdolności do szybkich napięć izometrycznych, w celu zmian z ustępującego dynamicz-

nego poziomu pracy na statyczny i ze statycznego na pokonujący (szybkościowo-siłowy).

Poniżej przedstawiono przykładowe ćwiczenia, odpowiadające warunkom czynności motorycznych realizowanych na koniu z łękami. W tym celu wykorzystywane są między innymi:

- jednoczesne i naprzemienne odbicia wyprostowanymi RR w podporze przodem, tyłem i bokiem;
- szybkie, niepełne zginanie i prostowanie RP i RL w podporze bokiem;
- szybkie zginania i prostowanie RR w podporze przodem i tyłem;
- w podporze przodem i tyłem na koniu z łękami jedną lub dwoma RR różnorodnie przechwyty na łękach i grzbiecie z jednoczesnym przemieszczaniem całego ciała i podobne.

Inny rodzaj wymagań stawianych wobec specjalnych czynności motorycznych na koniu z łękami związany jest z *koordynacją ruchów* różnymi częściami ciała. Do takich ćwiczeń należą wykonywane w modelowych warunkach niektóre ich fragmenty oraz połączenia, wymagające określonej realizacji. Na przykład:

- w zwisie na kółkach lub drążku krążenia NN i tułowiem;
- w zwisie na kółkach lub drążku wahania boczne z dodatkowym wymachem NL lub NP (to samo w podporze przodem i tyłem na koniu z łękami) i podobne.

W takich ćwiczeniach najczęściej głównym komponentem jest koordynacyjny składnik czynności motorycznych. Dlatego z punktu widzenia doskonalenia działań motorycznych przy ich zastosowaniu należy zwracać uwagę na zdolności koordynacyjne. To samo odnosi się do grupy ćwiczeń mających na celu doskonalenie *zdolności wykonywania ruchów z przemieszczaniem ciała*, która w znacznym stopniu określa efektywność wykonywania układu ćwiczeń na tym przyrządzie. Dlatego w stosowanych ćwiczeniach konieczne jest szerokie zastosowanie różnych rodzajów ustawienia i przemieszczania dłoni na przyrządzie.

Jednym z istotnych zadań PFS, jak również ważną cechą wymagań wobec zdolności motorycznych, w tym przypadku, jest rozwój *lokalnej wytrzymałości mięśniowej w warunkach wykonywania podporów*. Wiąże się to z rozwojem beztlenowych glikolitycznych możliwości w obrębie poszczególnych grup mięśniowych ułatwiających realizację całego układu ćwiczeń w warunkach zawodów. Jest to jeden z najważniejszych czynników wysokiej jakości i niezawodności jego wykonywania.

Podstawową metodą stosowaną w doskonaleniu poziomu startowego jest ciągle powtarzanie całego układu ćwiczeń (2-4 razy). Stosowana w treningu metoda powtórzeniowa, a w szczególności zastosowana w niej objętość i intensywność obciążenia muszą być zaprogramowane tak, aby nie powodowały zaburzeń techniki wykonania. Stanowi to podstawowe kryterium decydujące o ilości powtórzeń.

Ważną właściwością ćwiczeń na koniu z łękami jest modelowanie warunków dla wielokrotnej zmiany rytmu ruchów. W tym celu wykonuje się te same ćwiczenia, wykorzystując dodatkowo sprzęt pomocniczy, taki jak: skrzynia gimnastyczna, koń bez łęków czy „grzybek”. Różnorodna treść takich ćwiczeń, wykonywanych we względnie ułatwionych warunkach, przy długotrwałym czasie realizacji, sprzyja wytwarzaniu się szeregu ważnych zdolności motorycznych, których obecność jest niezbędna dla ćwiczeń realizowanych na koniu z łękami.

Specjalne aspekty wymagań wobec PFS w ćwiczeniach na **kółkach** są wyraźnie związane z utrzymaniem różnych pozycji ciała podczas wykonywania ćwiczeń w stosunku do ruchomo zawieszonych kółek. Głównym zadaniem dla gimnastyka jest właściwe sterowanie ruchami przyrządu przy maksymalizacji stabilności ciała. Odbywa się to za pomocą wysokiego poziomu siły mięśniowej, która wykorzystywana jest w tym samym czasie w celu skoordynowania poszczególnych elementów i właściwej techniki ich wykonania.

Istnieją również inne wymagania wobec przejawów siły w ćwiczeniach na tym przyrządzie. Tak na przykład, w staniu na RR ważną rolę odgrywa poprawne rozmieszczenie poszczególnych części ciała, przy jednoczesnym wykorzystaniu ich współdziałającej siły mięśniowej w celu przyjęcia właściwej i stabilnej pozycji. Pewien zakres możliwości siłowych wykorzystywany jest w celu przeciwdziałania oporom zewnętrznym wynikającym z ruchomości przyrządu. Przy programowaniu ćwiczeń PFS należy brać pod uwagę to, że podczas wykonywania układów ćwiczeń na kółkach dla zabezpieczenia kontaktu z przyrządem wymaga się od gimnastyka ciągłego podtrzymywania napięcia znacznych grup mięśniowych. Zatem charakterystyczną cechą ćwiczeń na kółkach jest wykazanie się możliwościami długotrwałego podtrzymywania wysiłku kosztem siły mięśniowej (wytrzymałością siłową).

Charakterystyczną cechą jest także praca w warunkach szybkościowo-siłowych. W obrębie takiej działalności wykonanie ćwiczeń wymaga zaangażowania wszystkich grup mięśniowych, charakteryzujących zdolność szybkiego włączania się do działania. Dla przejawów zdolności moto-

rycznych w ćwiczeniach na kółkach specyficzne jest również to, że na tle znacznego napięcia większych grup mięśniowych niezbędna jest dokładność wykonania ruchów, która w istotny sposób zabezpiecza stabilność końcowych pozycji ciała każdego elementu. Występuje przy tym znaczne podobieństwo wymagań, stawianych wobec PFS gimnastyków do ćwiczeń na koniu z łękami. To podobieństwo wiąże się również z dużym (w czasie) napięciem mięśni, utrudniającym odruchy oddechowe oraz dostawę tlenu dla pracujących mięśni, co stanowi specyficzne wymogi wobec lokalnej wytrzymałości mięśniowej.

Z tych to przyczyn, wykonywanie układu ćwiczeń na kółkach odbywa się w beztlenowych warunkach przy dużym udziale statycznych napięć mięśniowych. Taka okoliczność przewiduje szerokie wykorzystanie w procesie PFS ćwiczeń statycznych, które ograniczają funkcję oddychania. Celem takich ćwiczeń jest doskonalenia odporności na zmiany w obrębie pracy statycznej i dynamicznej związanej ze zmniejszeniem poziomu PH we krwi.

Specyficznym kierunkiem przygotowania siłowego dla realizacji ćwiczeń na kółkach jest wykonywanie szeregu ćwiczeń pomocniczych (wspomagających) z maksymalną ilością powtórzeń. Przykładem mogą być następujące ćwiczenia:

- na podłożu powolne zginanie i szybkie prostowanie RR w podporze przodem;
- w zwisie na kółkach szybkie i maksymalne uginanie RR (podciąganie) z powolnym ich prostowaniem;
- na linie, szybkie wspinanie na RR i powolne z naprzemiennym chwytem liny opuszczanie się;
- ze zwisu przetrzutego na kółkach „wagą” powolne maksymalne przejście do zwisu tyłem i szybki powrót o prostym tułowiu do pozycji wyjściowej;
- na kółkach, z podporu powolne przejście do podporu rozpiętego i dynamiczny powrót do pozycji wyjściowej (wykonuje się z dodatkowym oparciem PR na pasach kółek);
- na kółkach z podporu szybki przewrót w przód z jednoczesnym powolnym przejściem do podporu rozpiętego.

W miarę wzrostu poziomu sportowego, tego rodzaju ćwiczenia mogą być realizowane w najróżniejszych kombinacjach i układach.

Właściwości środków PFS w **skokach gimnastycznych przez przyrząd**, bezsprzecznie związane są z koniecznością zabezpieczenia wyso-

kiego poziomu rozwoju siły szybkościowej mięśni kończyn dolnych, górnych i tułowia [117, 145].

Na pierwszy plan ogólnych wymagań wobec PFS wysuwa się gotowość do realizacji pracy o charakterze szybkościowo-siłowym i wytrzymałości koordynacyjnej z racji warunków, które występują w trakcie wykonywania wieloosiowych, wolnych obrotów. Jak wykazują wyniki badań oraz praktyka szkolenia gimnastycznego, taki zespół możliwości ruchowych może być podtrzymywany jedynie w krótkich odcinkach czasu. Przy rozwoju zmęczenia w czasie obciążeń treningowych, wysoki poziom możliwości ich zespolonego przejawiania się ulega szybkiemu obniżeniu.

Badania dowodzą, że podczas treningu optymalna liczba realizowanych skoków przez gimnastyków wynosi od 10-14 powtórzeń. Możliwości wzrostu wytrzymałości specjalnej w skoku przez przyrząd są ograniczone. Dlatego ćwiczenia w zakresie PFS dla tego rodzaju konkurencji wieloboju, ukierunkowanego głównie na przedsionkową odporność i zdolność do precyzyjnej koordynacji ruchów, jak również do ćwiczeń szybkościowo-siłowych, ściśle związane są ze specyfiką skoków gimnastycznych.

Szczególne znaczenie dla skoków gimnastycznych ma wysoki poziom szybkości biegowej w granicach 7,5-8,1 m/s. W tym celu stosowane ćwiczenia przygotowawcze muszą być podporządkowane konieczności osiągnięcia maksymalnej szybkości na krótkich odcinkach dystansu. W ten sposób dochodzi do kształtowania specyficznej dla gimnastyków nadwyżki (zapasu) szybkości, która podnosi poziom wykonania rozbiegu, jednej z ważnych części (faz) skoków gimnastycznych przez przyrząd.

Do specyficznych ćwiczeń szybkościowo-siłowych PFS, służących przygotowaniu i doskonaleniu skoków gimnastycznych, należą między innymi takie ćwiczenia, jak:

- odbicia z RR w staniu na RR;
- długotrwałe serie różnorodnych skoków prostych i wieloskoków na jednej i dwóch NN;
- różnorodne, co do charakteru skoki, zorientowane na końcową fazę dla zabezpieczenia wyraźnego i stabilnego lądowania (w przód i w bok proste zeskoki w głąb z różnych wysokości, zeskoki w głąb z wyprostem i obrotami, wolny obrót w tył i w przód);
- pliometryczne wyskoki z podwyższenia do 50-70 cm;
- zeskok na odskocznię z wysokości około 60 cm z jednoczesnym odbiciem i przejściem w locie do stania na RR na koniu.

Stosuje się także wiele ćwiczeń specjalnych z jednoczesnym modelowaniem warunków dla przezwyciężenia psychicznego napięcia, związanego ze specyfiką nowoczesnych, nadzwyczaj złożonych strukturalnie skoków gimnastycznych przez przyrząd.

Wymagania wobec przygotowania fizycznego specjalnego w ćwiczeniach **na poręczach** stanowią różnorodny poziom pracy mięśniowej oraz ich zmiany i połączenia. Przy realizacji układów ćwiczeń na poręczach wyraźnie przeważa praca w podporach. Specyficzną cechą działań ruchowych gimnastyka w ćwiczeniach na poręczach jest jego współdziałanie z elastycznymi i sprężystymi właściwościami przyrządu. Podczas ćwiczeń występują częste i dynamiczne zmiany amplitudy ruchów przy jednoczesnym przemieszczaniu części ciała, a także energiczne zmiany w pracy mięśni antagonistycznych; – odbicia i zamachy zmieniają się w statyczne pozycje, a szybkościowo-siłowe napięcia ustępują wyraźnie siłowym; – przy statycznych napięciach RR, mięśnie tułowia mogą urzeczywistniać dynamiczną redukcję i odwrotnie. Dotyczy to w szczególności zmian charakterystyk amplitudy i siły czynności ruchowych. Przy wykonywaniu poszczególnych elementów niezbędne są krótkotrwałe napięcia mięśni RR, których właściwości pokonują ciężar, znacznie przekraczający masę ciała gimnastyka. Tak na przykład, w momencie ustawienia rąk na żerdziach, przy wykonaniu wolnego przewrotu w tył do stania na RR w ciągu setnych ułamków sekundy, napięcie mięśni RR osiąga bardzo wysoką wielkość (pokonując ciężar nawet dwukrotnie przekraczający masę ciała gimnastyka).

Wymienione względy przesądzają o konieczności wysokiego poziomu rozwoju zdolności siłowych i zdolności do precyzyjnych i zróżnicowanych, w swoim rodzaju, ruchów w przestrzeni, jednocześnie ze zróżnicowaniem w czasie siłowych, zamachowych i szybkościowych charakterystyk ruchów w stawach.

Z tej to przyczyny specyficznym wymaganiem wobec PFS jest zdolność do efektywnych długotrwałych, wielokrotnych i różnorodnych, co do charakteru, zmian wysiłków mięśniowych w podporach, zachowując przy tym równowagę. Ta zdolność jest podstawą specyficznego przejawu wytrzymałości specjalnej, stosownie do omawianego rodzaju konkurencji.

Stąd też w procesie PFS, na bazie prostych ćwiczeń, rozwijających specjalne zdolności siłowe, szeroko wykorzystuje się modelowe schematy ćwiczeń, których realizacja wymaga naprzemiennych zmian poziomu wysiłku mięśniowego lub przejścia z ćwiczenia o złożonej koordynacji na

inne, skierowane na doskonalenie dynamicznej równowagi w różnorodnych ruchach.

Programowanie treści ćwiczeń PFS odbywa się na podstawie wykorzystania zasady doboru według podobieństwa form i rodzajów podstawowych i pomocniczych elementów układów ćwiczeń na poręczach w ich typowych połączeniach. Przy tym dla doskonalenia możliwości koordynacyjnych, wyznaczających opanowanie połączeń, stosowane są dobrze opanowane technicznie elementy gimnastyczne przy stopniowo narastającej ich liczbie. Wykorzystywane są także ćwiczenia odtwarzające warunki podstawowych dla układów ćwiczeń czynności ruchowych.

Typowe warianty prostych ćwiczeń obejmują ruchy z najróżniejszymi zmianami ich kierunku. Ćwiczeniami doskonalącymi zdolności koordynacyjne, niezbędne dla zgodnego wykonania poszczególnych elementów charakterystycznych w ćwiczeniach na poręczach, mogą być:

- z podporu łączone wspierania wychwytem;
- różnego rodzaju ruchy ciała z jednoczesnym prostowaniem i uginaniem RR w staniu na RR;
- zamachem wspieranie wychwytem do podporu i jednoczesne stanie na RR, następnie zamachem w przód przejście do „poziomki” w podparze;
- z podporu salto pod poręczami do podporu i zamachem w przód i w tył do stania na RR;
- z oparcia na RR wspieranie wychwytem i zamachem stanie na RR;
- z oparcia na RR wspieranie w tylnym zamachu do stania na RR ½ obrotu w staniu na RR.

Takie ćwiczenia winny być realizowane na wczesnych etapach przygotowania gimnastycznego, które uwzględniają typowe dla ruchów na poręczach różne ich kierunki oraz położenia wyjściowe i końcowe poszczególnych części ciała.

Dla rozwoju specyficznej wytrzymałości w procesie PFS do ćwiczeń na poręczach, efektywną metodą jest zastosowanie modelowego układu ćwiczeń, w których przeplatają się elementy o różnych amplitudach i różnych charakterystykach technicznych. Takie układy ćwiczeń powinny składać się z około 10-14 elementów, dobrze opanowanych przez gimnastyka i niezbyt trudnych, pod względem koordynacyjnym.

Właściwości ćwiczeń PFS, stosownie do **ćwiczeń na drążku**, polegają przede wszystkim na jednoznacznie wyrażonym szybkościowo-siłowym charakterze. Szczególnie wyraźnie przejawia się to w czasie ruchów zginania i prostowania ciała o różnych zakresach ruchów stawowych w mo-

mencie wykonywania wymyków, przeskoków, przelotów, zeskoków i podobnych.

Specyficzną stroną układów ćwiczeń na drążku jest prawie całkowity brak statycznych pozycji ciała i powolnych poziomów realizacji siły mięśniowej. Program PFS sprowadza się do wykonywania specjalnych ćwiczeń siłowych z wykorzystaniem ruchów w stawach z jak największą amplitudą. Środki PFS wiążą się z koniecznością zapewnienia doskonalenia szybkościowo-siłowych możliwości i przygotowania technicznego gimnastyków. W związku z tym stosuje się szereg środków o działaniu pośrednim. Tak na przykład, równolegle z rozwojem jakości szybkościowo-siłowych, niezbędnych do realizacji różnorodnych elementów, stosowane są specjalne zadania motoryczne w celu doskonalenia specyficznej odporności przedsiionkowej (orientacji w przestrzeni). Stosuje się w tym przypadku różnorodne skoki akrobatyczna oraz urządzenia pomocnicze (lupping, koło reńskie i batut).

Ćwiczenia takie, ukierunkowane na realizację zdolności motorycznych za pomocą wymienionych urządzeń pomocniczych symulują niejako ćwiczenia na drążku.

W celu zabezpieczenia precyzji ruchu (po wielokrotnych ruchach obrotowych) i wytrzymałości koordynacyjnej na zeskoki, ważnym jest, aby różnorodne układy ćwiczeń kończyć pełnowartościowymi zeskokami. Z kolei takie układy ćwiczeń należy specjalnie utrudniać poprzez włączenie elementów i ćwiczeń o różnych amplitudach ruchu z naprzemiennym ich stosowaniem i w różnych kombinacjach połączeń.

Wskazane treści treningowe i ich realizacja stanowią grupę ważnych środków PFS.

## **6.2. Charakterystyka podstawowych środków doskonalenia zdolności motorycznych gimnastyków**

Nowoczesna gimnastyka sportowa dysponuje bardzo wielkim kompletem różnych środków rozwoju i doskonalenia zdolności motorycznych. Duża część postaw wobec wyboru konkretnych ćwiczeń opiera się na analizie i uogólnieniu praktyki najlepszych trenerów. Podstawowe środki takiego typu i sposoby ich zróżnicowania w celu rozwiązywania różnorodnych zadań PFS gimnastyków metodą „prób i błędów” przeszły aprobatę i wykazały swoją efektywność w przygotowaniu wysoko kwalifikowanych gimnastyków.



### **6.2.1. Charakterystyka środków przygotowania siłowego gimnastyków**

Specyfikę środków przygotowania siłowego gimnastyków przeanalizowano uwzględniając różne poziomy pracy mięśniowej oraz relacje takich środków z podstawowymi elementami gimnastycznymi w poszczególnych konkurencjach wieloboju.

#### **6.2.1.1. Właściwości środków treningu siłowego gimnastyków**

Wykorzystanie ćwiczeń siłowych w PFS w gimnastyce ma swoiste właściwości. Główne z nich polegają na tym, że ćwiczenia siłowe realizowane są na różnych poziomach pracy mięśniowej przy wspólnym napięciu określonych grup mięśni-antagonistów. Wykonywane są w specyficznych dla gimnastyki obciążeniach lub dodatkowych oporach, a także w czasie przemieszczania ciała, stosownie do wymagań poszczególnych układów ćwiczeń danej konkurencji wieloboju.

Analiza wykazała, że dla gimnastyków w największym stopniu niezbędny jest rozwój *siły szybkościowej oraz różnego rodzaju siły statycznej*.

W ujęciu szczegółowym można wydzielić następujące rodzaje pracy mięśniowej w ćwiczeniach stosowanych w celu rozwoju zdolności siłowych gimnastyków: *ćwiczenia statyczne; napięcia izometryczne; napięcia szybkościowo-siłowe; ruchy szybkościowo-siłowe; przemieszczenia siłowe ciała*.

W związku z tym, że siłowe elementy statyczne są częścią składową programów kwalifikacyjnych w trzech spośród sześciu konkurencji wieloboju gimnastycznego mężczyzn (ćwiczenia wolne, kółka, poręczce), to one właśnie stanowią podstawowe formy i środki, charakterystyczne dla treningu siłowego. Specyfiką ćwiczeń statycznych w gimnastyce jest to, że są one wykonywane tak *w obciążeniu izometrycznym, jak i w obecności ruchów w różnych pozycjach ciała*. Takie ćwiczenia stanowią około 40-60% wszystkich pozostałych. Główne ukierunkowanie tych ćwiczeń to jednoczesny rozwój wytrzymałości statycznej i siły statycznej przy różnorodnym poziomie ich współzależności.

Analiza takiego ukierunkowania treningu siłowego wysoko kwalifikowanych gimnastyków wskazuje, że *poziom siły statycznej nie jest związany z poziomem wytrzymałości statycznej*. Okazuje się, że stopień rozwoju siły statycznej gimnastyków w zasadzie jest równy lub mniejszy od poziomu wymagań stawianych wobec elementów statycznych. Tak na

przykład u gimnastyków o wysokich kwalifikacjach dla właściwego wykonania podporu rozpiętego na kółkach, siła statyczna zaangażowanych grup mięśniowych jest mniejsza o 12-15% od wskaźników masy ciała, a dla „wagi” w podporze przodem o 14-20%, natomiast dla „wagi” przodem w zwisie o 8-12% [94].

Biomechaniczne warunki realizacji większości gimnastycznych elementów statycznych nie wymagają maksymalnych możliwości siłowych stosownie do masy ciała. Mimo, że poziom siły podstawowych grup mięśniowych jest niższy od masy ciała w tych i w wielu podobnych ćwiczeniach istnieje możliwość wykonania ćwiczeń, dzięki doskonałej koordynacji siłowo-ruchowej.

W tym przypadku dla podwyższenia jakości wykonywania takich elementów wzrasta rola poziomu wytrzymałości siłowej gimnastyków. Dlatego określone środki stosowane w treningu o charakterze statycznym wpływają na przyrost, zarówno siły statycznej, jak i w szczególności wytrzymałości statycznej.

W celu podwyższenia obu rodzajów omawianych poziomów siły mięśniowej należy w ćwiczeniach wykorzystywać krytyczne, subiektywnie trudne do znoszenia wysiłki. Zaznaczyć jednak należy, że praca mięśniowa jedynie w warunkach statycznych nie zabezpiecza takich możliwości. Dlatego stosowane w treningu gimnastycznym ćwiczenia statyczne siłowe w formie całościowej, zgodnie z ich określoną techniką wykonania – to przede wszystkim metoda rozwoju jednego konkretnego rodzaju wytrzymałości specjalnej.

Największy efekt stosowanych ćwiczeń dla rozwoju siły statycznej osiąga się, realizując je w początkowej części zajęć treningowych. W przypadku gdy ćwiczenia wykonywane są z wykorzystaniem dodatkowego sprzętu (sztang, różnego rodzaju ciężarów itp.), to wielkość takiego obciążenia nie może przekraczać 80% masy ciała danego gimnastyka. Celem takich ćwiczeń z dodatkowym obciążeniem jest skierowanie ich efektu na oddziaływanie lokalne (doskonalenie siły mięśni prostowników bioder, zginaczy ramion, itp.). W wyniku ich realizacji (w formie serii i wielokrotnych powtórzeń), równoległy rozwój wytrzymałości statycznej odbywa się z napięciem stanowiącym w przybliżeniu 10-20% poniżej maksymalnej siły mięśniowej. W zależności od potrzeby i stopnia wytrenowania istnieje możliwość regulowania zarówno czasu pracy, jak i poziomu obciążenia z uwzględnieniem przerw między seriami w celu odnowy i wypoczynku (3-5 min). Doskonalenie wytrzymałości statycznej powinno odbywać się poprzez wydłużenie czasu pracy przy pewnym obni-

zeniu poziomu obciążenia do około 70-75% maksymalnych możliwości i z jednym długim statycznym napięciem nie przekraczającym 15-20 s w każdej serii.

Spośród wielu stosowanych ćwiczeń typu statycznego (jako środków treningu), zazwyczaj wykorzystywane są takie elementy siłowe, jak: podpór rozpięty na kółkach; „waga” przodem na poręczach; „waga” przodem i tyłem w zwisie na kółkach lub drążku; „wysoka poziomka” w podporze.

Wysoce specyficznym dla gimnastyki poziomem ćwiczeń statycznych są ćwiczenia przy *połączonym napięciu mięśni-antagonistów*. Dlatego stosuje się je już w początkowym etapie treningu siłowego młodocianych gimnastyków. Wiadomo, że taka aktywność siłowa może ograniczać zdolności do ruchów szybkościowych. Jednak przy odpowiednio proporcjonalnym zastosowaniu w procesie treningu, ćwiczeń siłowych i pozostałych form aktywności, taka sytuacja nie występuje [62].

W celu doskonalenia siły wytrzymałościowej w obrębie poszczególnych ćwiczeń stosowane są dwa rodzaje pracy mięśni: stabilne utrzymywanie w określonym położeniu poszczególnych części ciała (przy znacznym napięciu) lub bardzo powolny ruch napinania.

Uwzględniając powyższe, tak realizowane ćwiczenia sprowadzają się do statycznego utrzymywania ciała w określonym położeniu lub w warunkach przemieszczenia poszczególnych, nieobciążonych jego części. Dzieje się to kosztem jednoczesnego, samowolnego napięcia mięśni realizujących ruch oraz mięśni antagonistów. Takie ćwiczenia statyczne wykonywane są w dwóch wariantach. Pierwszy z nich przewiduje silne, szybkie uaktywnianie mięśni do pracy i następnie utrzymywanie wysiłku w ciągu kilku sekund. W drugim przypadku napięcie rozwija się stopniowo i utrzymuje się na najwyższym poziomie także w ciągu kilku sekund. Dobrze przygotowani gimnastycy w przypadku obu wariantów wykonują 4-6 powtórzeń w 2-3 seriach z jednoczesnymi przerwami w granicach 20-30 s.

Niektóre ze stosowanych metod statycznego treningu można określić jako *metody napięć realizowanych siłą woli*, w których ostateczną rolę odgrywa poprawny wybór pozycji i kątów w stawach [96].

Dla rozwoju maksymalnych możliwości siłowych gimnastyków szeroko wykorzystywana jest także *metoda napięć izometrycznych*. Odróżnia się ona od typowych statycznych ćwiczeń specjalnych tym, że wykorzystywana jest tu swoista wytrzymałość, której nie da się pokonać jedynie wysiłkiem mięśniowym. W tych warunkach wykluczona jest możliwość ruchu. Gimnastyk samowolnie dzięki wysiłkom woli stopniowo doprowa-

dza napięcie do maksymalnego i utrzymuje go w ciągu kilku sekund. Główną zasadą takiego treningu jest stosowanie ograniczonej liczby serii, a ogólny czas trwania treningu dla różnych grup mięśniowych, łącznie z odpoczynkiem, nie powinien przekraczać 8-15 min.

Bardzo specyficzne szybkościowo-siłowe zdolności gimnastyków w dużym stopniu zależą od zdolności urzeczywistnienia maksymalnego początkowego napięcia mięśniowego na poziomie pracy izometrycznej. Ta zdolność wpływa na ostateczny rezultat ruchu szybkościowo-siłowego. Niektórzy badacze znaczą ją jako samodzielny rodzaj zdolności motorycznej, ważny i decydujący o specyficznych przejawach siły szybkościowej gimnastyków [97].

W obrębie stosowanych w tym względzie ćwiczeń, ich charakter polega na wykorzystaniu zamiast napięcia izometrycznego, napięcie „szybkościowo-izometryczne”. Trening „szybkościowo-izometryczny” w porównaniu ze standardowym izometrycznym poziomem pracy ma dwukrotnie większy wpływ na przyrost specjalnych zdolności siłowych gimnastyków. Taki trening wpływa również istotnie na przyrost wskaźników szybkości wykonywanych ruchów.

Wiadomo, że w gimnastyce istnieje konieczność przestawiania się z jednych poziomów siłowych pracy na inne. W procesie takiej wymiany zamieniają się właściwości i udział różnych zdolności siłowych. Na przykład w momencie przejścia z zamachu do podporu rozpiętego na kółkach, szybkościowy, dynamiczny skurcz zmienia się natychmiastowo na statyczne napięcie lub też, przy przejściu z podporu do podporu rozpiętego, („wyciskowa siła”) z ustępującego poziomu pracy zmienia się w napięcie statyczne. Należy również zaznaczyć, że właśnie poziom tego statycznego napięcia ogólnie określa pomyślność wykonania tego elementu.

Specyficzna właściwość *zdolności szybkiego napinania mięśni*, jest nie tylko wykorzystywana do ćwiczeń w ruchu, kończących się statycznymi pozycjami na kółkach czy poręczach. Tak na przykład, w ćwiczeniach na koniu z łękami występuje wyraźna konieczność szybkiego statycznego napięcia mięśni kończyn górnych przy ich przemieszczaniu w podporach na tym przyrządzie. W tym przypadku podpór na jednej lub dwóch RR, ogólnie rzecz biorąc, stanowi czas właściwy do wykonywania danego elementu.

Takie właściwości rodzajów pracy mięśniowej gimnastyków są doskonałe bezpośrednio w procesie nauczania i realizacji danego elementu na przyrządzie.

W związku z istnieniem w ćwiczeniach gimnastycznych specjalnych połączeń, różnych rodzajów napięć mięśniowych można wydzielić dwa rodzaje *ćwiczeń specyficznych*, które czasem określane są jako „szybkościowo-statyczne” i „statyczno-kinetyczne” [150].

Ćwiczeniami szybkościowo-statycznymi określa się ćwiczenia, podczas których następuje szybki ruch siłowy z napięcia statycznego (na przykład, na kółkach z podporu rozpiętego przejście do podporu). Takie połączenie pracy siłowej z wykorzystaniem maksymalnego napięcia nie występuje w treningu izometrycznym.

Przy realizacji ćwiczeń szybkościowo-statycznych, stosowanych w treningu siłowym, należy uwzględnić następujące ich określone czynniki pracy:

- realizację maksymalnie szybkiego napięcia mięśni w określonej pozycji ciała – najbardziej typowe pozycje dla realizacji podstawowych wysiłków występujących przy wykonywaniu ćwiczeń na przyrządach gimnastycznych, to: RR w bok lub w przód-w dół;
- realizację szybkich ruchów stawowych z małymi obciążeniami oraz dynamicznym zatrzymaniem i utrzymaniem statycznego napięcia w ciągu kilku sekund;
- wykonanie ćwiczeń z różnorodnymi statycznymi elementami, wykonywanymi na tle szybkiego przyjęcia wymaganego położenia ciała w uproszczonych warunkach, co do koordynacji ruchów, lecz z podwyższonym napięciem mięśni, kosztem dodatkowego obciążenia.

Wyodrębnianie ćwiczeń „statyczno-kinetycznych” jako elementu treningu siłowego opiera się na specyfice wykonywania niektórych ważnych elementów gimnastycznych. Tak na przykład w momencie przechodzenia z niższych do wyższych pozycji odbywa się redystrybucja przyspieszeń między tułowiem a kończynami dolnymi. Przy tym, przyspieszenie ruchu kończyn dolnych odbywa się kosztem wstrzymania ruchu tułowia. Następnie kosztem hamowania ruchu kończyn dolnych, przyspiesza się przemieszczenie tułowia. Takie współdziałanie w obrębie jednego, konkretnego ćwiczenia może odbywać się kilkakrotnie. Rodzaj pracy mięśniowej w tych warunkach charakteryzuje się momentalnym obciążeniem jednych mięśni i rozluźnieniem innych, co wymaga także znacznej koncentracji uwagi.

Ważną i zasadniczą właściwością ćwiczeń siłowych statycznych w gimnastyce jest ich *połączenie z ćwiczeniami o charakterze pracy dy-*

*namicznej*. Taki sposób ich realizacji pozwala kompleksowo rozwijać i doskonalić podstawowe i specjalne zdolności siłowe gimnastyków.

Przy całej różnorodności poziomów realizacji siły mięśniowej w ćwiczeniach gimnastycznych, większość z nich to ćwiczenia o charakterze szybkościowo-siłowym. Dlatego najbardziej rozpowszechnioną w przygotowaniu siłowym specjalnym sportowców jest forma wykonywania ćwiczeń wraz z ruchami szybkościowo-siłowymi. Przy doborze takich ćwiczeń w centrum uwagi powinny znaleźć się parametry amplitudy ruchów, ich prędkości i stopień siłowego obciążenia w każdym z zastosowanych ruchów.

Wyjątkowo ważne znaczenie w każdym szybkościowo-siłowym akcie motorycznym ma *początkowe napięcie mięśniowe*, zarówno co do wielkości, jak i szybkości przejawiania.

W wyniku wielokierunkowych badań naukowych, udowodniona została wysoka efektywność początkowego napięcia mięśniowego dla szybkości wykonania ruchu [19, 180].

Jedno z założeń wykorzystania ćwiczeń szybkościowo-siłowych polega na pokonaniu początkowej bierności mięśni i dodatkowym zwiększeniu amplitudy ruchów. W związku z tym dla właściwej działalności sportowej gimnastyków, nieodzowne jest wykonywanie, zarówno nieznaczących ruchów o dużej mocy, jak i ruchów dynamicznych w maksymalnych zakresach stawowych.

Przy wyborze ćwiczeń, jako środka przygotowania szybkościowo-siłowego, ważnym elementem jest określenie ich biomechanicznej struktury i na tej podstawie *prawidłowy wybór kątów, pod którymi rozwija się maksymalny wysiłek*. To znaczy, że stosowne ćwiczenia powinny jednoznacznie uwzględniać kierunki ruchów i ich obszerność, wyznaczające tworzenie typowych dla gimnastycznych kombinacji kątów ruchów, zarówno w nieznaczących, jak i w maksymalnych amplitudach wykonania danego ćwiczenia. Przy tym także uwzględnić należy optymalne wielkości kątów ruchu w stawach: dla zginaczy przedramienia – 90°; dla prostowników przedramienia – 120°; dla prostowników stawu kolanowego – 120°; dla zginaczy i prostowników ramienia – 90 i 70°, oraz dla prostowników grzbietu – 155° [180]. Jednocześnie, należy realizować trening siłowy, wykonując ćwiczenia, przy niezupełnie optymalnych kątach stawowych (na przykład przy powiększeniu kąta ruchu dla zginaczy przedramienia do 120-140°). Efektem takiego treningu jest zapewnienie przyrostu wielkości wskaźników siły mięśniowej za pomocą zwiększenia skali amplitudy ruchów w stawach. Zakres i intensywność ćwiczeń szybkościowo-siłowych uzależniony jest od wieku i poziomu zaawansowania sporto-

wego i jednocześnie stanowi podstawowe ogniwo właściwej realizacji procesu PFS.

Przy wyborze ćwiczeń siłowych należy opierać się na ich kompatybilnych warunkach, pracy siłowej z możliwością i zgodnością wykorzystania w celu realizacji zadań wobec przygotowania technicznego gimnastyków. Należy dodać, że na początkowym etapie rozwoju siły szybkościowej stosowane ruchy powinny być proste, niepowiązane z techniką jakiegokolwiek elementu gimnastycznego.

Wybór określonych ćwiczeń oraz cel ich stosowania uzależniony jest od etapu szkolenia sportowego. Udowodniono, że na początkowym etapie pożądanym jest rozwój siły powolnej (*wyciskowej*). Na etapie doskonalenia, kiedy poziom przygotowania siłowego jest znacznie wyższy i w związku z tym można stosować efektywniejsze środki doskonalenia, takie ćwiczenia wykonywane są przy najbardziej typowych dla gimnastyków amplitudach i kierunkach ruchów. Każdy ruch w ćwiczeniu wykonuje się z maksymalnym napięciem mięśni przy zachowaniu ruchu, a nie przy utrzymaniu określonej pozycji ciała. Ruchy wykonywać należy powoli bez opóźnień i przerw. W ostatniej fazie ćwiczenia należy wykorzystać krótkie akcentowane napięcia statyczne.

W celu modelowania warunków dla różnych i specyficznych właściwości doskonalenia siły mięśniowej w gimnastyce wykorzystywane są różnego rodzaju trenażery i urządzenia. Tak na przykład, zastosowanie ekspandorów wskazane jest wówczas, kiedy zachodzi potrzeba doskonalenia poziomu zdolności do przejawienia maksymalnych wysiłków w końcowym akcencie wykonania ruchu.

Trening siłowy gimnastyków oprócz różnych poziomów pracy mięśniowej powinien uwzględniać także inne stosowne i stymulujące warunki do wykonywania elementów gimnastycznych.

#### **6.2.1.2. Charakterystyka środków przygotowania siłowego z elementami bazowymi poszczególnych konkurencji wieloboju gimnastycznego**

*Wysoko wyspecjalizowane przygotowanie siłowe* gimnastyków na etapie przygotowania specjalnego (mistrzowskiego) w znacznym stopniu ukierunkowane jest na określony zestaw *bazowych (podstawowych) elementów szybkościowo-siłowych i statycznych*. Dla ćwiczeń szybkościowo-siłowych niezbędny jest potencjał motoryczny, mający istotne właściwości związane z jego ukierunkowaniem na techniczne elementy gimnastyczne. To wiąże się z tym, że ich wykonanie w każdym konkretnym

przypadku odbywa się zgodnie z możliwościami techniki wykonywanych bazowych elementów gimnastycznych.

Analiza wykazała, że do takich elementów odnoszą się między innymi: **stanie na RR, „wysoka poziomka” w podporze, siłowe stanie na RR (o prostych RR „szpiczaga”), wspieranie w przednim i w tylnym zamachu, wspieranie wychwytem ze zwisu przerzute-go na poręczach i kółkach do podporu, podpór rozpięty, podpór rozpięty w stanie na RR, „waga” w podporze przodem**. Wskazane elementy są w większości znaczące, ponieważ komponent siłowy ich wykonywania w znacznym stopniu określa jakość wykonywania gimnastycznych układów ćwiczeń, stanowiąc jednocześnie podstawową bazę dla osiągnięcia wysokiego poziomu sportowego w gimnastyce.

Nadmienić przy tym należy, że nowoczesne metody nauczania i doskonalenia pozwalają opanować wyżej wymienione elementy już w wieku 11-13 lat.

Składową każdego etapu wieloletniego procesu szkolenia (w zależności od wieku gimnastyków i ich poziomu kwalifikacji) stanowią zadania, które docelowo ukierunkowane są na specjalne przygotowanie siłowe w obrębie wyżej wskazanych elementów bazowych. A zatem w celu **opanowania różnorodnych form wykonania stania na RR** realizuje się szereg ćwiczeń siłowych o charakterze SPF o następującej treści i kolejności – między innymi:

- utrzymanie na wyprostowanych w górę lub w przód w górę RR w ciągu kilku sekund tarczy (obciążenia) od sztangi o wadze stanowiącej około 80-90% masy ciała gimnastyka;
- „waga” w podporze przodem na ugiętych lub prostych RR, z ugiętymi NN (wytrzymanie w ciągu kilku sekund) na poręczach;
- leżenie przodem (wygięte) z RR w przód i utrzymaniem w ciągu kilku sekund ciężaru stanowiącego około  $\frac{1}{3}$  masy ciała gimnastyka i podobne.

W następnej kolejności realizuje się specjalne przygotowanie, w którym przeważa forma modelowania nawyków wykonania stania na rękach w różnych pozycjach z uwzględnieniem dalszego doskonalenia specjalnych właściwości siłowych.

Podstawową zasadą w dochodzeniu do perfekcji wykonania różnych form stania na RR jest to, że każde następne ćwiczenie doskonalące siłę mięśniową wykonuje się wyłącznie po opanowaniu poprzedniego. Ponadto ważne jest, aby przy realizacji tych ćwiczeń zachować zawsze tę samą pozycję wyjściową i sposób wykonania. Związane jest to z koniecznością



połączenia specyficznej dla danego ćwiczenia siły mięśniowej z kształtowaniem trwałego nawyku wykonywania stania na RR.

Dalsze doskonalenie stania na RR ukierunkowane jest na opanowanie techniki wykonania z zachowaniem potrzeby korekcji specyficznych rodzajów siły mięśniowej. Na tym etapie w celu doskonalenia *różnych rodzajów siły mięśniowej*, zmieniane są *pozycje wyjściowe* i sposoby wykonania stania na RR.

Wśród ważnych dla danego etapu zadań PFS jest konieczność doskonalenia *wytrzymałości siłowej*, stanowiącej zdolność wykonywania stania na RR w skomplikowanych warunkach. Jednym ze sposobów komplikacji warunków jest doskonalenie na dużych wysokościach. Modyfikuje to sposób realizacji siły z przyczyn występowania napięcia psychicznego. Dla zwiększenia „rezerwowych” możliwości siłowych (i podwyższenia, w związku z tym, pewności wykonania), podczas stania na RR stosuje się różnorodne dodatkowe ruchy (skręty bioder, tułowia, uginanie i prostowanie RR i NN, itp.).

Kolejny etap doskonalenia przewiduje wykonywanie stania na RR w utrudnionych warunkach związanych z zachowaniem stabilnej pozycji ciała. W tym celu wykorzystuje się pomocniczy sprzęt, między innymi – umocowane na niskiej ruchomej podstawie krótkie poręcze. W tym przypadku zmienia się charakter stosowanych ćwiczeń na wysoko wyspecjalizowane elementy przygotowania siłowego, dostosowując je do nowych warunków czynności motorycznych.

W procesie PFS dla tego typu czynności motorycznych konieczne jest, okresowe uzupełnianie ich ćwiczeniami o charakterystycznych właściwościach, wpływających na *doskonalenie odczuć mięśniowych*. W celu zapewnienia tego zadania stosuje się najróżniejsze formy wykonania stania na RR. Między innymi są to: w staniu na RR – różnorodne obroty w podłużnej osi ciała, ruchy biodrami w płaszczyźnie strzałkowej, a także wykonywanie stania na RR z na przemian zamkniętymi i otwartymi oczami, itp.

Następnym, elementem zaliczanym do bazowych elementów siłowych w gimnastyce jest „**wysoka poziomka**”. Charakterystyczną jego cechą jest wysoki poziom pracy mięśni przedniej powierzchni tułowia i kończyn dolnych. Doskonałość wykonania tego elementu ma zasadniczy wpływ na wykonanie wielu innych elementów i ich połączeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych (np. na kółkach i poręczach – wspieranie w przednim zamachu zakończone poziomką; salto pod poręczą).

czami do podporu; wspieranie w tylnym i w przednim zamachu na kółkach, poręczach i drążku, itp.)

Dla rozwoju i doskonalenia tego elementu w koordynacyjnych formach ruchów, przybliżonych do wymagań gimnastycznych układów ćwiczeń, wskazane jest wykorzystanie między innymi następujących ćwiczeń:

- na poręczach, kółkach oraz na podłodze – utrzymanie „wysokiej” poziomej (w maksymalnym czasie);
- w pozycji stojącej odprowadzenie obciążonych RR w tył w dół i utrzymanie takiej pozycji w ciągu kilku sekund (stosowane obciążenie nieco poniżej maksymalnych możliwości ćwiczących);
- na drążku w zwisie o RR prostych maksymalne uniesienie NN i utrzymanie takiej pozycji w ciągu kilku sekund;
- w podporze na poręczach rytmiczne podnoszenie NN do „wysokiej poziomej”;
- na koniu z łękami z podporu tyłem podnoszenie NN do „wysokiej poziomej” bez i z nieznacznym obciążeniem NN;
- na poręczach (niskiej i średniej wysokości) – podnoszenie naprzemienne NN do „wysokiej poziomej”;
- na poręczach i kółkach wspieranie w przednim zamachu do „wysokiej poziomej” i utrzymanie w ciągu zadanego czasu.

Kolejnym wysokospecjalistycznym elementem realizowanym w przygotowaniu siłowym jest **siłowe stanie na RR (o prostych RR „szpiczaga”)**. Jakość jego wykonania zależy od wysokiego poziomu rozwoju siły mięśni tylnej powierzchni tułowia, kończyn dolnych i zginaczy ramion, to znaczy tych grup mięśni, które biorą udział w większości ruchów zabezpieczających przemieszczanie i obroty ciała w przód. Zaznaczyć należy, że poziom możliwości specyficznej siły gimnastyka w takich przypadkach powinien gwarantować pewność wykonania ćwiczenia, co stanowi jednocześnie o poziomie koordynacji charakterystycznej dla grupy ćwiczeń o podobnych właściwościach. Dla opanowania takiego elementu jak „szpiczaga”, wskazany jest wysoki poziom dynamicznej („wyciskowej”) siły zginaczy ramion oraz siły statycznej prostowników bioder i grzbietu. W tym przypadku dla zabezpieczenia wymaganego poziomu siły mięśniowej wymienionych wyżej rodzajów można zastosować, między innymi, następujące ćwiczenia siłowe:

- z klęku podpartego o prostych RR i ugiętych NN siłowe stanie na RR;

- z leżenia przodem na skrzyni (kontakt klatką piersiową) ustawionej wszerz przy drabinkach, NN uniesione nieznacznie powyżej skrzyni i obciążone ciężarem stanowiącym około 80-90% w stosunku do masy ciała gimnastyka, chwyt drabinki poniżej poziomu skrzyni – utrzymanie pozycji w ciągu kilku sekund;
- w leżeniu przodem na pochylonej ławce pod bloczkiem z zawieszonymi kółkami na linkach, obciążonymi ciężarem około 80-90% maksymalnych możliwości gimnastyka, natomiast NN obciążone ciężarem około  $\frac{1}{3}$  jego maksymalnych możliwości, uniesienie ciężaru poprzez opuszczenie RR w dół do pozycji w tył z jednoczesnym uniesieniem NN i tułowia – utrzymanie takiej pozycji w ciągu kilku sekund.

W celu stworzenia wymaganej podstawy dla skoordynowania poszczególnych ruchów siłowych podczas wykonania „szpiczagi”, konieczne jest wyspecjalizowanie określonych poziomów skurczów mięśni z uwzględnieniem kolejności włączania ich do pracy.

Typowym ćwiczeniem specjalnymi w tym zakresie jest wykonanie stania na RR z leżenia podpartego przodem i nieznacznym odmachem NN w tył. Wykonuje się to ćwiczenie także z dodatkowym obciążeniem tułowia w granicach  $\frac{1}{3}$  lub NN do 10% w stosunku do masy ciała gimnastyka. Stosuje się także inne ćwiczenia specjalne, oparte na specjalnej modyfikacji warunków wykonania stania na RR „wagą” lub „szpiczaga” – z podporu leżąc przodem na podłożu lub na niskich poręczach.

Nieodzownym łącznikiem w wykonaniu wielu elementów i ich połączeń (układy ćwiczeń) na poszczególnych przyrządach są **specyficzne ruchy zamachowe**, wymagające specjalistycznego przygotowania siłowego. Wśród nich, jako elementy bazowe wydziela się między innymi, wspieranie w przednim i w tylnym zamachu na poręczach. Wykonywane są z różnych pozycji wyjściowych (ze zwisu i z oparcia) i kończą się różnorodnymi pozycjami (staniem na RR, saltem w przód i innymi). Mogą także stanowić podstawę właściwego wykonania kołowrotów olbrzymich w przód na drążku, itp. W związku z tym niezbędne jest stosowanie szczególnych form specjalnego przygotowania fizycznego dla rozwoju *różnorodnych rodzajów siły mięśniowej i ich koordynacyjnych połączeń*.

W celu doskonałego opanowania **wspierania w tylnym zamachu** do stania na RR na poręczach, konieczny jest wysoki poziom rozwoju i zgodność przejawu siły szybkościowej prostowników przedramienia i zginaczy ramienia, szybkościowej i statycznej siły prostowników biodra oraz statycznej siły mięśni tułowia.

Dla zapewnienia wysokiej jakości wykonania **wspierania w przednim zamachu** na poręczach, nieodzowny jest wysoki poziom rozwoju siły szybkościowej prostowników ramienia, zginaczy i prostowników bioder oraz umiejętność naprzemiennego przekształcania ruchów zginania i prostowania w stawach miedniczno-udowych. Dla opanowania określonej grupy elementów, wykonywanych i wspomaganych wspieraniem w przednim zamachu, stosowane są uniwersalne dla gimnastyków ćwiczenia siłowe i ich modyfikacje, stosownie do specyfiki czynności motorycznych realizowanych podczas wykonywania określonego ćwiczenia. Mogą to być między innymi takie ćwiczenia, jak:

- w celu doskonalenia wspierania w tylnym zamachu do podporu na kółkach – z postawy oparciem klatką piersiową na skrzyni ustawionej pod blozkiem z zawieszonymi na linkach kółkami, obciążonymi ciężarem około  $\frac{3}{4}$  dla pracy RR, natomiast NN obciążonych do  $\frac{1}{3}$  w stosunku do masy ciała gimnastyka, RR w górę z chwytem za kółka, energiczny oddech NN w tył z jednoczesnym ruchem RR przodem-bokiem w dół do postawy zasadniczej;
- w celu doskonalenia wspierania w tylnym zamachu do podporu na poręczach (obciążenie dla pracy RR i NN, analogicznie jak w poprzednim przykładzie z podobną formą wykonania i wykorzystaniem sprzętu pomocniczego) – z postawy oparciem klatką piersiową na skrzyni i ugiętymi RR trzymając kółka pod klatką piersiową, energiczny oddech NN w tył z jednoczesnym wyprostem RR do postawy zasadniczej;
- z podporu na kółkach zamachem w tył z lekkim zgięciem bioder i rozstawieniem RR stanie na RR;
- na kółkach – uginanie i prostowanie RR w staniu na RR;
- na poręczach – z dodatkowym obciążeniem w granicach  $\frac{1}{3}$  w stosunku do masy ciała, zamachem wspieranie wychwytem o RR prostych do podporu;
- na poręczach, ćwiczenie jak wyżej, lecz bez obciążenia i zakończone wykonaniem „wysokiej poziomki”.

Przytoczone ćwiczenia są jedynie ilustrują stosowanych rodzajów i form ich realizacji. Liczebność i różnorodność ich zastosowania uzależniona jest od konkretnych zadań przygotowania sportowego.

**Wspieranie wychwytem ze zwisu przerzutnego na poręczach i kółkach do podporu** to ćwiczenie, które także rozpatrywane jest jako bazowy element gimnastyczny o charakterze szybkościowo-siłowym i specyficznej strukturze ruchu. Specjalistyczne ćwiczenia siłowe, stoso-

wane w ramach PFS w celu opanowania tego elementu oraz dla wyodrębnienia odpowiednich w tym względzie wymagań, dobrze ilustrują niżej wymienione, przykładowe ćwiczenia pomocnicze:

- na kółkach, ze zwisu przerzutego przez „wagę” powolne przejście do zwisu tyłem i odwrotnie bez i z obciążeniem tułowia do  $\frac{3}{4}$  lub NN do  $\frac{1}{2}$  w stosunku do masy ciała;
- z leżenia tyłem, na podłożu pod zawieszonymi i trzymanymi ekspandorami energiczne opuszczenie RR w dół z jednoczesnym uniesieniem NN;
- w leżeniu tyłem, RR w dół obciążone do 70-90% masy ciała gimnastyka, podnoszenie w przód i opuszczanie RR (wielokrotne powtarzanie).

Do wysoko specyficznych, bazowych elementów i ćwiczeń siłowych w gimnastyce zalicza się elementy *statyczno-siłowe*. Nowoczesne metody przygotowania gimnastycznego sprawiają, że już młodzi sportowcy w wieku 12-13 lat charakteryzują się znacznym poziomem możliwości siłowych do realizacji elementów takiego typu. Jednym z podstawowych bazowych elementów statyczno-siłowych, którego wysokie właściwości wpływają na jakość i tempo procesu PFS, jest **podpór rozpięty** na kółkach.

Jego realizacja wymaga wysokiego poziomu rozwoju zarówno siły statycznej, jak i wytrzymałości statycznej. Podpór rozpięty, jego wysokie i wszechstronne właściwości z powodzeniem sprzyjają także budowaniu jakości wykonania ćwiczeń na pozostałych przyrządach. Uważa się, że opanowanie tego elementu jest integralnym wskaźnikiem doskonałego przygotowania gimnastyka do wykonania wszelkich pozostałych wysiłków statycznych. Z pozycji PFS dla doskonałego opanowania tego elementu ważne jest, by przy jego wykonywaniu stosować utrudnione i skomplikowane warunki.

Podstawowymi zasadami nauki i doskonalenia podporu rozpiętego, jak i innych elementów statycznych, są: systematyczność, aktywność i stopniowanie trudności w ich wykonaniu, (w każdej jednostce treningowej). Należy również dodać, że podczas realizacji zadań, związanych z doskonaleniem podporu rozpiętego, okresowo należy dążyć do wykonywania (wytrzymania) w jak najdłuższych jednostkach czasu. Takie podejście łączy w sobie rozwiązanie zadań przygotowania technicznego i PFS. Szczegółowy wykaz ćwiczeń, wykorzystywanych w nauce i doskonaleniu podporu rozpiętego na kółkach, dobrze przedstawiono w literaturze fachowej i dlatego nie wymaga to w tym miejscu specjalnego rozpatrzenia [9, 78, 97, 137].

Należy jednak zaznaczyć, że szczególne miejsce w procesie przygotowania siłowego i koordynacyjnego w celu właściwego wykonania tego elementu odnosi się do doskonalenia specyficznych reakcji mięśniowych, których wyrazem jest przyjmowanie właściwej pozycji ciała. Umiejętność taka powinna niejako wyprzedzać koordynacyjne opanowanie elementu. Niewątpliwie sprzyjają temu różnorodne, uproszczone formy wykonania. Jedną z nich jest wykonywanie podporu rozpiętego z dodatkowym oparciem przedramion na pasach kółek. Ważnym czynnikiem doskonalenia tego elementu jest także jego realizacja, z zamkniętymi oczami, przy każdorazowym zachowaniu ścisłej kontroli precyzji wykonania.

Zaznaczyć ponadto należy, że trening realizowany w celu właściwego opanowania elementów statyczno-siłowych, wymaga także specjalnej uwagi wobec *zabezpieczenia funkcjonalnej gotowości* organizmu.

Kolejnym elementem, którego właściwości stanowią ważny, bazowy poziom dla właściwego przebiegu procesu PFS gimnastyków jest **podpór rozpięty w staniu na RR** na kółkach. Podczas wykonywania tego elementu dodatkową trudnością, wynikającą z nieznaczących ruchów w stawach ramiennych w przód i w tył, jest ustalenie stabilnej pozycji ciała, co z kolei wymaga większych wysiłków mięśniowych.

Wśród środków przygotowania siłowego w tym względzie, podstawowe znaczenie mają ćwiczenia rozwijające maksymalną siłę grupy mięśni odwodźcili. W tym celu najbardziej efektywnym sposobem jest wykorzystanie w treningu nowoczesnych trenażerów siłowych, za pomocą, których istnieje stosowna możliwość wielostronnej modyfikacji form wykonywania poszczególnych ćwiczeń. Akcent końcowy każdego takiego treningu powinien zawierać ćwiczenia statyczne, mające na celu utrwalanie właściwej pozycji ciała z uwzględnieniem właściwego położenia jego poszczególnych części.

Spośród podstawowych ćwiczeń pomocniczych, których zadaniem jest jednoczesne usprawnienie właściwości siłowych i koordynacyjnych w celu poprawnego wykonania podporu rozpiętego w staniu na RR na kółkach, wymienić można:

- na kółkach zawieszonych blisko ściany (w razie potrzeby oparcie NN) podpór rozpięty w staniu na RR z dodatkowym oparciem przedramion na pasach kółek;
- w staniu na RR na ruchomych podstawach opierając NN o ścianę, naprzemienne oraz jednoczesne rozsuwanie RR.

Przy realizacji tego rodzaju ćwiczeń, nieodzowne jest uprzednie ich opanowanie (w formie zasadniczej). Dlatego też wskazane jest, aby wykonywane były metodą powtórzeniową w każdej stosownej chwili, przed treningiem, w trakcie jego trwania oraz w dowolnym czasie po jego zakończeniu.

Następnym elementem, który w należyty sposób odzwierciedla zasięg wymagań i ogólną *gotowość* organizmu gimnastyków do realizacji *wysiłków statycznych* jest „**waga**” w **podporze przodem**. Element ten jest *kluczowym, wpływającym na jakość wykonania układów ćwiczeń na kółkach, poręczach i ćwiczeniach wolnych*. Wartość wykonania tego elementu uzależniona jest od wysokiego poziomu rozwoju takich grup mięśniowych, jak mięśnie tylnej powierzchni tułowia, kończyn dolnych oraz mięśni zginaczy ramion. Stanowi on często pozycję wyjściową do wykonania kolejnych ćwiczeń, jak typowe dla tego elementu unoszenie ciała ponad punkt podporu RR lub wyżej. Specyficznym ogniwem tego ćwiczenia jest wyprowadzenie ciała ze stanu równowagi (ogólnego środka ciężkości ciała) z niższego położenia na wyższe w odniesieniu do punktu podparcia, powodując jednocześnie zwiększenie momentu inercji (bezwładności). To z kolei zmusza do zaangażowania znacząco większej pracy mięśniowej i wysiłku.

Ogólnie sformułowany powyższy przykład, dotyczący analizy ruchu i związanej z nim specyficznej aktywności mięśniowej, stanowi kryterium selekcji i stosowania specjalnych ćwiczeń *koordynacyjno-siłowych w ujęciu kompleksowym*. W celu nauki i doskonalenia „wagi” w podporze przodem można wykorzystywać następujące, przykładowe ćwiczenia:

- w leżeniu tyłem, ramiona w górę na pochylej ławce pod zawieszonym na bloczkach i linkach ciężarem o wadze do  $\frac{1}{3}$  masy ciała gimnastyka, jednoczesne opuszczanie RR przodem w dół i maksymalne unoszenie wyprostowanych NN, utrzymanie takiej pozycji w ciągu kilku sekund i powrót do pozycji wyjściowej (wielokrotne powtarzanie);
- z oparcia tyłem o ścianę unoszenie prostych RR obciążonych w granicach 70-90% masy ciała gimnastyka w przód w górę i utrzymanie takiej pozycji w ciągu kilku sekund i opuszczenie do pozycji wyjściowej (wielokrotne powtarzanie);
- siłowe stanie na RR z siadu klęcznego lub ze skłonu w przód o RR prostych (wielokrotne powtarzanie);
- „waga” w podporze przodem na niskich poręczach z nieznacznym obciążeniem bioder (wielokrotne powtarzanie);

- na niskich poręczach z oparcia leżąc przodem, przejście do „wagi” w podporze przodem (maksymalny czas utrzymania);
- na niskich poręczach – „waga” w podporze przodem w rozkroku lub o ugiętych NN (utrzymanie w zadanym czasie).

Reasumując, należy uznać, że elementy wymagające znacznego zaangażowania różnych rodzajów siły mięśniowej mogą być uznawane za bazowe i kluczowe dla zabezpieczenia właściwego przebiegu szkolenia gimnastycznego, zapewniając tym samym wysoki poziom sportowy gimnastyków. Każdy z takich elementów łączy w sobie zarówno specyficzne wymagania wobec możliwości siłowych i odczuć mięśniowych, jak również struktury koordynacyjnej. Doskonałe ich opanowanie stymuluje rozwój specjalnych siłowych i koordynacyjnych możliwości na wysokim poziomie, stwarzając jednocześnie podstawę dla przygotowania nowoczesnych układów ćwiczeń w poszczególnych rodzajach konkurencji wieloboju gimnastycznego.

### **6.2.2. Charakterystyka środków rozwoju gibkości w gimnastyce sportowej**

Wiadomo, że przeważająca większość ćwiczeń gimnastycznych, co do swojej biomechanicznej istoty wymaga doskonałego przygotowania gibkościowego. Ponadto, przy większej początkowej długości mięśni, urzeczywistnianie ruchu w stawach pozytywnie zmniejsza wymagania odnoszące się do siły mięśniowej.

Przy opracowaniu środków rozwoju gibkości ważne jest uwzględnienie różnych wzajemnie powiązanych jej rodzajów – polepszenie gibkości biernej stwarza warunki dla doskonalenia gibkości aktywnej. Zaś podstawą oceny *ogólnego stanu gibkościowego* gimnastyka jest *poziom rozwój gibkości aktywnej*. Należy także dodać, że pomiędzy *gibkością* w stawach a *masą i siłą* otaczających ich mięśni, obserwuje się *zależność przeciwną*.

Analiza informacji zawartych w literaturze przedmiotu wskazuje, że w początkowym etapie szkolenia gimnastycznego rozwój gibkości powinien niejako „wyprzedzać” trening o charakterze siłowym. W następnych etapach, stosowanie ćwiczeń gibkościowych i siłowych powinno towarzyszyć każdej jednostce treningowej. Wykazano także, że w tym przypadku, efektywny jest równoległy i stosunkowo niezależny rozwój siły i gibkości [24, 30, 68, 181].



We wzajemnych powiązaniach parametrów siłowych i gibkości aktywnej obserwuje się zarówno więź bezpośrednią, jak i sprzężenie zwrotne.

*Tradycyjne sposoby* doskonalenia gibkości dają pozytywne rezultaty jedynie na początkowych etapach przygotowania gimnastycznego. W następnych etapach w większości przypadków ich właściwości nie uwzględniają charakteru motorycznej działalności gimnastyków.

Nasuwa się przy tym pytanie o właściwości związane z osiągnięciem takiego poziomu gibkości i zdolności jej realizacji w formach, które odpowiadałyby wszystkim wymaganiom ćwiczeń gimnastycznych. Jednym z kierunków podejścia do tej kwestii jest zastosowanie takich środków jej doskonalenia, aby możliwe było osiągnięcie maksymalnych, anatomicznie uwarunkowanych predyspozycji. Stosowane w tym przypadku formy doskonalenia gibkości powinny być w swoisty sposób spojone z realizacją poszczególnych elementów gimnastycznych. Podstawowym warunkiem w tym względzie jest ustalenie funkcjonalnego *przeznaczenia właściwości gibkościowych*, w obrębie poszczególnych stawów (i poziomu jej rozwoju). Związane jest to z konkretnymi kierunkami i charakterem ruchów, relacjami przestrzennymi, wzajemnymi zależnościami rozmieszczenia poszczególnych części ciała w różnych płaszczyznach, które wyznaczone są wymaganiami określonych ćwiczeń gimnastycznych. Nadmienić należy, że podstawową metodą doskonalenia poziomu gibkości jest metoda powtórzeniowa.

Ważnym czynnikiem w treningu o charakterze gibkościowym jest uwzględnienie występującego *zmęczenia* i jego wpływu na efektywność i bezpieczeństwo ćwiczących. Stosownie do wymienionych wskazówek, poszczególne ruchy rozciągające wykonywane w granicach maksymalnych możliwości winny być wykonywane z umiarkowanym tempem i dynamiką. Przy czym dla pogłębienia efektu, możliwe jest także wykonywanie ekspansywnych ruchów, lecz tylko w końcowej fazie realizowanego treningu [137].

Dla pierwszego etapu doskonalenia poziomu gibkości najbardziej efektywne jest zastosowanie metody *rozciągania biernego*. W tym przypadku obciążenie przy wykonywaniu poszczególnych ćwiczeń jest różne i zależy od celu i formy ich realizacji. Obciążenia bierne stosowane w formie statycznej zazwyczaj są większe aniżeli w formie aktywnej. Wszystkie realizowane w takich przypadkach bierne ruchy zaleca się wykonywać nie więcej niż w 3-5 seriach każdy. Liczba wykonań może dochodzić do 30-40 powtórzeń. Natomiast ćwiczenia statyczne, charaktery-

zujące się wytrzymaniem określonej pozycji w bezruchu (w czasie 10-30 s), wykonuje się w 3-4 seriach.

Należy zaznaczyć, że liczba powtórzeń oraz czas wytrzymania pozycji w bezruchu zależą nie tylko od poziomu pracujących mięśni i więzadeł, lecz również od ogólnego stanu organizmu gimnastyka, a przede wszystkim od stopnia jego zmęczenia. Zmęczenie bowiem zmniejsza możliwości wykonywania ćwiczeń z maksymalną obszernością, co w rezultacie doprowadza do obniżenia ich efektywności.

W przypadku kiedy stosowane ćwiczenia gibkościowe nie wchodzą w zakres elementów wymagających złożonej koordynacji, precyzyjnie określonej pracy siłowej oraz przestrzennych charakterystyk ruchu, to mogą być realizowane w każdej części zajęć treningowych. Właściwie ilustrują to powszechnie przyjęte stanowiska wobec kształtowania poziomu gibkości. I tak, przy doskonaleniu biernej zwinności w stawach nie jest wymagana skrupulatna dyferencjacja oraz skomplikowana motoryczna koordynacja, ponieważ oddziaływania w tym przypadku skoncentrowane są głównie w obrębie aparatu mięśniowo-więzadłowego, a nie na nerwowych mechanizmach zarządzania ruchami. W związku z tym praca treningowa takiego typu może być prowadzona w każdej części zajęć bez obniżenia jej efektywności.

Jednak w przypadku gdy celem jest doskonalenie gibkości aktywnej, związanej z jednoczesnym jej wykorzystaniem w konkretnym ćwiczeniu gimnastycznym, należy nieodzownie uwzględniać stopień zmęczenia organizmu. Bowiem efektywność poziomu rozwoju *aktywnej* gibkości przy zastosowaniu ćwiczeń specjalnych, charakteryzujących się znaczną koordynacyjną złożonością i realizowanych w warunkach zmęczenia, wyraźnie obniża się.

Tłumaczy się to pogorszeniem subtelnego zróżnicowania przestrzennych i czasowych charakterystyk ruchów w stanie zmęczenia. Z tej to przyczyny ćwiczenia lub zestawy ćwiczeń ukierunkowane na rozwój aktywnej gibkości lepiej przeprowadzać w początkowej części zajęcia lub w postaci odrębnych bloków ćwiczeń stosowanych w ramach wstępnego przygotowania do treningu, np. przy porannej rozgrzewce.

Dla kolejnych etapów w doskonaleniu gibkości aktywnej charakterystyczna jest zmiana treści stosowanych ćwiczeń. Winny być one wykonywane nie tylko kosztem aktywnych działań, lecz również z pomocą dużego *zróżnicowania warunków* wykonania ruchów.

Doskonalenie gibkości na tym etapie opiera się na takich samych metodach, co doskonalenie poziomu siły mięśniowej, przy czym wdraża-

na jest tu zasada *powtórnych wysiłków z maksymalnym napięciem we wszystkich poziomach pracy*, powolnym, szybkościowym i przy napięciach statycznych.

W tym przypadku wszystkie ćwiczenia można sprowadzić do następujących, przykładowych grup:

- różnorodne i różnokierunkowe ćwiczenia rozciągające mięśnie poszczególnych odcinków ciała, indywidualne i ze współpartnerem;
- różnorodne i różnokierunkowe ćwiczenia rozciągające mięśnie poszczególnych odcinków ciała z wykorzystaniem ekspandorów;
- ćwiczenia statyczne charakteryzujące się maksymalnym rozciągnięciem mięśni i wytrzymywanie określonej pozycji w bezruchu;
- ćwiczenia statyczne charakteryzujące się maksymalnym rozciągnięciem mięśni z obciążeniami sięgającymi do 3-4% masy ciała gimnastyka, i inne.

Należy zaznaczyć, że w końcowej fazie doskonalenia oraz na etapie utrwalania osiągniętego poziomu gibkości największy efekt uzyskuje się, stosując ćwiczenia w formie *statycznego utrzymania określonej pozycji w warunkach* bliskich do maksymalnego.

Korzystny efekt osiąga się także, wykorzystując metodę naprzemiennego stosowania różnych form z uwzględnieniem swoistych dla nich poziomów aktywności giobkościowej. Dla doskonalenia biernej gibkości najwłaściwszym sposobem jest wykorzystywanie aktywnych i mieszanych poziomów pracy mięśniowej, przy uwzględnieniu optymalnych relacji między nimi. Wspomnieć należy, że stosowanie w treningu różnych poziomów pracy w sposób odrębny nie przynosi należytego rezultatu.

W ostatnim okresie rozpowszechniły się różnego typu „wibro-trenażery” dla *kompleksowego rozwoju siły i gibkości*. Jednakże ich zastosowanie w gimnastyce jeszcze nie otrzymało należytego uzasadnienia.

Charakter testów i kryteriów kontroli stopnia rozwoju gibkości gimnastyków zazwyczaj ukierunkowany jest na najlepsze rezultaty, które wykazują poszczególni gimnastycy w konkretnej działalności motorycznej. Charakteryzują one tę granicę rozwoju gibkości, do której gimnastycy powinni dążyć [96]. Testy natomiast nie pozostają jednakowe dla różnych poziomów przygotowania, ponieważ w procesie doskonalenia gimnastycznego coraz większego znaczenia nabiera wyspecjalizowane ukierunkowanie PFS.

### 6.2.3. Metody kształtowania wytrzymałości w gimnastyce sportowej

Wytrzymałość w gimnastyce ma *wiele różnych przejawów lub rodzajów*. Rozwój różnych rodzajów wytrzymałości jest zróżnicowany, podobnie jak środki ich doskonalenia.

*Specyfika ogólnej wytrzymałości* i sposób jej rozwoju w gimnastyce polega na zastosowaniu środków, *angażujących do pracy wiele grup mięśni* i wszystkie systemy zabezpieczające ich działalność. Dlatego w doskonaleniu poziomu wytrzymałości należy wykorzystywać elementy *cyklicznego lub innego charakteru* o niewysokiej i średniej intensywności pracy, uwzględniającej *różne grupy mięśniowe*. Stosowane obciążenia w ujęciu ogólnym określone są *liczbą serii i powtórzeń* konkretnych zadań treningowych. Powinny one zapewniać *możliwie długi czas trwania realizowanych ćwiczeń*. Powtórzenia (podejścia) zależą od ogólnego obciążenia, intensywności pracy, jak również od długotrwałości i rodzaju odpoczynku. Ogólnie rzecz biorąc w gimnastyce przy wyborze środków rozwoju niespecyficznych *rodzajów wytrzymałości ogólnej* usprawiedliwione jest wykorzystanie doświadczeń innych konkurencji i dyscyplin sportowych o charakterystycznej pracy cyklicznej.

Kluczowym zagadnieniem wśród wielu rodzajów wytrzymałości w gimnastyce jest problem rozwoju *wytrzymałości siłowej*. Wytrzymałość siłowa w gimnastyce, to przede wszystkim wytrzymałość określonych grup mięśni. Dlatego w tym przypadku można mówić o *lokalnej wytrzymałości mięśniowej* gimnastyków.

Wytrzymałość lokalna w gimnastyce odróżnia się nie tylko wysoką specyfiką, lecz również wielostronnością, uwzględniającą angażowanie dużej liczby różnorodnych grup mięśniowych. Poprzez taką właśnie specyficzną, kompleksową pracę, wytrzymałość lokalna odzwierciedla praktycznie wszystkie zdolności siłowe gimnastyków. Poszczególne rodzaje lokalnej wytrzymałości mięśniowej mogą być wyrazem pracy o charakterze szybkościowo-siłowym, statycznym i statyczno-kinetycznym. Odzwierciedlają one swoją zdolność do wielokrotnej zmiany poziomów i kierunku realizowanych wysiłków.

Dlatego stosowane ćwiczenia powinny odpowiadać swoistości rozwijanej zdolności i ukierunkowanej konkretnie na określone grupy mięśniowe. Jednocześnie, selekcja stosowanych środków w obrębie rozwoju jednego z rodzajów wytrzymałości siłowej powinna zakładać także ukierunkowanie na rozwój innych jej rodzajów, ponieważ w realizowa-

nych ćwiczeniach o charakterze pracy lokalnej oddziaływanie stosowanego obciążenia jest skoncentrowane i skierowane na określoną grupę mięśni, w wyniku czego szybciej następuje proces zmęczenia organizmu. Dlatego w treningu przy doskonaleniu każdego z rodzajów lokalnej wytrzymałości, liczba podejść zazwyczaj nie przekracza 3-5 powtórzeń.

W związku z powyższym najbardziej racjonalną metodą jest *kompleksowa metoda doskonalenia wszystkich rodzajów wytrzymałości siłowej*: statycznej, rozwijanej w wolnym tempie („wyciskowej”), dynamicznej i szybkościowo-siłowej. Podstawową cechą takiej metody jest wykonywanie długotrwałego ćwiczenia, w którym realizowane są różne rodzaje pracy mięśniowej.

Przy kompilacji i wyborze zestawów ćwiczeń w celu doskonalenia wytrzymałości siłowej gimnastyków, wskazane jest uwzględnianie w nich zawartości takich pozycji i ruchów, które odzwierciedlają specyfikę działalności motorycznej gimnastyków. Takie zestawy ćwiczeń zakładają angażowanie poszczególnych części ciała i składają się ze stosunkowo prostych zadań ruchowych, przy czym ich wykonywanie musi stanowić wysoki poziom specyficznego obciążenia. W takich kombinowanych zestawach ćwiczeń wykorzystuje się często różnego rodzaju siłowe trenażery, za pomocą których imituje się ruchy podobne do typowych w gimnastyce, przy zachowaniu prawidłowej koordynacji poszczególnych części ciała [97].

Ponadto, stosowane obciążenia powinny osiągnąć poziom *bliski maksymalnego*. Wynika to z tego, że kontrolne układy ćwiczeń na poszczególnych przyrządach prawie zawsze wykonywane są na maksymalnym lub zbliżonym poziomie wysiłku. Przy zwiększeniu poziomu rozwoju wytrzymałości należy brać pod uwagę to, że doskonale opanowany nawyk motoryczny wymaga optymalnej realizacji siły na poziomie 80-90% maksymalnych przejawów lokalnej wytrzymałości mięśniowej.

Największa efektywność rozwoju wytrzymałości siłowej u gimnastyków osiągana jest przy połączeniach różnych rodzajów pracy mięśniowej. W tym celu wykorzystywane są, między innymi, następujące warianty pracy mięśniowej:

- szybkościowa, pokonująca (koncentryczna) praca w granicach  $\frac{1}{2}$  amplitudy ruchu (pierwszej i drugiej połowy) oraz w całym zakresie ruchu;
- statyczne utrzymanie położenia ciała w ciągu 4-6 s;
- wyraźnie powolnie ustępująca praca w całym zakresie ruchu;
- szybkościowa ustępująca praca w granicach  $\frac{1}{2}$  amplitudy ruchu;
- utrzymanie różnorodnych pozycji w bezruchu w ciągu 3-6 s.

Swoistość rozwoju *wytrzymałości specjalnej* w gimnastyce wyjaśnia się także koniecznością zaliczenia jej do *specyficznej działalności w poszczególnych konkurencjach wieloboju*. Dlatego niezbędne jest wypracowanie zdolności do wykonywania precyzyjnie skoordynowanej i różnej, *co do swej charakterystyki pracy z licznymi zmianami poziomów obciążeń*. W obrębie takich działań wyróżnia się także współdziałanie różnorodnych grup mięśniowych z różną amplitudą powtarzających się ruchów zginania i prostowania, różnorodnymi pod względem wielkości i charakteru wysiłkami i kierunkami ruchów. Przy czym wymienione cechy i ich właściwości najczęściej występują podczas wykonywania ćwiczeń z obrotami.

Wysoką efektywność dla rozwoju *wytrzymałości specjalnej* gimnastyków wykazało zastosowanie takich rodzajów ćwiczeń, jak skoki akrobatyczne (seriami z nieznacznymi przerwami) – cykliczne skoki na batusie, całościowo i częściami realizowane ćwiczenia wolne, ćwiczenia według metody treningu „obwodowego” i specjalnie dobrane zestawy ćwiczeń.

Wszelkie tego typu ćwiczenia wykonuje się przy obowiązkowym przewyciężaniu zmęczenia (w stanie *kompensowanego zmęczenia*). Zwrócić należy przy tym uwagę, że wielokrotne powtarzanie takich ćwiczeń (w seriach) w stanie zmęczenia organizmu, może doprowadzać do wypaczenia techniki ruchu (taka sytuacja ma często miejsce w ostatnich próbach takiego treningu). W takiej sytuacji istotne jest określenie miejsca ewentualnego wystąpienia takiego problemu i zaniechanie kontynuacji ćwiczeń. W innym razie istnieje duże prawdopodobieństwo utrwalania technicznie nieprawidłowych nawyków lub niewskazanego rytmu wykonania.

Specjalne miejsce w treningu gimnastycznym o charakterze *wytrzymałościowym* przypisuje się *treningowi realizowanemu w formie obwodowej*. Biorąc pod uwagę jego znaczną intensywność, pierwszorzędym zadaniem jest w tym przypadku *regulacja obciążenia* z uwzględnieniem indywidualnych możliwości i poziomu przygotowania gimnastyków.

Szczególne miejsce PFS w gimnastyce zajmuje przygotowanie sportowców do wykonywania skomplikowanych ruchów obrotowych, które występują w większości elementów i ćwiczeń gimnastycznych. Biorąc pod uwagę specyfikę takich motorycznych działań, szczególne znaczenie przypisuje się rozwojowi *specyficznej wytrzymałości do wykonywania ruchów obrotowych* (lub *wytrzymałości „przedSIONkowej”*). Dlatego zagadnienie to podlega właściwemu rozpatrzeniu w odrębnym podrozdziale.

#### **6.2.4. Charakterystyka podstawowych środków doskonalenia ćwiczeń z obrotami w gimnastyce**

Znaczna część programów PFS w nowoczesnej gimnastyce związana jest z doskonaleniem zdolności do wykonywania obrotów wokół różnych osi ciała. Taki trening wiąże się z realizacją czynności motorycznych z dużą szybkością i wysokim ogólnym fizycznym obciążeniem (a nie tylko ze złożoną koordynacją). Dlatego jest on skierowany na doskonalenie określonego zestawu zdolności motorycznych. To z kolei jest podstawą do wyznaczania środków doskonalenia takich zdolności i stanowi znaczną część przygotowania specjalnego, w której uwzględnia się maksymalną liczbę czynników określających *zdolność kierowania ruchami obrotowymi*, zgodnie z motorycznym zadaniem gimnastyków. To znaczy, że cel specjalnego przygotowania i ogólny charakter stosowanych metod i środków treningowych ukierunkowane są na konieczność przygotowania do realizacji obrotów w strukturach ćwiczeń gimnastycznych, odnoszących się do poszczególnych rodzajów konkurencji wieloboju.

U podstaw doboru środków specjalnego przygotowania leży przekonanie, że efektywność wykonywania złożonych ruchów obrotowych na przyrządach gimnastycznych (np. kołowroty olbrzymie na drążku) i wolnych obrotów (np. zeskoki z przyrządów i skoki akrobatyczne), zależy od odporności wobec przedśionkowych pobudzeń. Dlatego, przy programowaniu *środków treningowych* w tym względzie, należy brać pod uwagę związek stanu analizatora przedśionkowego z motorycznym, z proprioceptywną aferentacją, jak również aferentacją wzrokową i czuciową. Poziom tych właśnie czynników w głównej części określa zdolność orientacji w czasie i przestrzeni, umiejętność oceny precyzji mięśniowego czucia stawowego, położenia ciała w przestrzeni, wielkość amplitudy i szybkości ruchów obrotowych. Należy przy tym zaznaczyć, że w pewnych warunkach czynnik wzroku może komplikować opanowanie złożonego ruchu. W takim przypadku, aby precyzyjnie skorelować czynności różnych części ciała, ćwiczenia realizuje się w warunkach – z *zamkniętymi oczami*, kierując się czuciem mięśniowo-stawowym. Przy wykonywaniu złożonych ćwiczeń z obrotami następuje szybki rozwój zmęczenia (już po kilku obrotach), dlatego cele PFS obejmują także doskonalenie właściwości organizmu do przewyciężania niedostatecznej w tym względzie *odporności przedśionkowej*.

Dobór środków PFS do wykonywania ćwiczeń z obrotami polega także na konieczności podwyższenia poziomu zdolności dokładnej oceny

*położenia ciała* w przestrzeni i stopnia odchylenia od podstawowych (wyściowych) pozycji przestrzennych, które decydują o wykonywaniu konkretnych technicznych czynności motorycznych.

Środki PFS rozwiązują również zadanie doskonalenia zdolności oceny położenia ciała w przestrzeni w relacji z *szybkością przemieszczenia się w stosunku do przyrządu gimnastycznego*. Oznacza to, że zakres amplitudy, szybkość i wielkość wysiłku mięśniowego, jako niezbędne właściwości dla aktywnych ruchów w stawach, podczas wykonywania ćwiczeń, należy koordynować z szybkością przemieszczenia się w odniesieniu do osi przyrządu. Uwzględnia się przy tym także występujące siły bezwładności i własne aktywne ruchy stawowe (zwłaszcza w stawach ramiennych i miedniczno-udowych).

Ćwiczenia związane z różnorodnymi obrotami wymagają od gimnastyka umiejętności wyraźnego określania ich *prędkości i mocy*, racjonalnej amplitudy *obrotów*, jak również *koordynacji ruchowej poszczególnych części ciała*. Dla jakości ich wykonania duży wpływ mają także zdolności gimnastyka do utrzymywania określonej pozycji w czasie przemieszczenia na przyrządach, a zwłaszcza w czasie wolnych przelotów, zeskoków, skoków akrobatycznych, itp.

Aktualnie ukształtowały się określone stanowiska do formowania *treści ćwiczeń*, wykorzystywanych w celu przygotowania gimnastyków do wykonywania skomplikowanych ćwiczeń obrotowych i ich kombinacji. Dla tych celów, wysoka efektywność uwidoczniła się przy stosowaniu specjalnie opracowanych ćwiczeń o charakterze stopniowania trudności. Są to, między innymi, proste ruchy różnymi częściami ciała, wykonywane z maksymalną dokładnością, przy jednoczesnych szybkich ruchach okrężnych głową, lub bardziej złożone, ukierunkowane na łączenie różnorodnych skrętów, skłonów i obrotów.

Wykorzystywanie ćwiczeń specjalnych jako środka treningowego jest najkorzystniejsze w celu doskonalenia funkcji przedsionkowej i wyspecjalizowanego przygotowania gimnastyków do realizacji ruchów obrotowych. Zestawy takich ćwiczeń stymulują i pośrednio doskonalą nie tylko przedsionkowe, lecz również inne funkcje organizmu, tym samym sprzyjają rozwojowi wielu *komponentów* zdolności koordynacyjnych gimnastyków. W szczególności odnosi się to do zdolności precyzyjnego różnicowania amplitudy ruchu, dokładnego i szybkiego przemieszczania ciała oraz jego części w przestrzeni, jak również kierowania wielkościami aktywnych wysiłków i stopniem ich koordynowania z ruchami biernymi. W skład zadań



takich ćwiczeń, wchodzi także rozwój *specyficznego wytrzymałości na ruchy obrotowe*.

*Zestawy ćwiczeń* mogą zawierać następujące zadania motoryczne:

- bieg z obrotami w lewo i w prawo;
- wyskok w górę w przód lub w tył z obrotem o 540-720°;
- z miejsca kolejne 6-10 wyskoków w górę z naprzemiennymi obrotami w lewo i w prawo (obroty w granicach 45-360°);
- w biegu naprzemienne obroty w prawo i w lewo (w granicach 180-360°);
- z rozbiegu przewrót lotny w przód przez skrzynię wierzchołkową lub wzdłuż (to samo z obrotem o 360° w podłużnej osi ciała);
- zeskoki w głąb z podwyższenia z obrotami o 90-720°;
- różnorodne łączone przewroty w przód, w tył, w lewo, w prawo oraz przetaczanie;
- zeskok z podwyższenia 50-70 cm i bezpośrednio po lądowaniu kolejny wyskok w górę z obrotem o 90-720°;
- zeskoki w głąb z wyprostem ciała z różnej wysokości do lądowania i utrzymaniem stabilnej pozycji ciała.

Ważną zaletą takich ćwiczeń jest względnie lekko poddający się regulacji stopień złożoności ćwiczeń. Mogą być one wykonywane w dowolnej części treningu, poza związkiem z treścią zajęć i ich ogólnym obciążeniem.

Bardziej złożone ćwiczenia stosowane w tym celu są realizowane z wykorzystaniem pomocniczego sprzętu (np. różnego rodzaju lonże, batut, itp.). Wykorzystuje się także szkolne ćwiczenia gimnastyczne (jako pomocnicze), realizowane na drążku, ścieżce akrobatycznej.

Należy jednak zaznaczyć, że wymienione rodzaje i formy ćwiczeń, z jednej strony spełniają założone zadania motoryczne PFS, z drugiej zaś strony są jedynie środkiem torującym drogę dla wykonania gimnastycznych ćwiczeń z obrotami w docelowej formie. Dlatego opanowania tych zadań nie należy doprowadzać do poziomu zautomatyzowanych motorycznych nawyków i traktować je jako efekt finalny.

A zatem, gimnastyk powinien *wykonywać* stawiane przed nim motoryczne zadania PFS dostatecznie *starannie, lecz nie na poziomie doskonałego i niezawodnego „mistrzostwa” technicznego*. Tłumaczy to w znacznym stopniu potrzebę uwzględnienia w treningu *regulacji ogólnego zakresu stosowanego obciążenia* (w tym szczególnie liczby powtórzeń).

Ćwiczenia realizowane z wykorzystaniem specjalnych urządzeń treningowych odróżniają się od wyżej wymienionych motorycznych zadań

nie tylko warunkami pracy, lecz przede wszystkim względną *biernością* motorycznego *zachowania się* gimnastyków w trakcie ich wykonywania. Ćwiczenia takie zaleca się wykonywać w oddzielnie do tego przeznaczonych jednostkach treningowych lub w początkowej (przygotowawczej) części treningu.

Właściwa aktywność gimnastyka przy wykonywaniu ćwiczeń na specjalistycznych urządzeniach treningowych ogranicza się jedynie do rozpoznania kątów obrotu, orientacji punktów przestrzennych oraz czucia statycznych pozycji ciała.

Wiąże się to z tym, że główne możliwości oddziaływania ćwiczeń stosowanych za pomocą takich urządzeń zorientowane są na doskonalenie funkcji przedsiónekowych i związanych z nimi możliwości koordynacyjnych. Do takich urządzeń zalicza się między innymi: koło reńskie lub fotel Barani, żyroskop, luppung, kombinowane gimnastyczne koło (odmiana luppungu dla obrotu w dwóch płaszczyznach przy przesunięciu osi obrotu na wysokość pasa biodrowego), trenażer-belka poprzeczna, jak również inne specjalistyczne trenażery [9].

W większości przypadków urządzenia te stwarzają możliwość regulowania tempa oraz wyznaczania kierunków obrotów w różnorodnych płaszczyznach ciała. W celu symulacji i modelowania specyficznych warunków dla ćwiczeń z obrotami oraz ich kombinacji, właściwych poszczególnej konkurencji wieloboju gimnastycznego, dokonuje się szeregu modyfikacji wymienionych urządzeń treningowych.

Dla stworzenia właściwych warunków wykonania elementów obrotowych w pozycjach na przyrządach gimnastycznych (z chwytem jedną lub dwoma rękoma), jak i w pozycjach wolnych obrotów, gimnastyk podczas ich wykonania powinien dążyć do usytuowania i podtrzymywania określonych pozycji ciała, stosownie do charakteru realizowanego elementu. To znaczy, że na tle ogólnego przemieszczenia ciała w odniesieniu do przyrządu lub przestrzeni, gimnastyk powinien wyraźnie stabilizować poszczególne części ciała (kosztem ogólnego napięcia znacznej części mięśni ciała), zabezpieczając tym samym usytuowanie wymaganych kątów w stawach kręgosłupa, w stawach ramiennych i miedniczno-udowych.

Jest to jedno z ważnych zadań PFS w nowoczesnej gimnastyce, związane z zabezpieczeniem warunków dla zdolności podtrzymywania właściwych pozycji (położeń ciała) w czasie wykonywania ćwiczeń z obrotami.

Z rozwojem takiej umiejętności ściśle związany jest wysoki poziom aktywności siłowej, większości grup mięśniowych. Dlatego też, proces nauczania powinien być poprzedzony specjalnym przygotowaniem siłowym.

Ponieważ "dynamiczną" postawę ciała w trakcie wykonywania obrotów należy utrzymywać w warunkach wysokiego poziomu funkcji przedsiionkowej, to niezbędne jest sprzężone doskonalenie pracy motorycznego przedsiionkowego aparatu ruchu (na bazie uprzedniego przygotowania siłowego). Nieodzowność takich właściwości wyraźnie uwidacznia się, na przykład w warunkach kiedy gimnastyk wykonuje obroty w różnych płaszczyznach lub zmuszony jest przeciwdziałać siłom wywołującym obrót ciała w niewłaściwym kierunku (np. obrót wokół pionowej osi ciała, przy kołowrocie olbrzymim w tył na drążku w uchwycie skrzyżnym lub jednorącz).

Dla zabezpieczenia właściwej realizacji wymogów PFS, odnoszących się, np. do właściwego wykonywania kołowrotów olbrzymich na drążku i kółkach (to znaczy w tych przypadkach, kiedy na ciało gimnastyka działa znaczne obciążenie dynamiczne powstające przy realizowanych ruchach), należy w pierwszym etapie specjalnego nauczania osobno doskonalic właściwości siłowe i opanowanie nawyków motorycznych, a dopiero w następnej kolejności, łączyć nabyte wcześniej umiejętności. W początkowym okresie nauczania dla osiągnięcia właściwych w tym względzie zdolności można zastosować następujące, przykładowe ćwiczenia:

- utrzymanie poziomej pozycji ciała w leżeniu przodem, RR w przód, np. na skrzyni gimnastycznej (punkt oparcia biodrami), obciążenie RR około 90% maksymalnych możliwości i obciążenie NN, stanowiące około 10-20% masy ciała;
- j.w. – w leżeniu tyłem;
- zwis na drążku lub kółkach, oburącz i jednorącz, załamanie bioder do oparcia palcami NN drążka lub kółek (wytrzymanie pozycji);
- zwis tyłem na drążku lub kółkach, oburącz i jednorącz (wytrzymanie pozycji);
- podpór zwieszony przodem na dwóch RR i naprzemiennie na RP i RL (oparcie NN na wspiętych palcach) – wytrzymanie pozycji; i niektóre inne.

Tego rodzaju ćwiczenia stosować należy na wszystkich etapach procesu szkolenia gimnastycznego. Jednak ich poziom i zakres realizowanych obciążeń (objętość i intensywność) zależne są od konkretnego etapu doskonalenia, związanego z możliwościami gimnastyków do podejmowania pracy w określonych zakresach wysiłku. Podstawową zasadą w tym względzie jest, po pierwsze to, że w początkowych okresach doskonalenia *zakres wykonywania* ćwiczeń (liczba powtórzeń, serii oraz czas ich trwania) powinien sięgać jedynie granic pojawienia się pierw-

szych objawów zmęczenia. Po drugie, na kolejnych etapach stopniowo powinno dochodzić do pokonywania zmęczenia, lecz bez zakłócenia koordynacyjnej struktury wykonywanych ćwiczeń. Doskonalenie takich zdolności w warunkach realizacji ćwiczeń z obrotami będzie następować tylko wtedy, kiedy poziom rozwoju specjalnych właściwości siłowych okaże się dostatecznie wysoki.

Teoria i praktyka sportu oraz dociekania naukowo-metodyczne, pod kątem procesu przygotowania gimnastycznego dowodzą, że dla opanowania złożonych ćwiczeń, powiązanych z *obrotami*, wysoką efektywność osiąga się przy realizacji ćwiczeń z wykorzystaniem batutu, jako środka treningowego. Szczególnie istotne jest jego zastosowanie *na początkowych etapach* PFS, ukierunkowanego na opanowanie różnorodnych wolnych obrotów.

Zastosowanie najprostszych form wyskoków na batucie (w warunkach długotrwałej fazy lotu), z jednoczesnym wykonywaniem różnorodnych ruchów zginania, prostowania, prostych obrotów, itp. w sposób szczególny wpływa na rozwój ważnej dla gimnastyka cechy psychomotorycznej, jaką jest orientacja w przestrzeni. Jednocześnie wpływa to na doskonalenie koordynacji ruchowej oraz umiejętności planowania ruchu.

Wykorzystanie batutu ma istotne znaczenie w *opanowaniu specjalnych* czynności motorycznych, realizowanych w skomplikowanych warunkach ćwiczeń z obrotami, wykonywanych wzdłuż podłużnej i poprzecznej osi ciała.

Dla gimnastyków charakteryzujących się wysokim poziomem sportowym, istotnym warunkiem właściwego wykonywania różnorodnych wolnych obrotów jest zdolność ich realizacji z dużą szybkością (w krótkim czasie) i w niewysokich granicach lotu. Podstawowym środkiem treningowym dla zabezpieczenia takich warunków jest wykorzystanie batutu.

W takim przypadku, zasadniczym elementem właściwego przebiegu procesu treningowego jest wyznaczenie optymalnej liczby *powtórzeń, doskonalonych ćwiczeń z obrotami*, która powinna zabezpieczać ich każdorazowe, precyzyjne wykonanie. Należy przy tym zaznaczyć, że nawet względnie nieskomplikowane ćwiczenia specjalne realizowane na batucie wymagają szczególnego przygotowania w zakresie *specjalnych właściwości organizmu do wykonywania pracy* takiego typu.

### 6.3. Dodatkowe środki przygotowania funkcjonalnego gimnastyków dla potrzeb startowych

Specjaliści-praktycy uważają, że osiągnięcie wysokich rezultatów na zawodach w jednej z konkurencji gimnastycznych często mało związane jest z ostatecznym wynikiem wieloboju gimnastycznego. Doskonałe, oddzielne opanowanie jedynie kilku elementów nie gwarantuje właściwego ich powiązania, a tym bardziej w kombinacji realizowanej podczas zawodów sportowych. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest niewystarczający najczęściej poziom wytrzymałości specjalnej organizmu zawodnika (zdolności przeciwstawiania się szybko rozwijającemu się zmęczeniu).

Zdarzają się sytuacje, w których gimnastycy zdobywający wysokie lokaty w jednym z rodzajów konkurencji wieloboju, na zawodach najwyższej rangi nie osiągają odpowiedniego poziomu w klasyfikacji wielobojowej.

A zatem potwierdza to brak związku między gotowością zawodnika do właściwej działalności w jednej z konkurencji wieloboju, a efektywną jego działalnością wielobojową [7, 9, 95].

U podstaw tego rodzaju właściwości leżą nie tyle aspekty gotowości technicznej gimnastyka, ile te składowe jego przygotowania, które określają zdolności do ponoszenia dużych obciążeń treningowych oraz umiejętności szybkiego odnawiania różnych stron zmęczenia organizmu. Ogólnie rzecz określając, wszechstronny poziom startowy gimnastyków związany jest z wysoką specjalną zdolnością do pracy, której odbiciem jest *ogólne funkcjonalne* ich przygotowanie. Jest ono jednym z najważniejszych komponentów „*wytrzymałości startowej*” gimnastyków [134].

Można zatem stwierdzić, że działalność sportowa w trakcie trwania zawodów wielobojowych, przewiduje znaczne, ogólne obciążenie organizmu, rozłożone w długim czasie. Zaznaczyć przy tym należy, że w tym przypadku obciążenie startowe potęgowane jest dodatkowym napięciem psychiczno-emocjonalnym. W warunkach zawodów HR u gimnastyków podwyższa się przeciętnie o 11,7 ud/min (przy wahaniach od 7 do 18 ud/min) w porównaniu z kontrolną aktywnością treningową.

Różnice w poziomach narastania HR, między wynikami uzyskanymi z pomiarów w początkowej i końcowej części okresu przygotowawczego (po opanowaniu układu ćwiczeń), osiągają 10-45 ud/min. Takie zależności najwyraźniej uwidaczniają się w przypadku doskonalenia układu ćwiczeń wolnych, gdzie u wysoko kwalifikowanych gimnastyków HR w początkowej fazie okresu przygotowawczego w stosunku do mikrocyklu bezpośredniego przygotowania startowego (BPS), obniża się z  $186,3 \pm 4,1$

do  $147,8 \pm 4,5$  ud/min, przy średniej różnicy 38,5 ud/min. Przedstawione dane dotyczące zmian poziomów HR świadczą o tym, że nadmierna ilość wykonywania programowych układów ćwiczeń (wielokrotne powtarzanie), ostatecznie doprowadza do obniżenia się możliwości organizmu do efektywnego ich wykonania. Tym samym zwiększa się różnica między poziomem funkcjonowania organizmu w warunkach treningowych, a poziomem niezbędnym w celu realizacji zadań, stawianych wobec działalności w warunkach zawodów.

Przytoczone dane świadczą także o tym, że praca treningowa skierowana jedynie na doskonalenie technicznych jakości, odnoszących się do wielokrotnego wykonywania układów ćwiczeń nie jest formą zapewniającą niezbędny poziom przygotowania funkcjonalnego gimnastyków do zawodów. Co więcej, nie może ona także zapewnić utrwalenia posiadanego poziomu tej strony PFS.

Wszystkie, wyżej poczynione spostrzeżenia, wskazują jednoznacznie na konieczność zastosowania dodatkowych, specjalnie dostosowanych środków PFS w celu właściwego przygotowania do uczestnictwa w zawodach sportowych. Ukierunkowanie ich powinno stanowić ścisły związek z zabezpieczeniem stabilnego poziomu specjalnych możliwości koordynacyjnych z jednoczesnym oddaleniem krytycznych momentów zmęczenia w warunkach działalności, zarówno treningowej, jak i startowej. Takie warunki może spełniać jedynie wysoki poziom rozwoju funkcjonalnej bazy, na której opiera się wysoka jakość działalności sportowej.

W tym celu, niezbędne jest ukierunkowanie szeregu specjalnych (dodatkowych) środków i metod PFS, których właściwości pozwoliłyby rozwijać funkcjonalne możliwości gimnastyków. Takie postępowanie dotyczy wszystkich, kolejnych etapów wieloletniego szkolenia gimnastycznego. Na etapie mistrzostwa sportowego, takie postępowanie skierowane jest także na zachowanie już osiągniętego wysokiego poziomu specjalnych możliwości sportowych gimnastyków.

Podjmując analityczne i eksperymentalne badania w tym kierunku, opieraliśmy się na tym, że w istotnym stopniu rozwój funkcjonalnych możliwości gimnastyków może być stymulowany *specjalnym treningiem*, realizowanym *w formie obwodowej*.

Opierając się na własnych doświadczeniach pracy w zakresie przygotowania fizycznego gimnastyków oraz na analizie doświadczeń innych specjalistów, jak również na podstawie uzyskanych wyników badań własnych w tym zakresie, określiliśmy następujące, wyjściowe charakterystyki obciążenia dla *treningu obwodowego*:

- liczba i kolejność stanowisk, „stacji”;
- czas trwania pracy na poszczególnych stanowiskach;
- liczba i czas trwania poszczególnych ćwiczeń, realizowanych na kolejnych „stacjach”.

Wychodziliśmy przy tym z założenia, że *przyrost HR* adekwatnie charakteryzuje indywidualne oddziaływanie organizmu na stosowane obciążenia. Dla wyznaczenia poziomu obciążenia w obrębie stosowanych ćwiczeń wykorzystaliśmy następujące kryteria:

- ilościowe (objętościowe) wskaźniki obciążenia oraz jego intensywność, (składowa jakościowa) w każdym podejściu;
- zakres intensywności - przyrost HR, na skutek reakcji na wykonywane ćwiczenia oraz poziom HR w czasie pracy na każdej „stacji”.

Wielkość wpływu stosowanych bodźców na oddziaływanie organizmu ćwiczących oceniono stosunkiem wyjściowego poziomu HR (po rozgrzewce lub w końcu przerwy przeznaczonej na odpoczynek, między ćwiczeniami), a ustabilizowanym poziomem HR, przy którym realizowano obciążenie (czas trwania treningu obwodowego mieścił się w granicach 70-80 min).

Z uwzględnieniem wskazanych czynników poniżej przytoczono dane dotyczące analizy obciążenia, realizowanego w formie treningu obwodowego, wysoko kwalifikowanych gimnastyków ( $n = 13$ ) oraz jego wpływu na wielkość zmian HR w początkowej i końcowej części specjalnego wstępnego okresu przygotowawczego (tabela 6.1).

Ćwiczenia realizowane na kolejnych „stacjach” treningu obwodowego dla podwyższenia i utrwalenia specjalnego, funkcjonalnego przygotowania wysoko kwalifikowanych gimnastyków, zawierały treści ćwiczeń przygotowawczych wchodzących w zakres poszczególnych rodzajów wieloboju gimnastycznego i były realizowane w formie kombinowanych układów. W obrębie kolejnych stacji realizowano następujące ćwiczenia:

1. Ćwiczenia charakterystyczne dla ćwiczeń wolnych: na planszy gimnastycznej przewrót w przód, obrót o  $30^\circ$ , przewrót bokiem, obrót o  $90^\circ$ , przewrót w tył – wolny przewrót w tył, przewrót w tył, obrót o  $90^\circ$ , przewrót bokiem, obrót o  $90^\circ$ , przewrót w przód – wolny przewrót w przód, stanie na RR w czasie 10 s.
2. Ćwiczenia na niskich kółkach: stojąc oparcie przedramion na pasach kółek (wysokość kółek na poziomie głowy), siłą o RR prostych uniesienie ciała przez podpór rozpięty do podporu i jednocześnie stanie siłowe o RR prostych („szpiczaga”) – zejście o prostych RR i prostym tułowiu

- do podporu z jednoczesnym przejściem do podporu rozpiętego, następnie przejście do „wagi” w zwisie tyłem.
3. Ćwiczenia akrobatyczne (wieloskoki na ścieżce akrobatycznej). *Pierwsza runda*: podskoki o prostych NN; z siadu klęcznego wyskoki do przysiadu podpartego i z powrotem; dynamiczne wyskoki w górę z podciąganiem NN do klatki piersiowej przerywane przerzutami w przód; – seria skoków: skok przez przeszkodę, w tempie wolny przewrót w przód, przeskoki przez 6 przeszkód, następnie wolny przewrót w przód na stertę materaców o wysokości 140-150 cm. *Druga runda*: dynamiczne wyskoki w górę z podciąganiem NN do klatki piersiowej przerywane przerzutami w przód; – z krótkiego rozbiegu podwójny wolny obrót w przód na stertę materacy o wysokości 140-150 cm; z krótkiego rozbiegu „rundak” i podwójny wolny obrót w tył na stertę materaców.
  4. Ćwiczenia na linie. *Pierwsza runda*: możliwie szybkie wspinanie się na RR i powolne opuszczanie w zwisie naprzemienną pracą RR. *Druga runda*: na dwóch linach w zwisie szybkie wspinanie na RR i powolne opuszczanie.
  5. Ćwiczenia na koniu z łękami: seria składająca się z wykonania 3 kół odbocznych i 5 „nożyc” odbocznych.
  6. Kombinowane zestawy ćwiczeń na poręczach i kółkach. *Pierwsza runda*: na poręczach stanie siłowe o RR prostych i ugiętych NN; – na kółkach ze zwisu wspieranie ciągiem do podporu. *Druga runda*: na kółkach ze zwisu o prostym tułowiu wolne przejście do „wagi” tyłem (wytrzymanie) i powolne o prostym tułowiu przejście do zwisu tyłem; ze zwisu o prostym tułowiu wolne przejście do „wagi” tyłem, NN w rozkroku (wytrzymanie), następnie złączenie NN (wytrzymanie) i powolne o prostym tułowiu przejście do zwisu tyłem.

W czasie 6-cio dniowego mikrocyklu treningowego realizowanego w formie obwodowej, wykonuje się blisko  $5930 \pm 395$  elementów. Z tego, elementów bliskich maksymalnego poziomu obciążenia wykonywano w granicach  $18,7 \pm 4,1\%$ .

W tabeli 6.1 przytoczono dane uzyskane z pomiaru reakcji HR dla sześciu zestawów ćwiczeń w obrębie poszczególnych „stacji”, dwóch odrębnych treningów realizowanych w formie obwodowej. Każdy z treningów składał się z dwóch jednakowych rund (obwodów ćwiczebnych). Oceniano poziom HR przy realizacji ćwiczeń PFS na każdej ze „stacji”. Zmiany HR kreślono na podstawie stosunku średnich różnic, uzyskanych



wielkości między pierwszym i drugim obwodem ćwiczebnym w obrębie każdego treningu oraz między poszczególnymi treningami. Wyniki uzyskane w drugiej rundzie każdego treningu rozpatrywano jako wskaźnik narastania stopnia zmęczenia, który może być wykorzystany w celu normowania obciążeń stosowanych w treningu obwodowym.

Tabela 6.1. Charakterystyka obciążenia według poziomu i przyrostów HR, ud/min na poszczególnych „stacjach” dwóch obwodowych treningów o charakterze PFS wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 13-15 lat (n = 13) w specjalnym przygotowawczym okresie treningu (każdy trening składał się z dwóch obwodów ćwiczebnych) [badania własne]

Kolejne treningi i obwody ćwiczebne		Rodzaje obciążenia na poszczególnych „stanowiskach” treningu obwodowego (Reakcje HR, ud/min)					
		1*	2	3	4	5	6
Pierwszy trening	1 obwód	141,6	111,2	152,0	102,4	168,0	134,0
	2 obwód	148,4	148,5	176,4	120,0	171,2	156,0
	M	145,2	129,6	162,2	109,6	169,6	145,2
Drugi trening	1 obwód	122,8	108,0	138,1	102,8	150,8	130,1
	2 obwód	132,0	128,4	152,8	118,8	156,0	144,3
	M	127,2	119,2	143,1	108,6	153,2	136,3
Przyrost HR, ud/min między 1, a 2 obwodem ćwiczebnym							
W pierwszym treningu		6,8*	37,3*	24,4	21,1	8,2	22,0*
W drugim treningu		3,2	19,9	14,7	16,0	5,2	14,2
Średnia różnica HR między pierwszym, a drugim treningiem		-18,0*	-10,4*	-22,1*	4,6	-16,4*	-8,9

\* Poszczególne „stacje” treningu obwodowego oznaczone są następującymi cyframi: 1 – elementy PFS ćwiczeń wolnych; 2 – elementy ćwiczeń na niskich kółkach; 3 – elementy ćwiczeń akrobatycznych; 4 – ćwiczenia na linie; 5 – elementy ćwiczeń na koniu z łękami; 6 – kombinowane zestawy ćwiczeń na poręczach i kółkach

\* Różnice statystycznie istotne przy  $p < 0,05$

Za podstawę przyjęto, że tego typu obciążenie treningowe może zapewnić funkcjonalną gotowość gimnastyków do realizacji zadań na zawodach sportowych z uwzględnieniem występującego w tym czasie obciążenia funkcji organizmu. Dlatego też, zastosowane w tym przypadku obciążenie symulowało, a nawet nieznacznie przekraczało (w granicach 5-15%) warunki, jakie występują podczas zawodów. Należy także zaznaczyć, że przy konstruowaniu poszczególnych zestawów ćwiczeń uwzględniono poziom i wielkość pracy, jaką gimnastyk musi wykonać przy ich realizacji. Zastosowano naprzemienną kolejność lokalizacji poszczególnych ćwiczeń na kolejnych „stacjach” (w zależności od wielkości ogólnego

obciążenia). W tym przypadku, niższym poziomem obciążenia charakteryzowały się ćwiczenia na niskich kółkach i na linie.

Na podstawie zebranego materiału badawczego można stwierdzić, że oddziaływanie treningu obwodowego (wielkość obciążenia) w początkowej części okresu przygotowawczego wywarło większy wpływ na organizm gimnastyków aniżeli w końcowym okresie badań. W tym przypadku średni poziom HR, określający wielkości odnoszące się do wszystkich sześciu ćwiczeń i obu rund, dla pierwszego treningu wyniósł  $144,1 \pm 4,7$  przy wahaniach w granicach 110-170 ud/min oraz dla drugiego treningu odpowiednio  $132,1 \pm 4,1$  i 103-156 ud/min.

Różnice te wskazują również, że stosowane ćwiczenia o identycznej treści SPF w końcowym okresie specjalnego przygotowania charakteryzowały się wyraźnie mniejszym obciążeniem (w ujęciu wielkości oddziaływania na organizm sportowców) aniżeli w początkowej części tego okresu.

Obniżenie reakcji HR w tym przypadku odzwierciedla przyrost funkcjonalnej gotowości sportowców i jednocześnie może świadczyć o właściwym kierunku rozwoju zdolności do udziału w zawodach sportowych. W danym przypadku zaobserwowany stopień obniżenia poziomu HR stanowił 13,4%, przy wahaniach w granicach 4,6-22,1%. Przy tym należy zaznaczyć, że w przypadku zestawów ćwiczeń, które w głównej mierze określają efekt takiego typu treningu, obniżenie poziomu HR wyniosło około 20%.

Rozpatrując indywidualne zmiany (u poszczególnych gimnastyków), zauważamy, że skala wahań wielkości wzrostu HR stanowiła 12-37%. Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, że im mniejsze było obciążenie, tym mniejsza stawała się różnica przyrostów HR, przy jednoczesnym wzrastaniu poziomu przygotowania sportowego. To stwierdzenie może świadczyć o tym, że przy opracowywaniu norm obciążenia w formie specjalnego treningu obwodowego należy nastawiać się na konstruowanie ćwiczeń wymagających dużych obciążeń.

Przy programowaniu zajęć treningowych takiego typu w formie obwodowej należy uwzględnić, że ostateczny efekt realizowanych obciążeń na kształtowanie wytrzymałości specjalnej osiąga się w ciągu określonego (stosunkowo długiego) czasu i realizacji pracy przy znacznym poziomie HR. To znaczy, że dla osiągnięcia właściwego efektu obciążeń treningowych należy dążyć do tego, aby średnia HR w czasie wykonywania ćwiczeń mieściła się w granicach 150-160 ud/min. Takie warunki mogą być spełnione jedynie w takim przypadku, w którym poziom przygotowania organizmu gimnastyka osiąga możliwości skrócenia czasu odnowy procesu zmęczenia do poziomu HR, 90-110 ud/min w czasie 3-6 min.

Treści poszczególnych jednostek treningowych typu obwodowego *pozwalają kontrolować* poziom specjalnego funkcjonalnego przygotowania gimnastyków. Jednocześnie trzeba brać pod uwagę, że dla podtrzymania, systematycznie *rozwijającego się efektu*, należy stopniowo *podwyższać poziom* obciążenia, ukierunkowanego na charakterystykę działalności startowej, przypisanej określone etapowi wieloletniego szkolenia gimnastycznego. Przy czym wzrost poziomu obciążenia powinien mieścić się w optymalnych granicach, zabezpieczających prawdopodobieństwo występowania nadmiernego zmęczenia. Bowiem, nadmierne zmęczenie organizmu może wywoływać niekorzystny efekt dla kształtowania i utrzymywania na określonym poziomie mechanizmów odpowiedzialnych za precyzyjną koordynację ruchową. Wymienione spostrzeżenia mogą stanowić wskazówki dla wyznaczania kryteriów i norm w planowaniu specjalnych obciążeń stosowanych w treningu obwodowym.

W niniejszym badaniu eksperymentalnie sprawdzono możliwość zastosowania takiego normowania, które oparte jest na porównaniu wielkości reakcji HR, występujących w obrębie ćwiczeń realizowanych w pierwszym i drugim obwodzie ćwiczebnym.

Przy tym należy brać pod uwagę to, że reakcja organizmu na stosowane obciążenie zależy nie tylko od określonego poziomu przygotowania gimnastyka, lecz również od treści stosowanego obciążenia. Na przykład z serii wieloskoków, składającej się z 18-25 skoków, tylko  $\frac{1}{3}$  realizowana na maksymalnie możliwą wysokość wywoływała zwiększenie poziomu HR w granicach 40-50 ud/min. Tymczasem odrębne wykonanie tylko wskazanej liczby maksymalnie realizowanych skoków, w dwukrotnie mniejszym stopniu zwiększało poziom HR.

W celu regulacji obciążeń dla poszczególnych ćwiczeń treningu obwodowego można uwzględnić uporządkowaną kolejność wielkości obciążenia na poszczególnych „stacjach” według reakcji HR. Wskaźniki przyrostu HR, otrzymane przy różnej treści stosowanych ćwiczeń tego samego typu, mogą stanowić podstawę takiego podejścia do ich konstruowania.

Analiza przytoczonych danych wskazuje, że pomyślnie (z punktu widzenia celów PFS gimnastyków) zrealizowanie programu treningu obwodowego powinno przewidywać wzrost poziomu reakcji HR w granicach 10-15% (przy ukierunkowaniu na najbardziej obciążone i specyficzne dla gimnastyki ćwiczenia). Przy takim stopniu rozwoju zmęczenia nie zachodzą jakiegokolwiek istotne zmiany w obrębie możliwości koordynacyjnych gimnastyków.

Specjalna analiza wpływu stopnia zmęczenia w wyniku zrealizowanego treningu obwodowego na możliwości wykonania zadań związanych

z osiągniętym poziomem „mistrzostwa” technicznego została przeprowadzona na podstawie porównania rezultatów wykonania kontrolnych układów ćwiczeń przez grupę gimnastyków w wieku 13-15 lat ( $n=10$ ) w różnych rodzajach konkurencji wieloboju gimnastycznego.

Kontrolne układy ćwiczeń opracowali i oceniali eksperci (w punktach) następnego dnia po treningowych zajęciach PFS typu obwodowego o różnej intensywności (ze średnim i dużym stopniem zmęczenia). Powtórne zajęcia przeprowadzano dwa tygodnie później. Stopień zmęczenia oceniano według przedstawionych powyżej kryteriów, to znaczy: porównano średnie wielkości różnic reakcji HR występujących w obrębie ćwiczeń realizowanych w pierwszym i drugim obwodzie ćwiczebnym. Dane dotyczące tej kwestii przedstawiono w tabeli 6.2.

Z tabeli wynika, że stopień zmęczenia pod wpływem realizowanych treningów w formie obwodowej w obrębie poszczególnych jednostek kształtował się różnie. W przypadku treningu realizowanego na poziomie dużego zmęczenia, przyrost HR stanowił średnio  $19,3 \pm 3,2\%$ , natomiast w treningu charakteryzującym się średnim stopniem zmęczenia, zaobserwowany przyrost kształtował się na poziomie średnio  $10,8 \pm 1,9\%$  (przy różnicach statystycznie istotnych na poziomie  $p < 0,05$ ). Rozpatrując wpływ wielkości zmęczenia organizmu na efekt wykonywania poszczególnych układów ćwiczeń, stwierdzono, że proces treningu, który wywołuje znaczne zmęczenie w większym stopniu obniża jakość ich wykonania aniżeli trening o średniej intensywności (różnica w tym przypadku wynosi  $0,40 \pm 0,07$  pkt).

Intensywność i poziom obciążeń stosowanych ćwiczeń wyraźnie wpływa także na różnice w zmianach wartości masy ciała gimnastyków. Większy jej ubytek wystąpił podczas zajęć z wyraźnym zmęczeniem organizmu, wynikającym z realizacji treningu na poziomie dużych obciążeń.

Zwraca na siebie uwagę obecność związku między stopniem przyrostu HR w obrębie treningu obwodowego z obniżeniem rezultatu wykonania układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych realizowanych następnego dnia.

Taka korelacja występuje między ćwiczeniami treningu obwodowego, w których przeważają elementy analogiczne do tych, które występują w startowych układach ćwiczeń. Największy stopień przyrostu HR w treningu obwodowym miał miejsce na „stacjach”, na których wykonywano głównie elementy ćwiczeń wolnych i ćwiczeń na koniu z łękami. W tych właśnie rodzajach konkurencji wieloboju spostrzegano największe obniżenie się rezultatu wykonania kontrolnych układów ćwiczeń.

Tabela 6.2. Rezultaty kontrolnej realizacji układów ćwiczeń w różnych konkurencjach gimnastycznego wieloboju (w punktach), następnego dnia po treningu PFS typu obwodowego (składającym się z dwóch rund) z różnym obciążeniem i wyrazistością stopnia zmęczenia w czasie jednostki treningowej – według wielkości przyrostu HR między pierwszą, a drugą rundą (grupa gimnastyków w wieku 13-15 lat, n = 10) – M ± σ [badania własne]

Treningi wielobojowo-obwodowe		Rodzaje konkurencji							Masa ciała (%)
		Wskaźniki	Ćwiczenia wolne	Koń z łękami	Kółka	Skok	Poręcze	Drażek	
Pierwszy trening (duże)	Wynik (punkty)	7,97±0,71	7,99±0,92	8,3±0,58	8,23±0,33	8,02±0,6	8,23±0,61		
	Przyrost HR (%)	19,6±3,1	21,2±3,9	17,5±3,9	16,9±3,7	18,6±4,0	-	-2,33±0,41	
Drugi trening (średnie)	Wynik (punkty)	8,39±0,37	8,48±0,37	8,43±0,5	8,59±0,34	8,47±0,3	8,49±0,35		
	Przyrost HR (%)	12,3±2,9	13,7±2,9	9,4±2,1	10,2±2,4	8,9±1,8	-	-1,74±0,14	

W tym przypadku zaobserwowana korelacja, wywołana zmęczeniem organizmu na skutek wielkości stosowanego obciążenia, związanego z realizacją ćwiczeń o podobnej treści, stanowi statystycznie istotny związek ( $r = 0,63$  przy  $p < 0,05$ ).

Proces zmęczenia pod wpływem aktywności ruchowej związany jest z jednej strony z intensywnością danego obciążenia, a z drugiej z czasem jego trwania. Dlatego zmęczenie pogłębia się wraz z *nadmierną długo-trwałością* zajęć treningowych.

W związku z tym, w miarę rozwoju poziomu przygotowania gimnastyków najbardziej efektywnym elementem przeciwdziałającym powstawaniu nadmiernego zmęczenia jest skrócenie czasu trwania treningu obwodowego przy jednoczesnym podwyższeniu jego intensywności. Zatem *skrócenie czasu trwania* takiego treningu do około 50 min w końcowym etapie PFS zbliża wymagania wobec specjalnego funkcjonalnego przygotowania do warunków realnej startowej działalności, tak w obrębie poziomu, jak i charakteru jego realizacji.

Wyniki badań innych autorów zawarte w literaturze przedmiotu, dotyczące przygotowania wysoko kwalifikowanych gimnastyków, informują, że przy zastosowaniu treningu w formie obwodowej i realizowanego metodą „uderzeniową” należy uwzględnić wysoką częstotliwość pracy i czas jego trwania, który mieści się w granicach 40-60 min [9, 68, 97]. Średnia liczba elementów, wykonywanych w 6-cio dniowym mikrocyklu treningowym (PFS) stanowi około 5-6 tysięcy, czyli w przybliżeniu tyle samo, jak w podobnym treningu, lecz ukierunkowanym głównie na rozwój poziomu ogólnego przygotowania sportowego. Jednak rośnie znacząco intensywność wykonywanych ćwiczeń (bliska do maksymalnych możliwości) oraz objętość, która osiąga 25-28% ogólnej liczby elementów. Odnosi się to przede wszystkim, do maksymalnej liczby powtórzeń poszczególnych ćwiczeń. Średni poziom HR w tym przypadku wynosi 160-165 ud/min, a wynikiem tego jest wysoki stopień zmęczenia, które utrzymuje się przez dłuższy czas. Należy zaznaczyć, że w takich warunkach wykonanie technicznych elementów i układu ćwiczeń nie może odbywać się na właściwym dla gimnastyków poziomie.

Zastosowanie w treningu obwodowym obciążenia „uderzeniowego”, zwłaszcza przy niedostatecznym przygotowaniu organizmu gimnastyków do takiej aktywności, może doprowadzać do zauważalnego pogorszenia się jego funkcjonalnych możliwości (pojawiają się przy tym przejawy „przepracowania” mięśni, odczucia bólu – obniża się precyzja ruchów), jak również do powstawania negatywnych (subiektywnych) odczuć zmę-

czenia psychicznego. Wszystko to nie sprzyja efektywności w przyswajaniu i superkompensowaniu realizowanej pracy, a ostatecznie znajduje swoje odbicie w efektywności techniki wykonania programowych układów ćwiczeń. W takiej sytuacji czas potrzebny na regenerację i powrót do pełnej gotowości organizmu w celu podejmowania właściwej działalności sportowej jest długi i wymaga realizacji treningów, które co do ogólnego obciążenia w przybliżeniu są o 33-42% niższe od omawianego wcześniej. Praca treningowa, która w takich warunkach, na podstawie subiektywnych ocen i obiektywnych wskaźników techniki sportowej, regeneruje organizm do poziomu możliwości pomyślnego doskonalenia ćwiczeń, staje się wiarygodna dopiero po 3-4 dniach stosowania takiego treningu.

Rezultaty badań wskazują na znaczny, *przesunięty w czasie efekt dużych obciążeń stosowanych w treningu obwodowym* o charakterze PFS. Analiza wykazała, że dwukrotna realizacja takich obciążeń, w miesięcznym mezocyklu okresu przygotowawczego, zapewnia właściwy poziom przygotowania funkcjonalnego, który pozwala wykonywać programowe układy ćwiczeń na poszczególnych przyrządach na dobrym poziomie technicznym. Szczególnie przejawia się to w najbardziej funkcjonalnie obciążonych rodzajach konkurencji wieloboju (w ćwiczeniach wolnych, na kółkach i koniu z łękami).

Wiadomo, że w warunkach zawodów sportowych, wysoka jakość techniczna realizacji układów ćwiczeń *prawie zawsze odbywa się na tle określonego stopnia zmęczenia*. Jedną z metod właściwego przygotowania sportowego do takich warunków, swoistych dla indywidualnych możliwości każdego gimnastyka, jest specjalne podejście do „*modelowania*” warunków regulacji procesu zmęczenia.

Zasadnicze elementy takiego podejścia powinny być realizowane przed kontrolnymi jednostkami treningowymi, ukierunkowanymi na przygotowanie techniki sportowej ze szczególnym uwzględnieniem środków SPF dla *zapewnienia specjalnego funkcjonalnego przygotowania do działalności startowej*. Związane jest to z doskonaleniem przygotowania technicznego na tle specjalnie wywoływanego (kontrolowanego) stopnia zmęczenia, typowego dla warunków uczestnictwa w zawodach.

W celu wyznaczenia modelowych treści dla planowania treningu obwodowego, symulującego warunki, w których gimnastykowi przychodzi realizować zadania startowe, przeprowadzono specjalny eksperyment, gdzie określono poziom funkcjonalnego przygotowania gimnastyków w wieku 13-15 lat (n=10), oceniony na podstawie reakcji organizmu na zastosowane w treningu obwodowym ćwiczenia PFS. Na tej podstawie

ustalano treści obciążenia, które przy ich realizacji wywołują średni stopień zmęczenia (na podstawie wskaźników obciążenia, według HR, zastosowanych ćwiczeń). W eksperymencie dane ćwiczenia wykonywano po indywidualnej rozgrzewce, przed przystąpieniem do realizacji części treningu, skierowanej na doskonalenie poziomu techniki sportowej, odpowiadającej poszczególnym konkurencjom gimnastycznym. Należy dodać, że wyboru zastosowanych w eksperymencie ćwiczeń, modelujących określone obciążenia, dokonano – wykorzystując praktyczne doświadczenia wielu trenerów. Oni też, w sposób ekspercki oceniali ostateczne efekty eksperymentu (jakość wykonania określonych elementów i ćwiczeń). Uwzględniono przy tym liczbę „stacji”, zakres pracy na każdej z nich, według intensywności obciążenia z uwzględnieniem reakcji HR w czasie trwania kolejnych zajęć treningowych. Uzyskane rezultaty przedstawiono w tabeli 6.3.

Tabela 6.3. Warianty treści i zakresu (liczba elementów) obciążenia na tle treningu obwodowego (o czasie trwania 40 min) wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wieku 13-15 lat (n=10) przy kolejnym ich zastosowaniu (od 1 do 3) w specjalnie przygotowywanym okresie treningu ( $M \pm \sigma$ ) [badania własne]

Warianty	Nr zajęć		
	1	2	3
Poręczce	13,1±0,7	15, ±0,8	16,5±0,9
Kółka – ćwiczenia siłowe	66,3±2,1	64,4±2,3	79,0±3,7
Koń z łękami	53,2±6,7	60,5±3,5	65,9±4,2
Lina	40,3±3,0	43,2±3,6	46,5±3,0
Wieloskoki – kończyny dolne	44,5±4,5	54,50±5,0	65,5±5,5
Przeskoki – kończyny górne	25,0±2,5	30,5±3,0	34,5±3,0
Ćwiczenia wolne na ścieżce	35,1±3,5	41,5±3,0	47,0±3,5
Suma elementów	295,4±14,1	328,9±15,3	345,5±10,7
Liczba podejść	18,9±0,9	20,5±0,8	21,9±0,6
HR (ud/min)	143,5±4,0	140,2±3,8	136,2±2,7

Jak widać z tabeli 6.3, intensywność i objętość w kolejnych treningach systematycznie wzrasta. Zaznaczyć jednak należy, że ich wielkość we wszystkich przypadkach mieści się w zakresie średniego poziomu zmęczenia (według eksperymentalnych kryteriów). Analiza wykazała, że zastosowane ćwiczenia, ich treści oraz wielkości obciążeń, zgodnie z założeniami tworzyły dodatkowe trudności (określony stopień specyficznego zmęczenia) dla realizacji elementów gimnastycznych w kolejnej części treningu skierowanego na doskonalenie techniki.



Intensywność obciążeń w tym przypadku (w obrębie 3 kolejnych treningów) kształtowała się średnią HR w granicach 140 ud/min.

W końcowej części eksperymentu (okres ukierunkowany na przygotowanie funkcjonalnej odporności na zmęczenie przy realizacji zadań technicznych) w rezultacie zastosowanych obciążeń, następowało systematyczne *podnoszenie się technicznej precyzji wykonania elementów i ćwiczeń gimnastycznych*.

Wyrażało się to *zmniejszeniem różnic w ocenach* (ocena ekspercka w punktach) za wykonanie trzech kolejnych kontrolnych układów ćwiczeń, każdorazowo średnio do 0,15 (0,09-0,24) punktu w przypadku wszystkich realizowanych konkurencji. W rezultacie na tym tle pozytywnie zwyżkowała także oszczędność reakcji HR na obciążenia startowe.

Zastosowanie treningu obwodowego, jako intensywnego środka PFS młodocianych gimnastyków w odniesieniu do różnych etapów wieloletniego przygotowania, posiada swoje ograniczenia i nie do końca wyjaśnione właściwości. W poniższym rozdziale przedstawiono niektóre typowe (modelowe) charakterystyki obciążeń takich treningów dla gimnastyków w wieku 12-14 lat.

### **6.3.1. Charakterystyka objętości i intensywności obciążeń specjalnego przygotowania fizycznego w treningu obwodowym**

Konieczność zastosowania intensywnych metod PFS, takich jak trening obwodowy u młodocianych gimnastyków, spowodowana jest podwyższeniem ogólnego obciążenia procesu przygotowania, już na wczesnych jego etapach. Celem wykorzystania tej metody, oprócz zapewnienia stałości motorycznych nawyków jest podwyższenie niezawodności treningowej działalności i w rezultacie całego wieloletniego procesu szkolenia.

Jednym z ważnych w tym względzie kierunków doskonalenia sportowego młodocianych gimnastyków (PFS w formie treningu obwodowego) jest stopniowe podnoszenie wielkości jego powiązania z zadaniami technicznego doskonalenia. Zastosowanie takiego treningu pozwala szybciej osiągać zamierzone cele, przy jednoczesnym zmniejszeniu ryzyka występowania objawów przetrenowania i urazów.

Na podstawie analizy i uogólnienia istniejących stanowisk do stosowanych treści treningu obwodowego, wyznaczono jego zawartość i eksperymentalnie sprawdzono w procesie przygotowania perspektywicznych młodocianych gimnastyków. Założono przy tym, że zastosowanie takiego

treningu może przynosić pozytywne efekty już w wieku 12-14 lat. Poniżej przytoczono dane o treści ćwiczeń realizowanych na poszczególnych „stacjach”, ich objętości i intensywności (według reakcji HR) treningu obwodowego (w jednej rundzie) o czasie trwania 70 min. Na każdej „stacji”, gimnastycy realizowali pracę w granicach 10 minut. Ogólne zakresy obciążenia (liczba elementów) w typowym treningu takiego rodzaju waha się w granicach 270-305 elementów, przy średniej 285,5. W ciągu okresu przygotowawczego wielkości te mają tendencję do stopniowego zwiększania, osiągając wartości – odpowiednio: 400-450 i 418 elementów. Średni poziom HR w tym przypadku waha się w granicach 148-160, przy średniej 153,5 ud/min. Skala wahań HR w obrębie poszczególnych „stacji” mieści się w granicach 128-182 ud/min.

Eksperymentalne zbadanie efektu zastosowanego specjalnego treningu obwodowego u młodocianych gimnastyków w wieku 12-14 lat w czasie realizacji wstępnego okresu przygotowawczego (6 treningów w równych odstępach czasu w ciągu 3 miesięcy) wykazało, że w końcowej jego części gimnastycy wykonywali przeciętnie  $3100 \pm 175$  elementów w ciągu tygodnia, z czego  $1150 \pm 82$  elementów wchodziło w zakres PFS. Poniżej przytoczono przybliżoną treść ćwiczeń na ośmiu „stacjach” realizowanego treningu obwodowego:

- na niskich kółkach – oparcie przedramionami o pasy: z podporu zejście do podporu rozpiętego (wytrzymanie) i powrót do podporu;
- na ścieżce akrobatycznej – seria wieloskoków przez przeszkody;
- wspinanie się po linie na RR z maksymalną prędkością i powolne zejście;
- na koniu z łękami – seria składająca się z 3 kół odbocznych i 3 „nożyc” odbocznych;
- naprzemienne wykonanie ćwiczeń na poręczach i kółkach. *Poręczce*: siłowe stanie na RR o prostych RR i ugiętych NN. *Kółka*: ze zwisu tyłem, o prostym tułowiu (przez „wagę”) przejście do zwisu przerzutnego i z powrotem;
- równolegle ustawione ławki gimnastyczne – w podporze przodem, NN w rozkroku na ławkach, tempowe zeskoki na RR i z powrotem;
- ćwiczenia wykonywane po obwodzie ścieżki akrobatycznej: seria przewrotów w przód, w tył i w bok zakończona wolnym przewrotem w przód i jednoczesnym wolnym przewrotem w tył, i bezpośrednio po wykonaniu stania na RR z 10 sekundowym wytrzymaniem.

W tabeli 6.4 przytoczono dane o typowym poziomie, objętości i intensywności obciążenia na poszczególnych „stacjach” treningu obwodowego.

Tabela 6.4. Objętość i intensywność (według poziomu reakcji HR, ud/min) na poszczególnych „stacjach” treningu o charakterze PFS, typu obwodowego gimnastyków w wieku 12-14 lat (n=7) - koniec okresu przygotowawczego [badania własne]

Ćwiczenia na przyrządach i sprzęcie gimnastycznym	Wskaźniki	Elementy (ilość)	HR (ud/min)
Skoki	M	61,5	178,1
	$\sigma$	8,6	4,14
Lina	M	53,3	132,9
	$\sigma$	17,1	5,52
Koń	M	53,4	149,1
	$\sigma$	13,6	5,9
Poręcze	M	21,4	160,5
	$\sigma$	3,4	5,0
Kółka	M	10,1	153,5
	$\sigma$	1,9	3,93
Ławki gimnastyczne	M	22,0	152,5
	$\sigma$	5,5	6,55
Ćwiczenia wolne	M	51,0	164,7
	$\sigma$	14,2	6,51
Drażek	M	6,5	141,3
	$\sigma$	1,25	5,52
Średnia ilość wszystkich elementów	M	285,5	
	$\sigma$	24,9	
Średnia HR (ud/min)	M		153,50
	$\sigma$		4,76

Dla uszczegółowienia informacji o dopuszczalnych poziomach intensywności treningu o charakterze PFS, typu obwodowego, stosowanych u młodocianych gimnastyków, przeanalizowano efekty dwóch treningów realizowanych na początku okresu przygotowawczego przez wyodrębnioną rówieśniczą grupę gimnastyków, charakteryzujących się wysokim poziomem sportowym (n = 7). W wyniku, tego otrzymano uśrednione dane podstawowych wskaźników obciążenia - objętości i zakresu intensywności (według reakcji HR i jej odnowienia) dla dwóch rodzajów treningu obwodowego, ukierunkowanych na PFS. Pierwszy z rodzajów, to trening typowy, charakteryzujący się umiarkowanym obciążeniem, natomiast poziom obciążenia drugiego mieścił się w zakresie podwyższonej intensywności (duże obciążenia). Zebrane dane przedstawiono w tabeli 6.5.

Tabela 6.5. Charakterystyka ogólnego obciążenia podczas realizacji dwóch treningów o charakterze PFS typu obwodowego z różną intensywnością w grupie najlepszych gimnastyków w wieku 12-14 lat (n=7) [badania własne]

Rodzaj treningu		Wskaźniki*							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Trening obwodowy o umiarkowanym obciążeniu	M	17,8	288,5	188,0	110,4	157,3	158,6	115,0	65,9
	$\sigma$	0,29	7,7	4,1	5,6	2,6	6,7	2,8	2,2
Trening obwodowy o dużym obciążeniu	M	30,4	490,7	181,3	125,5	162,4	133,7	99,8	73,5
	$\sigma$	0,79	31,5	2,7	3,7	2,5	3,7	2,2	2,3

\* 1 – liczba podejść; 2 – ogólna liczba elementów; 3 – maksymalna HR w procesie treningu; 4 – minimalna HR; 5 – średnia HR; 6 – HR bezpośrednio po treningu; 7 – HR w okresie regeneracji (w 3 minuty) po treningu; 8 – stopień odnowy HR (%) w 3 minucie odnowy względem HR bezpośrednio po treningu

Na podstawie analizy zebranego materiału badań stwierdzono między innymi, że intensywność realizowanego treningu mogła być znacznie podwyższona, szczególnie w końcowej części obserwowanego okresu szkolenia gimnastycznego. Wyrażało się to zarówno zwiększeniem liczby podejść, liczbą wykonanych elementów w ciągu tego samego czasu trwania poszczególnych treningów, jak i w ekonomizacji reakcji HR (o 9-17%). Na skutek tego, mimo znacznego przyrostu zakresu i częstotliwości podejść, „wewnętrzne” obciążenie (według reakcji HR) pozostawało na tym samym poziomie lub było niższe. Wyraźnie szybciej (o 1,2-1,8 min) następowała odnowa w najbardziej obciążonych okresach realizowanego treningu. Analiza wykazała także, że stanowiło to jeden z najważniejszych czynników wzrostu, tych wskaźników funkcjonalnych możliwości organizmu, które umożliwiają realizowanie dużych ogólnych obciążeń treningowych. Należy zaznaczyć, że wielkość przyrostu wartości specjalnego przygotowania funkcjonalnego najlepszych młodocianych gimnastyków odbywał się szybciej, niż ma to miejsce w przypadku starszych wysoko kwalifikowanych sportowców.

A zatem, przytoczone dane wykazują, że młodociani gimnastycy charakteryzujący się wysokimi wynikami sportowymi, już w wieku 12-14 lat mogą realizować fizyczne obciążenia o PFS, wymagające wysokiego poziomu funkcjonalnych możliwości organizmu. Można przypuszczać, że właśnie wysoki poziom specjalnego przygotowania funkcjonalnego, który osiąga się w rezultacie zastosowania treningu obwodowego, ukierunkowanego na PFS o przytoczonej powyżej lub podobnej treści, jest jednym z ważnych warunków szybkiego wzrostu poziomu sportowego perspektywicznych młodocianych gimnastyków.

## **7. SPECYFIKA PROGRAMOWANIA PRZYGOTOWANIA FIZYCZNEGO SPECJALNEGO NA RÓŻNYCH ETAPACH SZKOLENIA SPORTOWEGO W GIMNASTYCE**

Uwzględniając dużą różnorodność zadań, które należy rozwiązać w procesie wieloletniego PFS gimnastyków, szczególnie dużego znaczenia nabiera przejrzysta korelacja treści różnych rodzajów i działań pracy, prowadzonej na różnych etapach [57, 71]. Jest to skomplikowane zadanie, zwłaszcza jeżeli uwzględni się fakt, że rodzaje konkurencji wieloboju gimnastycznego przewidują rozwój i doskonalenie wysokiego poziomu zasadniczo wszystkich rodzajów zdolności motorycznych. Konsekwentny i jednoczesny ich rozwój napotyka na wiele praktycznych i teoretycznych trudności.

Wiele ważnych założeń teorii rozwoju zdolności motorycznych człowieka nie może być w należytej mierze zrealizowanych w konkurencjach typu wielobojowego i określonych wczesną specjalizacją (z powodu dużej złożoności koordynacyjnej). Można to wyjaśnić tym, że etapy doskonalenia sportowego w gimnastyce implikują konieczność jeszcze wcześniejszego (aniżeli przyjęto to za optymalne w rozwoju szeregu jakości motorycznych) i jednoczesnego rozwoju tych z nich, które zasadniczo powinno rozwijać się w ustalonej kolejności. Jest sprawą oczywistą, że w procesie SPF jednoczesne usytuowanie dużej liczby zadań komplikuje ich rozwiązanie i wymaga określonego *podejścia do organizacji* tego procesu.

Wieloletnie doświadczenia praktyczne i rezultaty badań naukowych w tym zakresie pozwalają dokonać określonej *analizy i poczynić szereg uogólnień*. W tym celu środki PFS należy podzielić na *podstawowe, dodatkowe oraz środki aktywnego odpoczynku*. Wszystkie wymienione środki mieszczą się w obrębie specyficznych wymagań gimnastyki sportowej.

*Podstawowymi* środkami są elementy gimnastyczne, połączenia i układy ćwiczeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych [55, 151]. *Dodatkowymi* środkami PFS są zestawy ćwiczeń siłowych, specjalne siłowe ćwiczenia przygotowawcze, ćwiczenia gibkościowe, skoki na batusie i skoki akrobatyczne oraz ćwiczenia choreograficzne. Środki stosowa-

ne w celu *aktywnego odpoczynku* w programie PFS uzupełniane są specjalnymi czynnościami odnawiającymi proces zmęczenia organizmu.

Cele i zadania PFS różnią się w zależności od etapów i okresów procesu szkolenia sportowego, stosownie do potrzeb doskonalenia poziomu wytrenowania dla maksymalizacji możliwości i osiągnięcia mistrzostwa sportowego. *Początkowy etap wszechstronnego przygotowania* w gimnastyce traktuje się jako okres szkolenia, natomiast ze względu na zadania przygotowania fizycznego – etap kształtowania niezbędnej bazy motorycznej do dalszego wyspecjalizowanego doskonalenia technicznego w poszczególnych rodzajach konkurencji wieloboju. Ponieważ proces ten odbywa się w bardzo młodym wieku, bierze się pod uwagę specyficzną, związaną z naturalnym rozwojem biologicznym podatność na oddziaływanie wzmożonej aktywności młodego organizmu (dziecka) [52, 114, 172]. Przykładem mogą być specyficzne właściwości dla efektywniejszego doskonalenia gibkości (rozciągania mięśni i więzadeł) z przyczyn ich większej, uzasadnionej wiekiem elastyczności.

Uwzględniając pozytywną współzależność masy ciała i siły podstawowych grup mięśniowych, w tym okresie istnieją najlepsze warunki do opanowania wielu nawyków ruchowych. Organizm dziecka charakteryzuje się sprzyjającymi warunkami do ogólnego wzrostu możliwości funkcjonalnych (zwłaszcza dotyczy to wytrzymałości ogólnej, a nie lokalnej mięśniowej).

W starszym wieku (16 lat) współzależność masy ciała i siły mięśniowej, z naturalnych przyczyn rozwoju biologicznego, przesuwają się w niekorzystną stronę. Mimo największego przyrostu siły w wieku 16-18 lat jej wielkość w stosunku do masy ciała (siła względna) może być niższa niż we wcześniejszych okresach. W tym wieku, z punktu widzenia kryteriów rozwoju biologicznego, występuje określony „konflikt” między możliwościami motorycznymi a funkcjonalnymi.

Typową *formą* treningu w okresie PFS na etapie szkolenia wszechstronnego są *zajęcia o charakterze kompleksowym*.

Pozwalają one jednocześnie rozwiązywać wiele zadań, typowych dla treści PFS i charakterystycznych dla danego etapu przygotowania. W każdej jednostce treningowej stosowane są swoiste ćwiczenia o różnej charakterystyce, odpowiedniej dla rozwoju gibkości, siły szybkościowej, zwinności, dające zarówno możliwości przygotowanie do ćwiczeń z obrotami, jak również rozwoju zdolność różnicowania poczucia czasu i przestrzeni.

Efektywność takiej formy zajęć tłumaczy się względną prostotą zadań, rozwiązywanych na poszczególnych etapach, wysoką wrażliwością organizmu dziecka na stosowane obciążenia treningowe oraz możliwością zastosowania różnorodnych form gier i zabaw ruchowych. Pozwala to bez nadmiernej obawy zwiększać zakres intensywności, liczbę stosowanych ćwiczeń i zakres stosowanych środków PFS, zapewniając tym samym szybki wzrost poziomu przygotowania fizycznego (PF). W początkowym okresie przygotowania sportowego specjalne zestawy ćwiczeń, których głównym celem jest rozwój wytrzymałości, mogą w pełni zabezpieczać wymaganą treść zajęć z zakresu PF. Tego typu treningi realizowane są trzy razy w tygodniu i każdorazowo trwają 1-1,5 godziny zegarowej.

Na kolejnym etapie (*etap ukierunkowanego szkolenia sportowego*) zestawy ćwiczeń, mające na celu rozwój wytrzymałości, stają się jedynie częścią składową zajęć PF. W tym przypadku dobór ćwiczeń i ich współzależność w zakresie charakteru i obciążenia powinny być ustalane na konkretnym poziomie i strukturze przygotowania młodocianych gimnastyków. Zatem stosowane ćwiczenia stanowią części składowe bloków ćwiczeń, w których realizowane są w różnej kolejności oraz wielokrotnie powtarzane (2-12 razy). Uwzględnia się przy tym określone wymogi, w odniesieniu do możliwości młodych gimnastyków, zapewniając jednocześnie uzyskanie wyznaczonego poziomu sportowego.

Wielostronność stosowanych ćwiczeń jest związana z modyfikowaniem ich treści, ukierunkowaniem i ich dawkowaniem. Liczba ćwiczeń o różnym ukierunkowaniu, stosowanych w *miesięcznym cyklu początkowego etapu* przygotowania, stanowi: dla gibkości – 20-25; skoczności – 20-22; wytrzymałości ogólnej – 20-35; szybkości-siłowej (dla górnej części ciała i tułowia) – 45-30; przygotowania szybkościowego (biegowego) – 12-18; wytrzymałości siłowej – 15-25; siły statycznej – 15-25; ćwiczeń koordynacyjno-ruchowych – 10-18; ćwiczeń z obrotami – 20-25; ćwiczeń w celu doskonalenia umiejętności rozluźniania mięśni – 70-80 i ćwiczeń choreograficznych – 30-20.

W następnych okresach etapu szkolenia ukierunkowanego liczba rodzajów ćwiczeń, realizowanych w pełnym zakresie w jednym kompleksowym treningu, zwiększa się z 4-6 do 7-8 ćwiczeń.

W związku z zastosowaniem właściwych zasad odnoszących się do treningu dzieci, ćwiczenia wymagające precyzyjnej koordynacji powinny być realizowane w *początkowej części jednostki treningowej lub bezpośrednio przed jej zasadniczą częścią*, charakteryzującą się najwyższym poziomem obciążenia organizmu. Stosowanie tego rodzaju ćwiczeń

w sytuacji zmęczenia (w końcowych okresach treningu) uzasadnione jest jedynie wówczas, gdy dotyczy starszych wiekowo gimnastyków, będących na wyższym poziomie zaawansowania sportowego.

W późniejszych okresach etapu ukierunkowanego szkolenia sportowego, którego celem jest doskonalenie poziomu zarówno siły statycznej, jak i wytrzymałościowej, ważne jest, by uwzględnić kolejność realizacji poszczególnych ćwiczeń. W pierwszej kolejności podejmuje się ćwiczenia charakterystyczne dla *siły statycznej i dopiero po ich zrealizowaniu (odrębnie), ćwiczenia o charakterze dynamicznym*. Dodatkowo, ćwiczenia o wyraźnie zaznaczonym *charakterze szybkościowo-siłowym* racjonalniej jest wykonywać *przed ćwiczeniami ukierunkowanymi na doskonalenie wytrzymałości siłowej*. Jednocześnie specyficzne gimnastyczne działania motoryczne, stosowane w obrębie charakterystyki poszczególnych ćwiczeń PFS na danym etapie przygotowania, zaleca się stosować wraz z ćwiczeniami szybkościowo-siłowymi i statycznymi. Takie podejście zakłada powiązanie poziomu przygotowania bazowego z ćwiczeniami PFS młodocianych gimnastyków.

W miarę podwyższania poziomu sportowego, dla właściwego przebiegu procesu przygotowania gimnastycznego, ćwiczenia należy wykonywać w *coraz trudniejszych i skomplikowanych warunkach*. Przykładem może być odwrotna kolejność realizacji ćwiczeń doskonalących poszczególne rodzaje siły mięśniowej. W pierwszej kolejności należy doskonalić poziom siły w warunkach dynamicznych, a następnie w warunkach statycznych. W tym przypadku po znacznej pracy siłowej o charakterze dynamicznym, ćwiczenia statyczne odgrywają większą rolę w kształtowaniu ogólnego efektu (wpływ treningu na przygotowanie siłowe). W tej sytuacji koniecznym czynnikiem wzrostu poziomu siłowego jest równoległe uwzględnienie szeregu ćwiczeń w celu pogłębienia zdolności do rozluźniania mięśni (swobodne rozluźnienie w pozycji leżąc, bierne zwisy, luźne i swobodne wymachy poszczególnymi częściami ciała itp.).

Oceniając efekty treningowe, należy uwzględniać ich systematyczną kontrolę za pomocą wyznaczonych norm w zakresie poszczególnych zdolności motorycznych i określonego poziomu PFS gimnastyków.

Główną charakterystyczną cechą jakościową PFS na kolejnym etapie przygotowania gimnastycznego – *etap specjalnego przygotowania sportowego (doskonalenia „sportowo-technicznego”)*, jest uwzględnienie wcześniej nabytych zdolności z określonymi zadaniami stawianymi wobec przygotowania technicznego. Taką modyfikację osiąga się poprzez zastosowanie szeregu środków z różną korelacją ogólnego i PFS, a także



względem poziomu koordynacji z jednoczesnym uwzględnieniem coraz trudniejszych zadań przygotowania technicznego dla poszczególnych konkurencji wieloboju. Zaznaczyć należy, że w ogólnym czasie trwania podstawowego etapu przygotowawczego, uwzględniającego określone zasady permanentnego, wieloletniego procesu szkolenia sportowego, doskonaleniu podlegają wszystkie zdolności motoryczne.

W ukształtowanym obecnie systemie PFS wysoko kwalifikowanych gimnastyków, na etapie „sportowo-technicznego” doskonalenia ćwiczeń, stosowane są różnorodne formy ich realizacji. Odpowiednio do wymogów PFS w procesie treningowym stosowane są zarówno zestawy *specjalnych ćwiczeń*, jak i *odrębne, specjalne ćwiczenia fizyczne, które wykonuje się w końcowej części* treningu. Rozpatrywane są one jako organizacyjne formy realizacji ćwiczeń PFS.

*Specjalne ćwiczenia w ujęciu kompleksowym* różnią się między sobą treścią w zależności od tego, na jakim etapie przygotowania są stosowane. Mogą one stanowić treść specjalnych zajęć o charakterze PF lub być częścią treningu z zakresu opanowania techniki różnych rodzajów konkurencji wieloboju. Najczęściej realizowane są 1-2 jednostek treningowych w obrębie mikrocyklu tygodniowego i zawierają między innymi proste ćwiczenia, takie jak: kształtujące poszczególne części ciała (jako elementarne części „rozgrzewki”) – czas trwania w granicach 16-20 min.; ćwiczenia siłowe lub szybkościowo-siłowe (15-25 min.); ćwiczenia gibkościowe (około 15 min.). W poszczególnych jednostkach treningowych wydziela się specjalny czas na doskonalenie równowagi oraz na ćwiczenia choreograficzne, które wchodzi w zakres PF. Bez względu na podstawowy cel treningu w końcowej fazie każdego z nich powinny być wykonywane ćwiczenia siłowe o charakterze szybkościowo-siłowym i statycznym, uwzględniające kształtowanie siły poszczególnych części ciała (o umiarkowanej objętości i intensywności obciążenia).

Warianty *kompleksowego ujęcia ćwiczeń podstawowych* powinny składać się z różnorodnych ćwiczeń wolnych, a także ćwiczeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych oraz z wykorzystaniem pomocniczego sprzętu (liny, ekspandery, drabinki przyścienne, skrzynia gimnastyczna itp.). Wśród wielu zaliczanych do tej grupy ćwiczeń, wymienia się między innymi: różnorodne odmiany wieloskoków, wspinanie po linie, zwisy na ugiętych RR, w zwisie unoszenie i opuszczanie prostych NN przerywane chwilowym utrzymywaniem ich w poziomie, różnorodne siłowe przemieszczanie ciała na przyrządach. Zaleca się, aby w kolejnych

jednostkach treningowych poszczególne ćwiczenia stosować naprzemiennie, zmieniając ich ukierunkowanie i formy wykonania.

Szczególne miejsce w treningu gimnastycznym zajmuje kolejna forma PFS, której charakter związany jest w głównej mierze ze *specjalnym* przygotowaniem gimnastycznym. Forma ta jest częścią kompatybilnego połączenia zadań każdego mikrocyklu tygodniowego z celami dłuższych cykli przygotowania sportowców. W ramach mikrocyklu tygodniowego taka specjalna forma powinna być stosowana w ostatnim dniu jego trwania, poprzedzającym dzień odpoczynku. Pozwala to istotnie zwiększyć obciążenie, przede wszystkim w zakresie wytrzymałości specjalnej. Stosowanie tej formy w innym dniu mikrocyklu tygodniowego może istotnie zakłócić więź elementów przygotowania sprawnościowego i technicznego.

W procesie realizacji treningu o charakterze *podstawowym* ćwiczenia SPF ukierunkowane są na przygotowanie sprawnościowe w celu wykonania określonego elementu gimnastycznego. W zależności od właściwości danego elementu ćwiczenia przygotowawcze mogą być ukierunkowane na doskonalenie szybkościowej, powolnej lub statycznej siły mięśniowej, a także gibkości.

Specjalne *ćwiczenia PFS w końcowej* części treningu wykorzystywane są przede wszystkim w celu podniesienia efektu wcześniej realizowanych różnorodnych form treningu siłowego oraz dla doskonalenia gibkości. W końcowej części treningu mogą być stosowane także ćwiczenia, których celem jest doskonalenie poziomu współdziałania (korekcja) różnorodnych rodzajów siły poszczególnych grup mięśniowych, wymagających dodatkowego rozwoju („uzupełnienie”). Najczęściej są to ćwiczenia ukierunkowane na doskonalenie siły mięśni prostowników kończyn górnych, wykonywane na poręczach, np. z oparcia zamachem w tył do stania na RR; lub dla zginaczy i prostowników: z submaksymalnym obciążeniem tułowia szybkie podciąganie i powolne opuszczanie w zwisie na drążku lub kółkach. Warunkiem ich właściwej realizacji jest to, że ćwiczenia te nie powinny być powiązane z techniką. Dla podniesienia efektów opracowano specjalne zestawy i kombinacje ćwiczeń PFS w odniesieniu do każdego z rodzajów konkurencji wieloboju. Realizowane są one w jednolitych kompleksach, które dobiera się w odniesieniu do 1-2 rodzajów przyrządów gimnastycznych. Ćwiczenia wchodzące w skład takich zestawów mogą być stosowane w różnej kolejności, a także w ustalonej formie treningu typu obwodowego lub uderzeniowego.

Odpowiednio do znacznych obciążeń, wynikających z realizacji takich form treningu, stosowane są także *treningi o charakterze PFS, których*

*treści spełniają zadanie „odnawiające”,* charakteryzujące się pewnym obniżeniem wielkości i stopnia realizowanych obciążeń. Traktuje się je jako środek zabezpieczający wystąpienie niepożądanego dysharmonii między różnymi poziomami obciążenia i charakteru wykonywanych ćwiczeń.

Jedną z ważniejszych kwestii optymalizacji przygotowania fizycznego jest jego programowanie *w dłuższych cyklach* treningowych. Ta strona organizacji procesu PFS gimnastyków opiera się na uwzględnieniu osobliwości przygotowawczego, startowego i przejściowego okresu rocznego cyklu szkolenia.

Dla *okresu przygotowawczego* takie właściwości polegają na tym, że w początkowej jego części proces treningowy sprowadza się prawie całkowicie do PFS. Długość jego poszczególnych części w gimnastyce i ustalone dla nich treści zależą między innymi od reprezentowanego poziomu sportowca. Poziom ten określony jest jakością opanowania lub potrzebą doskonalenia układów ćwiczeń gimnastycznych w obrębie poszczególnych konkurencji.

Ogólny racjonalny czas trwania tego okresu waha się od 2 do 5 miesięcy w zależności od reprezentowanego poziomu sportowego gimnastyków i etapu wieloletniego szkolenia gimnastycznego, na którym aktualnie znajdują się sportowcy. Im wyższe są kwalifikacje gimnastyków, tym okres przygotowawczy może być krótszy, co z kolei wymaga intensyfikacji PFS.

Okres przygotowawczy w gimnastyce dzieli się na dwa podokresy, z których pierwszy – *wprowadzający* trwa od 3 do 5 tygodni, natomiast drugi – *zasadniczy* – proporcjonalnie dłużej w stosunku do wcześniej zaplanowanego ogólnego czasu trwania okresu przygotowawczego.

Charakterystyczną cechą pierwszego podokresu jest rozwiązywanie zadań kompleksowego oddziaływania PFS na rozwój i doskonalenie wszystkich jakości motorycznych. Czas trwania każdej jednostki treningowej stanowi 90-120 minut, zaś pożądana częstotliwość 5-6 razy w tygodniu. Zarówno naprzemienne stosowanie różnorodnych ćwiczeń, jak również umiarkowany zakres i intensywność pracy w zakresie przygotowania sprawnościowego i technicznego pozwalają z jednej strony na minimalizowanie czasu przerwy między kolejnymi treningami, z drugiej zaś – na wykorzystywanie go jako aktywnej motorycznej formy odpoczynku. Jednoznacznie należy określić zasadniczy cel wskazanego podokresu, którym jest przygotowanie i płynne wprowadzenie organizmu do zasadniczej jego części, charakteryzującej się znacznie większym obciążeniem.

W czasie drugiego podokresu coraz więcej uwagi poświęca się pracy nad opanowaniem elementów technicznych na poszczególnych przyrządach gimnastycznych lub ich doskonaleniem. Ćwiczenia PFS w coraz większym stopniu ukierunkowane są na specjalne przygotowanie i realizowane z zastosowaniem wysoce *intensywnych metod* (trening obwodowy – realizowany na wszystkich sześciu przyrządach gimnastycznych). Trening obwodowy w tym przypadku obejmuje wiele różnorodnych ćwiczeń PFS, uwzględniających elementy przygotowania technicznego.

W okresie przygotowawczym dla podwyższenia stopnia dyferencjacji ćwiczeń PFS i ich obciążenia zasadne jest wyodrębnienie trzech grup środków PFS.

Pierwszą grupę stanowią ćwiczenia PFS, stosowane jako *uzupełniające* w celu korekcji tych lub innych zdolności motorycznych.

Inna grupa ćwiczeń PFS – to *ćwiczenia ustalone według konkretnych schematów elementów techniki* dla poszczególnych rodzajów konkurencji wieloboju. Podczas ich realizacji na danym przyrządzie bezwzględnie uwzględnia się charakter obciążenia wykonywanych ćwiczeń na innych przyrządach. W tym przypadku, jeśli w innych rodzajach konkurencji wieloboju realizowano przykładowo wiele ćwiczeń związanych z szybkościowo-siłowymi elementami technicznymi w warunkach obrotów, to w specjalnym kompleksie PFS powinny być one sprowadzone do minimum lub zupełnie wyłączone.

Następna grupa ćwiczeń PFS – to *dodatkowe ćwiczenia*, które znacznie *odróżniają się od specyfiki działalności gimnastycznej*. Zalicza się do nich aktywność ruchową w obrębie innych dyscyplin sportowych, takich jak: pływanie, gry sportowe, różnorodne formy biegu itp. Tego typu aktywność daje warunki do realizacji dużych obciążeń treningowych i sprzyja *zwiększeniu potencjału dla dalszego rozwoju* różnych zdolności motorycznych. Pełni ona także *funkcję zmiany*, płynnego przejścia z aktywnego odpoczynku na inny rodzaj motorycznej działalności gimnastyków.

Ważną specyficzną stroną organizacji *krótkich cykli treningowych* o charakterze PFS jest projektowanie *dwutygodniowego cyklu*, który stanowi najbardziej wskazany i istotny element struktury czasowej treningu w gimnastyce. Wiąże się to głównie z dużą różnorodnością obowiązkowych dla opanowania komponentów PFS w gimnastyce, uwzględniając jej wielobojowy charakter.

W *okresie startowym* działalność treningowa w 90% całego czasu zajmuje realizacja układów ćwiczeń na poszczególnych przyrządach gimnastycznych w formie startowej i z zastosowaniem metody powtórzenio-

wej. Układy te stanowią z natury efektywny środek PFS. Jednak ograniczenie się tylko do układów ćwiczeń zdaje się niewystarczające dla zabezpieczenia wysokiego i stabilnego (w okresie 5-6 miesięcy) poziomu do realizacji pozostałych zadań PFS. Dlatego pozostałe zadania PFS w tym okresie należy rozpatrywać jako zestaw *pomocniczych oddziaływań*, zapewniających podtrzymanie poziomu zdolności gimnastyka do wydajnego realizowania specyficznej działalności w ciągu tak długiego czasu.

Szczególną częścią okresu przygotowawczego jest wyróżniony okres *bezpośredniego przygotowania startowego* (BPS). W tym okresie zakres ćwiczeń, mających na celu podwyższenie wytrzymałości, powinien być znacznie ograniczony, a na około dwa tygodnie przed zawodami nie powinien być realizowany. W tym przypadku odpowiednio do zaistniałej potrzeby zabezpieczenia powstałego wakat czasu, celowe wydaje się zwiększenie zarówno liczby specjalnych ćwiczeń o charakterze lokalnego oddziaływania, jak również układów ćwiczeń na przyrządach gimnastycznych w połączeniu ze środkami odnowy biologicznej.

Ostatnim z okresów, składających się na roczny cykl treningowy, jest *okres przejściowy*. Głównym zadaniem tego okresu jest regeneracja potencjału funkcjonalnych zdolności i psychiczny odpoczynek od wysokich napięć, występujących w poprzednim okresie – startowym. Takie ujęcie określa i wyjaśnia poziom oraz intensywność ukierunkowania w tym względzie środków PF jako aktywnego odpoczynku. W tym okresie niezbędne staje się także stosowanie w zmniejszonym zakresie ćwiczeń SPF, pozwalających podtrzymać poziom, zarówno podstawowych rodzajów zdolności siłowych, jak również zdolność do precyzyjnego zróżnicowania przestrzennych i czasowych charakterystyk ruchów, które bez treningu wspomagającego mogą, w porównaniu z innymi, szybciej zostać utracone.

## 8. PODSUMOWANIE I DISKUSJA

Obciążenie organizmu w dyscyplinach sportu o złożonej koordynacji ruchów, a zwłaszcza w gimnastyce sportowej ma bardzo specyficzny charakter, który wiąże się z połączeniem wysokiego stopnia koncentracji uwagi, napięcia centralnego układu nerwowego, mechanizmów dokładnej koordynacji ruchów w połączeniu z obciążeniami siłowymi w ciągu długotrwałych odcinków czasu realizacji zadań sportowych.

W związku z tym informacje dotyczące PFS dla innych dyscyplin czy konkurencji sportowych, uzyskane na podstawie badań naukowych oraz szeregu empirycznych doświadczeń, mają ograniczone znaczenie dla gimnastyki sportowej.

W dyscyplinach sportowych o skomplikowanej strukturze ruchu, PFS nie tworzy systemu z wyraźnie przedstawionymi współzależnościami specyficznych formacji strukturalnych. W związku z tym proces rozwoju i doskonalenia zdolności motorycznych w połączeniu ze zwiększeniem zdolności do precyzyjnej **koordynacji ruchów (nie tylko poszczególnych części, lecz również całego ciała)** jest jeszcze niedostatecznie rozpoznany (w aspekcie koncepcyjnym) i w pewnym sensie spontaniczny, dlatego też nadal *jest procesem słabo poddającym się sterowaniu*. Z tego powodu wynikają liczne niepowodzenia dla równoległego (lub jednoczesnego) rozwoju siły i wytrzymałości siłowej, wytrzymałości siłowej dynamicznego i statycznego typu, skojarzonego rozwoju rodzajów zdolności motorycznych zarówno dla górnych, jak i dolnych części ciała oraz wiele innych niepomyślnych prób doskonalenia PFS gimnastyków na różnych etapach szkolenia sportowego [24]. W konsekwencji prowadzi to do nieracjonalnego wykorzystania czasu treningu i zasobów adaptacyjnych organizmu sportowców [68, 103].

Trzeba zaznaczyć, że współcześnie istniejące teoretyczne i praktyczne opracowania dotyczące programowania PFS ukierunkowane są przede wszystkim na *maksymalną realizację możliwości indywidualnych* gimnastyków, którzy osiągnęli wysoki poziom sportowy [9, 97]. Takie podejście nie zawsze jednak odpowiada celom utrzymania niezawodności funkcjonowania systemów organizmu i stanu zdrowia [28, 67, 138, 139, 160]. W związku z tym szczególnie ważne stają się kwestie dotyczące podsta-

wowego ukierunkowania (w tym treści) PFS młodocianych gimnastyków na różnych etapach wieloletniego przygotowania sportowego.

W niniejszej pracy przeanalizowano dane dotyczące treści i planowania procesu PFS, obowiązujące w znanych szkołach gimnastycznych Ukrainy, Rosji i Polski. W pracy wykorzystano opracowania i rezultaty wieloletnich dociekań naukowo-badawczych Katedry Teorii i Metodyki Gimnastyki Gdańskiej Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu, Narodowego Uniwersytetu Wychowania Fizycznego i Sportu Ukrainy oraz Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. Wykorzystana została także baza eksperymentalna Instytutu Naukowo-Badawczego Kultury Fizycznej i Sportu w Kijowie oraz Laboratorium Wysiłku Fizycznego AWFIS w Gdańsku.

Przeanalizowano treść przygotowania najlepszych gimnastyków w różnym wieku. Uogólniono wyniki ankiet, badań, przeprowadzono analizę dokumentów projektowania oraz obserwacji pedagogicznych w procesie przygotowania wysoko kwalifikowanych gimnastyków w wymienionych szkołach gimnastycznych. Na podstawie zgromadzonych danych ustalono szereg założeń PFS dla perspektywicznych gimnastyków.

W niniejszej pracy wychodzi się z założenia, że dalsze doskonalenie zasad zastosowania PFS wiąże się z pełniejszym (wnikliwym) uwzględnieniem czynników określających optymalizację obciążeń treningowych w gimnastyce sportowej. Odnosi się to także do koniecznego uwzględnienia wyrazistości reakcji organizmu (i prawidłowości jego zmian), specyficznej i czasowej dynamiki procesów zmęczenia i odnawiania, które leżą u podstaw kształtowania efektów obciążeń.

Jednym z wytycznych badań było określenie stanowiska wobec ukierunkowania, planowania i wyznaczenia podstawowych środków PFS, a także ustalenie kryteriów oceny przygotowania fizycznego i funkcjonalnego.

Punktem wyjścia analizy uczyniono rozważenie *przygotowania fizycznego jako kompleksowego systemu*, którego celem jest osiągnięcie niezbędnego poziomu różnych komponentów przygotowania gimnastyków – fizycznego, funkcjonalnego, technicznego i psychicznego. Wychodzą także z założenia, że mogą wystąpić również względnie negatywne efekty obciążeń, które obniżają adaptacyjny potencjał organizmu. Odnosi się to przykładowo do okoliczności, kiedy u młodocianych gimnastyków (zwłaszcza w okresie dojrzewania) stosuje się nieodpowiednie środki treningu. Takie podejścia może wpłynąć na kształtowanie się takich metabolicznych lub funkcjonalnych właściwości, które w następstwie - w później-

szym czasie nie pozwalają sportowcom rozwijać specyficznych dla gimnastyki możliwości funkcjonalnych. Natomiast, właściwie ukierunkowane i stosowane środki PFS stanowią ważny *czynnik (bodziec) zwiększenia potencjału* adaptacyjnego organizmu sportowców [46, 101, 131, 146].

W niniejszej pracy uzasadniono podstawowe założenia procesu *przygotowania fizycznego i funkcjonalnego we wzajemnym związku* z normowaniem obciążeń treningowych młodocianych gimnastyków w różnym wieku. Uwzględniono przy tym wymagania nowoczesnej gimnastyki sportowej (czynniki i warunki), określające możliwości ich optymalizacji na różnych etapach wieloletniego procesu przygotowania.

Nadto uzasadniono wzajemną więź dynamiki rozwoju biologicznego, przygotowania fizycznego i stosowanych obciążeń treningowych w procesie dochodzenia do mistrzostwa sportowego, charakteryzując najbardziej znaczące okresy wiekowe odpowiadające celom uzyskania mistrzostwa sportowego w gimnastyce. Wskazano konieczność osiągania wyznaczonych kryteriów dla oceny niezbędnego poziomu rozwoju zdolności motorycznych w specyficznych dla gimnastyki połączeniach (kombinacjach) ćwiczeń w stosunku do indywidualnych możliwości oraz kategorii wiekowej sportowców.

Określono ważne dla PFS znaczenie poziomu potencjału systemów energetycznych organizmu w celu zabezpieczenia możliwości konsekwentnego zwiększania obciążeń treningowych i ich efektywności w obrębie kolejnych etapów wieloletniego procesu szkolenia gimnastycznego. Wskazano właściwości wzajemnych więzi wskaźników oraz treści PFS, przyrostu mistrzostwa sportowego, zakresu i złożoności obciążeń treningowych, określających perspektywiczne możliwości sportowe gimnastyków. Wyeksponowano istotne znaczenie kompatybilności efektów szkolenia na kolejnych etapach dla *doskonalenia* SPF w celu intensyfikacji procesu przygotowania, a co za tym idzie – tempa wzrostu mistrzostwa sportowego.

W pracy dowiedziono, że każdy z etapów szkolenia gimnastycznego powinien przewidywać zabezpieczenie niezbędnego, *wyprzedzającego (perspektywicznego)* poziomu rozwoju wszystkich zdolności motorycznych dla właściwej kontynuacji (w kolejnych etapach) procesu specjalnego przygotowania sportowego. Udowodniono, że najlepszych sportowców, charakteryzujących się wysoką niezawodnością działalności startowej wyróżnia obecność określonej *rezerwy* możliwości motorycznych – przekroczenie tego poziomu przygotowania fizycznego, którego wymaga programowa działalność gimnastyczna, treningowa i startowa. Przedstawio-



no skalę takiego przekroczenia w różnych przejawach zdolności motorycznych (skala wahań w granicach 10-25%). Wskazano podstawy i zależności łączenia szeregu właściwości związanych z wieloletniego szkoleniem sportowym w gimnastyce. W tym względzie, brano pod uwagę związek charakteru i ukierunkowania obciążeń PFS z właściwościami naturalnego rozwoju biologicznego, poziomem i strukturą fizycznego, etapowego przygotowania młodocianych gimnastyków.

Obecność w gimnastyce kilku odmiennych konkurencji wymaga wyróżnienia *rozdziałów specjalnie ukierunkowanego* PF.

Dla każdej z konkurencji specyficznym jest uwzględnienie specjalnego kształtowania kluczowych (podstawowych) elementów układów ćwiczeń (i ich połączeń) w celu zabezpieczenia kompleksowego, fizycznego i *funkcjonalnego stanu gotowości organizmu do realizacji zadań wielobojowych*. Wyraża się to wspólną, niezawodną realizacją zdolności motorycznych (gibkości, szybkości, siły mięśniowej, wytrzymałości siłowej, ćwiczeń z obrotami i koordynacją) oraz stabilnym stanem wytrzymałości funkcjonalnej – wielobojowej, jak również w odniesieniu do każdej z konkurencji gimnastycznej.

W związku z tym *złożoność* problemu polega na tym, że celem PFS jest przygotowanie gimnastyków do *różnorodnej (często o odmiennym ukierunkowaniu) działalności treningowej*. Wiąże się to także z konkretnymi wymaganiami określonymi przepisami zawodów sportowych. Niektóre wymagania wobec PFS kształtują się na podstawie strukturalnego ukierunkowania obciążeń startowych, warunków zabezpieczenia wysokich możliwości i jakości wykonywania układów ćwiczeń w warunkach zawodów.

Rezultaty dotychczasowych badań [9, 32, 64, 96, 123, 134, 152] pozwalają wskazać szereg najważniejszych koncepcyjnych *założeń* PFS w przygotowaniu wysoko kwalifikowanych gimnastyków. Jedno z nich polega na tym, że *im wyższe są kwalifikacje gimnastyka, tym w większym stopniu treść PFS wypełnia się zadaniami ukierunkowanymi na **modelowanie zdolności motorycznych dla urzeczywistnienia wąsko wyspecjalizowanej działalności startowej***. Uwzględnia się przy tym osobno, każdy z rodzajów konkurencji wieloboju gimnastycznego.

Dlatego podczas programowania PFS *podstawą* dla kształtowania jego treści jest *przyszła działalność* gimnastyka.

Inne ważne założenie koncepcyjne PFS gimnastyków sprowadza się do tego, że typowe dla gimnastyki właściwości zdolności motorycznych z góry przesądzają o wyborze *środków i metod ich rozwoju*. Ważnym

warunkiem jest fakt, że wszystkie strony potencjału motorycznego gimnastyków stanowią elementarne właściwości techniki wykonania różnorodnych ćwiczeń gimnastycznych. **Zatem technika wykonania ćwiczenia gimnastycznego to uporządkowany w określony sposób przejaw zdolności motorycznych.**

Jednocześnie w ćwiczeniu gimnastycznym realizowane są jedynie te zdolności motoryczne, które odpowiadają jego specyfice. Przykładowo w każdym konkretnym ćwiczeniu gimnastycznym potrzebny jest precyzyjnie określony porządek angażowania mięśni, konsekwentnie do zadań ich pracy. Zreprodukowanie i doskonalenie ich w sposób wyizolowany jest zasadniczo niemożliwe.

Tym samym *trwałość nawyków ruchowych*, będących podstawą mistrzostwa sportowego, stopniowo doprowadza do obniżenia poziomu ogólnego potencjału motorycznego i możliwości jego doskonalenia. W związku z tym *należy* przestawić się na *nowy jakościowo poziom* PSF. Wskazuje to również na fakt, że dla doskonalenia PFS gimnastyków wykorzystanie w treningu tylko powtórzeń programowych układów ćwiczeń nie jest wystarczające. Niezbędne są inne wyspecjalizowane środki, które opierają się na wykorzystaniu prawidłowości wzajemnej więzi zdolności motorycznych i kształtowania nawyków ruchowych. To właśnie stanowi istotę doskonalenia PFS i jest ważnym jego założeniem koncepcyjnym.

Następne koncepcyjne założenie PFS mówi o konieczności **zabezpieczenia „niezawodnego” stanu funkcjonalnego** organizmu gimnastyków, jako czynnika *zabezpieczenia właściwego przebiegu procesu ich sportowego doskonalenia*, w tym doskonalenia specyficznego dla gimnastyki potencjału (możliwości) motorycznego.

To założenie kładzie nacisk przede wszystkim na **optymalny, a nie maksymalny rozwój potencjału motorycznego** w obrębie poszczególnych etapów szkolenia sportowego. Te charakterystyczne zagadnienia dla poszczególnych etapów wieloletniego przygotowania młodocianych gimnastyków rozpatrywane są także w niniejszej pracy. Jednocześnie wciąż sprawą nierozwiązaną jest szereg ważnych aspektów podejścia do podjętej problematyki.

W przypadku wysoko kwalifikowanych sportowców w dojrzałym wieku, w realizacji PFS nie obowiązuje zasada „im więcej – tym lepiej”. Według przybliżonych ocen „*zapas*” *potencjału przygotowania fizycznego* powinien wynosić: w zakresie możliwości siłowych – 20%, dla wytrzymałości specjalnej – 13-15%, natomiast gibkości – 94-99%, co zbliża się do anatomicznej granicy możliwości organizmu [41].

Harmonijny i wielokierunkowy rozwój motoryczny gimnastyka osiąga się dzięki *kompleksowej formie realizowania treningu*. Jest to możliwe w sytuacji, kiedy w ramach jednostki treningowej, mikrocyklu lub w dłuższych okresach i etapach przygotowania, równolegle rozwiązywane są heterogeniczne zadania treningowe, w obrębie których stosowane są obciążenia o różnym ukierunkowaniu [21, 115, 169, 170]. W tym zakresie, otrzymane i przedstawione w niniejszej pracy wyniki świadczą o tym, że takie stanowisko w przygotowaniu wysoko kwalifikowanych gimnastyków powinno być istotnie zmodyfikowane. Jednocześnie wskazano, że proces treningowy należy realizować w taki sposób, aby rozwój jednych zdolności motorycznych sprzyjał rozwojowi innych.

Na tym między innymi opierają się metodyczne zasady jedności przygotowania fizycznego ogólnego i specjalnego. Jednocześnie odpowiednio dla gimnastyki efektywność takiego podejścia jest niewątpliwie słuszna tylko na etapach przygotowania bazowego, w początkowych etapach wieloletniego szkolenia sportowego.

Określa się *to największą*, wśród wszystkich dyscyplin sportu, *różnorodnością wymagań* wobec specjalnego fizycznego i technicznego przygotowania, uwarunkowaną konkurencjami gimnastycznego wieloboju. Oprócz tego proces dynamicznego *kształtowania mistrzostwa sportowego* w gimnastyce odbywa się *głównie w okresie dojrzewania* biologicznego sportowców.

Mając na uwadze powyższe, zakłada się więc stałą obecność elementów „bazy” przygotowania, zawartych w treściach obciążeń treningowych, co ma specjalne uzasadnienie w przygotowaniu młodocianych gimnastyków.

Analizą ogólnego poziomu i struktury sportowego przygotowania gimnastyków, wcześniej zajmowało się wielu badaczy, wśród nich: J. I. Smirnow i A. I. Hmaładze [136], Ju. W. Mienchin [96], S. Sawczyn [132].

W celu uzupełnienia danych przedstawionych przez wyżej wymienionych Autorów dokona ich zestawienia i przetworzono wykorzystując wyniki naszej analizy z tego zakresu - M. Zasada, S. Sawczyn, W. Miszczenko [178]. Stąd też ocenę różnych składowych przygotowania proponuje się prowadzić kompleksowo, wykorzystując w tym względzie informatywne wskaźniki, zgodnie z przytoczoną poniżej klasyfikacją (tabela 8.1).

Tabela 8.1. Wskaźniki przygotowania sportowego gimnastyka jako potencjalne składowe oddziaływania obciążeń docelowego ukierunkowania fizycznego, technicznego i przygotowania taktycznego – zestawienie, uzupełnienie i przetworzenie danych\* [178]

Kompleksowe	Grupowe	Pojedyncze
<p>1. Przygotowania fizycznego – wskaźniki wykorzystywane dla określenia zgodności poziomu rozwoju zdolności motorycznych gimnastyków z warunkami i wymogami podczas treningu i na zawodach sportowych</p>	1.1. Ścisłe-siłowe	1.1.1. Statyczna (w obciążeniu izometrycznym) siła maksymalna 1.1.2. Dynamiczna (w obciążeniu miometrycznym) siła maksymalna 1.1.3. Dynamiczna (w obciążeniu pliometrycznym) siła maksymalna 1.1.4. Względna (w stosunku do własnej masy) statyczna siła maksymalna
	1.2. Szybkościowo-siłowe	1.2.1. Impuls siły 1.2.2. Gradient siły 1.2.3. Wskaźnik szybkościowo-siłowy
	1.3. Elementarne formy szybkości	1.3.1. Czas prostej reakcji 1.3.2. Czas skomplikowanej reakcji wyboru (z szeregu możliwych) 1.3.3. Czas skomplikowanej reakcji na obiekt ruchomy (ROR) 1.3.4. Czas ruchu pojedynczego 1.3.5. Częstość (tempo) ruchu
	1.4. Kompleksowe formy pracy	1.4.1. Czas osiągnięcia szybkości maksymalnej 1.4.2. Czas utrzymania szybkości maksymalnej 1.4.3. Szybkość maksymalna 1.4.4. Stałe przyspieszenia startowego 1.4.5. Szybkość ruchów ogniw obciążonych 1.4.6. Szybkość ruchów ogniw swobodnych
	1.5. Dokładność wykonania	1.5.1. Precyzja przestrzennych siłowych i czasowych charakterystyk ruchu 1.5.2. Statyczna i dynamiczna równowaga 1.5.3. Orientacja w przestrzeni 1.5.4. Stabilność przedsiolkowa
	1.6. Oszczędność ruchów	1.6.1. Toniczne, szybkościowe i koordynacyjne napięcie mięśni
	1.7. Specjalna wytrzymałość	1.7.1. Wytrzymałość siłowa 1.7.2. Turniejowa (startowa) wytrzymałość 1.7.3. Wytrzymałość w poszczególnych konkurencjach wieloboju 1.7.4. Odporność na hipoksję 1.7.5. Beztlenowa wytrzymałość 1.7.6. Lokalna wytrzymałość
	1.8. Gibkość	1.8.1. Gibkość aktywna 1.8.2. Gibkość bierna 1.8.3. Zapas gibkości

cd. tabela 8.1

<p>2. <i>Przygotowania sportowo-technicznego</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskaźniki wykorzystywane przy wyznaczeniu stopnia efektywności i racjonalności realizacji sportowych czynności ruchowych (specyficznych umiejętności i nawyków ruchowych)</li> </ul>	<p>2.1. Zakres techniki</p> <p>2.2. Różnorodność techniki</p> <p>2.3. Racjonalność techniki</p> <p>2.4. Efektywność techniki</p> <p>2.5. Stopień opanowania techniki</p> <p>2.6. Zdolność do realizacji potencjału motorycznego</p>	<p>2.1.1. Liczba opanowanych elementów i połączeń w odrębnych rodzajach wieloboju</p> <p>2.1.2. Liczba i trudność elementów i połączeń kompozycji startowych</p> <p>2.2.1. Liczba opanowanych różnorodnych (opartych na różnej podstawie technicznej) elementów i powiązań</p> <p>2.2.2. Relacja elementów, wykonywanych w prawą i lewą stronę</p> <p>2.3.1. Biomechaniczna</p> <p>2.3.2. Estetyczna</p> <p>2.4.1. Realizacja motorycznych (fizycznych) możliwości</p> <p>2.4.2. Oszczędność funkcji motorycznych</p> <p>2.5.1. Stabilność (nieznaczna wariacja) charakterystyk przy wykonaniu elementów i połączeń</p> <p>2.6.1. Gotowość do wykonania profilujących elementów i decydujących czynności ruchowych</p>
<p>3. <i>Przygotowania taktycznego</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskaźniki wykorzystywane przy wyznaczeniu cech sportowca, wyrażających się w docelowym i prawidłowym zastosowaniu sposobów i form walki sportowej w konkretnych warunkach zawodów sportowych</li> </ul>	<p>3.1. Myślenie taktyczne</p>	<p>3.1.1. Wybór numeru kolejnego w poszczególnych rodzajach wieloboju</p> <p>3.1.2. Ukrywanie zamiarów</p> <p>3.1.3. Rozplanowanie sił w toku zawodów</p> <p>3.1.4. Płynność zamiany elementów i połączeń</p> <p>3.1.5. Szybkość przestawiania sposobów taktycznych i form prowadzenia walki</p>
<p>4. <i>Mezawodności rywalizacyjnej</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskaźniki wykorzystywane przy wyznaczeniu wiarygodności bezbłędnego wystąpienia z zaprogramowaną skutecznością w warunkach dezorientujących zakłóceń konkurencji sportowej podczas całego czasu trwania zawodów</li> </ul>	<p>4.1. Niezawodność</p> <p>4.2. Odporność na zakłócenia</p>	<p>4.1.1. Bezbłądność wykonania czynności startowych</p> <p>4.1.2. Częstotliwość wynikania błędnych czynności</p> <p>4.2.1. Wiarygodność usunięcia błędu w zadanym czasie</p> <p>4.2.2. Przeciętny czas usunięcia błędnej czynności</p>

\* J. I. Smirnow i A. I. Hmaładze [1.36], Ju. W. Mienchin [96], S. Sawczyn [1.32].

W każdej grupie charakterystyk najwyższy z czterech kompleksowych wskaźników równomiernie rozmieszcza się na skali na poziomie znaku 1,0. Najniższy natomiast – na „krytycznym poziomie (minimalnie dostępnym)” na wysokości znaku 0,2. Każdy z przywołanych wskaźników oceniony jest według skali względnych wskaźników. Daje to możliwość określenia poziomu rozwoju różnych stron przygotowania gimnastyka. Zestawiając wyniki z modelowymi wzorcami, można obiektywnie ocenić poziom rozwoju różnych stron przygotowania specjalnego gimnastyka. Te dane mogą być punktem wyjścia do planowania objętości i intensywności obciążeń treningowego o różnym ukierunkowaniu.

W praktyce takie podejście nie jest w pełni wykorzystywane z uwagi na brak ilościowych kryteriów oceny poziomu przygotowania specjalnego i stosowanych wielkości obciążeń treningowych. Jednocześnie spełnia ono swoją funkcję w przypadku ogólnych jakościowych ocen dla niezbędnego ukierunkowania obciążeń treningowych konkretnego sportowca.

Istnieje pogląd, że najprostszym sposobem integracji technicznego przygotowania i szeregu stron PFS jest zwiększenie liczby *powtórzeń programowych układów ćwiczeń oraz skrócenie czasu przerwy na odpoczynek* między nimi. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że taka droga doskonalenia specyfiki PF ma ograniczony zasięg, ponieważ nie może zabezpieczyć systematycznego przyrostu jakości PF i jego trwałości. Związane jest to z tym, że odbywa się szybka adaptacja (przyzwyczajenie) do stosowanych w tym przypadku obciążeń treningowych. Dzieje się tak dlatego, że stopień wzrostu intensywności obciążenia jest bardzo niewielki, a skrócenie przerwy na odpoczynek prowadzi do nagromadzenia zmęczenia i obniżenia możliwości koordynacyjnych (pogorszenia techniki wykonywania ćwiczeń). Wskutek tego szybko obniża się jego efekt treningowy, traci się zdolność wzrostu stopnia mobilizacji „rezerw” organizmu, co w ostateczności prowadzi do niezgodności PFS z wymaganiami doskonalenia sportowo-technicznego.

Szczególnie duże znaczenie dla efektywnego PFS w dyscyplinach sportu, wymagających wysokiej koordynacji ruchów, ma *regulacja stopnia zmęczenia* w procesie wykonywania programów ćwiczeń specjalnych. Wiąże się to z uzależnieniem precyzyjnego zarządzania ruchami od zmęczenia aparatu nerwowo-mięśniowego i układu sterowania ruchami („*koordynacyjnej wytrzymałości*”). Przyjęte stanowisko można wyjaśnić tym, że stopień zmęczenia dla osiągnięcia niezbędnego poziomu niezawodnej realizacji techniki sportowej w realnych warunkach działalności startowej

sytuuje się na poziomie około  $\frac{2}{3}$  od tego poziomu zmęczenia, który osiąga się przy maksymalnym obciążeniu [89, 95, 143].

Dlatego niewłaściwe jest stosowanie w końcowej części jednostek treningowych lub zaraz po ich zrealizowaniu, niektórych ćwiczeń w zakresie PFS, które mają siłowy i koordynacyjny charakter. Jest to związane z obniżeniem precyzji i skuteczności specjalnych działań motorycznych pod wpływem zmęczenia.

Takie *obciążenia na tle zmęczenia* (na przykład w treningu obwodowym) mogą być stosowane u gimnastyków jedynie w przypadku, kiedy są one ukierunkowane na ogólne oddziaływanie w obrębie podstawowych grup mięśniowych. Dodatkowo uwzględnia się w tym przypadku typowe dla gimnastyki obciążenia (w granicach 60-65% od maksymalnego) z wyjątkiem działań motorycznych, wchodzących w skład startowych układów ćwiczeń. W danej pracy uzasadnia się zastosowanie specjalnie *regulowanych poziomów zmęczenia*, typowych dla działalności startowej, w charakterze środków PFS. W tym przypadku osiąga się umiarkowane (dozowane) względnie równomierne lokalne zmęczenie znacznej części mięśni, co istotnie jednak nie obniża ogólnych możliwości koordynacyjnych sportowców. Dlatego kolejne techniczne doskonalenie może odbywać się przy podwyższonej „mobilizacji” potencjału motorycznego bez zakłócenia techniki wykonywania „startowych” układów ćwiczeń.

Podobne podejście jest jedną z dróg zapewnienia kompleksowego przygotowania do różnych rodzajów konkurencji wieloboju z uwzględnieniem najważniejszych specyficznych wymagań wobec zdolności motorycznych w ramach jednego przyrzędu gimnastycznego. Ważnym kryterium osiągnięcia rezultatu kompleksowego PFS jest *obniżenie energetycznej (funkcjonalnej) wartości* obciążenia startowego w granicach 15-25%.

Otwiera to dodatkowe możliwości dla wzrostu efektywności specjalnych działań motorycznych. Takiego typu dane przekonują o oczywistej potrzebie docelowego kierowania PFS, zgodnie z zadaniami zapewnienia zaplanowanego sportowego rezultatu.

Przeprowadzone badania wskazują na to, że PFS sportowca w wieloboju dyscyplinach sportu o złożonej strukturze koordynacyjnej określa zdolność do realizacji specjalnej motorycznej działalności *na ściśle określonym poziomie zaangażowania zdolności fizycznych i psychicznych*, przynoszących niezbędne rezultaty. Oznacza to, że w tych dyscyplinach sportowych ważna jest nie tylko wysoka precyzja koordynacji ruchów, ale również dokładna *regulacja ogólnego potencjału organizmu* sportowca. Rozwój potencjału motorycznego – to właściwa droga podwyższenia wie-

lostronnych wymagań wobec efektywnej realizacji zadań koordynacyjnych w działalności startowej.

Jednym z najważniejszych integralnych przejawów kompleksowej zdolności fizycznej jest wytrzymałość startowa. Zazwyczaj wykorzystywana w treningu realizacja ćwiczeń o krótkim czasie trwania (elementów i ich połączeń) nie zabezpiecza kompleksowej wytrzymałości startowej. Ważnym założeniem koncepcyjnym PFS gimnastyków jest to, że **bezbłędne wykonanie poszczególnych elementów nie gwarantuje ich pomyślnego wykonania w kompozycji układów ćwiczeń.**

Zapewnienie stanu gotowości do realizacji układów ćwiczeń może zakłócić jedynie zmiana kolejności wykonywania elementów w układzie ćwiczeń. Wysoką specyfikę integralnych przejawów PFS podkreśla także fakt, że sprawność podczas wykonywania układów ćwiczeń obniża się przy szczególnym porządku (harmonogramie) treści poszczególnych rodzajów konkurencji wieloboju.

A zatem *niezawodność kompleksowego PFS powinno oceniać się i doskonalić w ścisłym związku z przygotowaniem technicznym.* Zaproponowano tu niektóre uogólnione kryteria oceny kompleksowego PFS, jak na przykład współzależność oceny realizacji układów ćwiczeń wobec energetycznej wartości, wyrażoną częstością skurczów serca.

Analiza zgromadzonego materiału wskazuje, iż konieczność opanowania coraz większej liczby złożonych ćwiczeń i ich kombinacji (układów ćwiczeń) najczęściej nie jest dostatecznie wspomagana doskonaleniem szeregu ważnych stron PFS. W małym bowiem stopniu bierze się pod uwagę poziom obciążenia organizmu i swoistego zmęczenia w wyniku działalności treningowej i odpowiednio aspektu specyficznej wytrzymałości sportowców z punktu widzenia jej optymalnej adaptacji do rozwoju w procesie wieloletniego przygotowania. Te kwestie zdobywają coraz większe uznanie środowisk naukowych, związanych z problemami nowoczesnych tendencji przygotowania sportowego w gimnastyce.

Trzeba zaznaczyć, że otrzymane w niniejszej pracy dane dotyczące specyficznego obciążenia organizmu gimnastyków nie wyczerpują zagadnienia. Jednocześnie jednak mogą stanowić podstawę zarówno dla oceny *reakcji organizmu na obciążenia*, jak i oceny wielkości fizjologicznego obciążenia oraz reakcji organizmu na zmęczenie. Na szczególną uwagę w dalszych badaniach zasługuje sondowanie charakteru nagromadzenia efektów (reakcji) zmęczenia po obciążeniach w połączeniu z oceną stopnia i szybkości jego odnowienia u młodocianych gimnastyków. Jest to konieczne dla odnalezienia tych poziomów *zjawisk akumulacji zmęczenia*,



które powodują trwałe niekorzystne zmiany stanu funkcjonalnego, będące przejawem „przepracowania”.

To właśnie doprowadza do konieczności głębszego opracowania pojęć samej *istoty przygotowania funkcjonalnego gimnastyków*.

Jedną z ważniejszych zasad ukierunkowania PFS w gimnastyce jest zależność jego struktury od konieczności formowania modelowych charakterystyk przygotowania specjalnego sportowców.

Mówiąc o ukierunkowaniu obciążeń, ważną sprawą jest wyraźne wskazanie, która ze zdolności motorycznych, *do jakiego poziomu może być doskonała* poprzez zastosowanie środków treningu. Taka analiza ilościowo powinna odzwierciedlać ukierunkowanie treningu na rozwój fizycznych, technicznych i psychicznych możliwości organizmu, to znaczy na trudności fizyczne, złożoność techniczną (koordynacyjną) oraz „napięcie” psychiczne. Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku główne trudności polegają na *zintegrowaniu różnorodnych stron* przygotowania.

Uogólniając podejście do tak rozumianej integracji, pojawia się pytanie o sformułowanie podstawowych założeń PFS, odnoszących się do specyfiki rozpatrywanej dyscypliny sportu i spokrewnionych z nią innych dyscyplin. Założenia, o jakich mówią K. Kochanowicz [79]; J. W. Mienchin [95]; W. M. Smolewski i J. K. Gawierdrowski [137]; S. Sawczyn [132]; N. G. Suczilin [150], powinny brać pod uwagę wymogi wszystkich etapów przygotowania sportowców we wskazanej dyscyplinie sportowej.

Podstawową zasadą jest ukierunkowanie treści, metodyki i organizacji PFS w taki sposób, by pomyślnie prowadzić działalność treningową i startową odpowiadającą strukturalnym właściwościom wieloletniego procesu przygotowania sportowego gimnastyków. Jego właściwy przebieg w powiązaniu z czynnikami indywidualnego rozwoju i oddziaływania środowiska prowadzi do zmian proporcjonalnie do wzrostu mistrzostwa gimnastyków i docelowych założeń osiągnięcia sukcesów sportowych.

Podstawę PFS gimnastyka stanowi jego *specyficzny potencjał fizyczny* (ruchowy). Obejmuje on całokształt morfologicznych wskaźników, takich jak: masa i wysokość ciała, proporcje ciała (długości dźwigni siły), itp. Niektórzy badacze uważają, że wskaźniki te stanowią podstawy do *właściwego wykorzystania (realizacji)* potencjału motorycznego [40]. Z innej strony potencjał ruchowy określa się możliwościami energetycznymi (ich właściwościami), wskaźnikami absolutnej siły mięśniowej, gibkości, ogólnej wytrzymałości itp. W procesie PFS gimnastyków wyróżnia się następujące najważniejsze jego komponenty: siła – szybkościowa, powolna „wyciskowa” i statyczna (różne warianty ich połączenia), aktyw-

na gibkość z jej różnymi charakterystykami szybkości [9, 25, 83, 97, 98, 124, 181] oraz „wytrzymałość koordynacyjna” i „wytrzymałość kompleksowa”, która obejmuje szereg przejawów swoistych dla gimnastyki sportowej, między innymi wytrzymałość na obroty i statyczno-kinetyczną [94].

Dalsza analiza pozwala twierdzić, że prawidłowe dla wymagań gimnastyki sportowej przejawy (właściwości) zdolności motorycznych powinny być podstawą dla formowania środków i metod ich rozwoju. Takie kształtowanie może być prowadzone zarówno dla jednego z rodzajów zdolności motorycznych, jak i dla ich kompleksowego rozwoju.

Bardzo ważną właściwością specyficznych zdolności motorycznych jest ich *zastosowanie w technice różnych ćwiczeń gimnastycznych*. Technika wykonania konkretnego ćwiczenia gimnastycznego polega na specjalnie zorganizowanych (ukierunkowanych i uporządkowanych) właściwościach zdolności motorycznych, jako składowych techniki. W danym ćwiczeniu realizowane są jedynie te zdolności, które odpowiadają swoistości danego ćwiczenia i rodzaju konkurencji wieloboju. Na przykład, aby wykonać podpór rozpięty na kółkach, trzeba rozwijać siłę statyczną i wytrzymałościową, a nie siłę szybkościową lub powolną („wyciskową”). Jednocześnie wysoki *poziom* zdolności motorycznych *bezpośrednio nie łączy się z jakością wykonania danego elementu gimnastycznego*. Dla uzyskania takiego związku należy uwzględnić umiejętności oddziaływania na elementy strukturalne ćwiczenia (miary i charakterystyki czasowe) wykorzystaniem określonych w tym względzie właściwości siły mięśniowej. W takich warunkach powstaje określony porządek i kolejność angażowania określonych grup mięśniowych. Odnosi się to nie tylko do poszczególnych elementów, ale również do gimnastycznych układów ćwiczeń. Dlatego powtórzenie poszczególnych elementów wchodzących w skład PFS nie gwarantuje kompleksowego w tym względzie przygotowania. W związku z tym istnieje potrzeba znalezienia pośrednich wariantów ćwiczeń-połączeń dla rozwiązania takiego zadania PFS.

Przed wszystkim dotyczy to doboru środków i metod zabezpieczających **wysoki poziom rozwoju całego kompleksu zdolności motorycznych** (elementy, kombinacje ćwiczeń i ich połączenia). Specjalnie wyróżnia się środki i metody najbardziej efektywne dla wysoko kwalifikowanych sportowców. Przy tym na pierwszy plan wysuwa się zastosowanie ćwiczeń zgodnie ze specyfiką rozwijanych zdolności i szczególnej dla każdej zdolności reglamentacji obciążenia w odniesieniu do parametrów czasowych i siłowych, amplitud ruchów (gibkości).

Następna grupa środków i metod ukierunkowana jest na **właściwą realizację potencjału motorycznego** w ćwiczeniach o dużej skali trudności. W tym celu wykorzystuje się ćwiczenia, które oddziałują na niezbędne grupy mięśniowe, według specyficznych charakterystyk siłowych, przejawów wytrzymałości na różnych poziomach pracy, amplitudach i orientacji w przestrzeni. Skierowane są one także na podstawowe czynności ruchowe, które wyodrębniane są z układów ćwiczeń i wykonywane w warunkach kontrolnych. Mogą to być ćwiczenia z obniżoną złożonością koordynacyjną, jednak z podwyższonym obciążeniem siłowym.

Można wskazać na jeszcze jedną grupę środków i metod oddziaływania specjalnego, ukierunkowaną na **zabezpieczenie możliwej skali zmienności wymagań wobec** PFS w stosunku do całego kompleksu czynników działalności sportowej gimnastyków. Ta grupa środków PFS inspirowane kombinacje ćwiczeń siłowych, połączenie w jednym ćwiczeniu działań motorycznych o różnej charakterystyce i różnych amplitudach. Przy tym wykorzystywane są „uderzeniowe” obciążenia PFS (na przykład w formie treningu obwodowego). Ćwiczenia specjalne w takiej formie wykonywane są bez istotnych przerw odpoczynkowych dla podstawowych roboczych grup mięśniowych. Typowe dla takiego zestawu środków PFS jest doskonalenie zdolności motorycznych na tle określonego stopnia zmęczenia i przy jednoczesnym wzroście przygotowania funkcjonalnego.

Reasumując najważniejsze (zasadnicze) założenia PFS gimnastyków, można sądzić, że *środki* PFS i charakter ich oddziaływania powinny *odpowiadać „specyficznym zdolnościom gimnastycznym”* i charakterowi ich realizacji. Ponadto trzeba uwzględnić kierowanie dynamiką obciążeń treningowych **dla zachowania optymalnych warunków w celu podwyższenia** takich właśnie „specyficznych zdolności gimnastycznych”. Dla wzrostu poziomu działalności treningowej i startowej należy w treningu uwzględnić formowanie jego treści, kierując się w stronę utrudnienia różnych rodzajów działalności gimnastyka z jednoczesnym uwzględnieniem możliwości do pokonywania związanych z tym trudności.

Szczegółnej uwagi wymaga zapewnienie niezawodności przygotowania specjalnego w zakresie jego poziomu, struktury i potencjału realizacyjnego **dla całego szeregu działań motorycznych**, a także podwyższenia poziomu możliwości adaptacyjnych organizmu gimnastyków. Wysoką efektywność wykazuje zastosowanie obciążeń PFS na bliskim do maksymalnego poziomie intensywności. Takie obciążenia niejednokrotnie nazywa się „uderzeniowymi”. W gimnastyce ich realizacja najbardziej uzasadniona jest w treningu obwodowym PFS, kiedy to ćwiczenia wyko-

nywane są z ograniczonym (skróconym) czasem przeznaczonym na odpoczynek.

Przytoczone powyżej *najważniejsze grupy środków treningowych* PFS w gimnastyce mogą być wyraźniej różnicowane w zależności od charakteru celów, wyznaczanych przy ich zastosowaniu.

Na przykład dla grupy środków, zapewniających wysoki poziom rozwoju zdolności motorycznych, proponuje się zastosowania **ćwiczeń specyficznych ukierunkowanych na rozwój poszczególnych zdolności**. W tym celu bierze się pod uwagę treści ćwiczeń stosowanych w całej jednostce treningowej, stosunek siłowych i czasowych charakterystyk ruchów, amplitudy ruchów (gibkość) itp. Uwzględnia się przy tym pojedyncze wykonania ćwiczenia, jak i jego powtórzenia w seriach ćwiczeń.

Jedną z ważnych metod kształtowania poziomu siły mięśniowej specjalnej jest wykonywanie *określonych ćwiczeń siłowych osobno lub w połączeniu* z innymi ćwiczeniami o *różnym charakterze i różnej amplitudzie*.

Grupa oddziaływań skierowanych na podwyższenie zdolności do realizacji potencjału motorycznego pod względem treści może obejmować **metodę oddziaływań w zadaniowych formach ruchów**. Formy ruchów dla ćwiczeń zadaniowych ukierunkowane są na główne składowe gimnastycznych układów ćwiczeń lub poszczególnych elementów. Ich celem jest oddziaływanie na konkretne zdolności siłowe, łącznie ze specyficzną wytrzymałością siłową. W tej grupie oddziaływań wyodrębnia się także metodę polegającą na **wydzieleniu** z układu ćwiczeń niedostatecznie opanowanego elementu gimnastycznego poszczególnej **części** układu ćwiczeń. Najbardziej efektywne jest zastosowanie takiej metody przy *stworzeniu modelowych*, koordynacyjnie **ułatwionych warunków** ćwiczenia.

W grupie oddziaływań treningowych, skierowanych na podwyższenie **niezawodności** PFS, wyróżnia się ćwiczenia, których celem jest zwiększenie możliwości realizacji zdolności motorycznych w specyficznych warunkach *ćwiczeń gimnastycznych na tle uprzednio wywołanego zmęczenia*. Najbardziej efektywnym sposobem stworzenia takich warunków jest przeprowadzenie – przed podstawową pracą w różnych rodzajach konkurencji wieloboju – specjalnej części treningu o charakterze PFS typu obwodowego. Stopień zmęczenia reguluje się w zależności od etapu przygotowania i treści głównej części treningu.

W ostatnich latach zwrócono uwagę na niektóre *nowe elementy teoretycznego podejścia* do wyboru i konstruowania systemu środków PFS

w gimnastyce. Perspektywiczne dla doskonalenia środków PFS w konkurencjach z jasno wyrażonymi wymogami treningowymi jest wykorzystanie nie tylko opisowego podejścia do istniejących ćwiczeń („deskryptywne podejście”), lecz również ich sterowanie, formowanie („konstruowanie”) [97].

Takie „konstruowanie” tłumaczy się koniecznością ukierunkowania wszystkich środków przygotowania na osiągnięcie określonego wyniku działalności sportowej. Konkretnym rezultatem są precyzyjnie określone ilościowe charakterystyki tych działań motorycznych, które ogólnie biorąc – formują specyficzną działalność sportowca. Działalność taką zapewnia funkcjonalne, specjalne fizyczne, techniczne i psychologiczne przygotowanie w takim ich połączeniu, które zabezpiecza możliwość najpełniejszej ich realizacji [21, 115].

Przewaga „konstruktywnego” koncepcyjnego podejścia do formowania środków PF jest wyraźna na przykładzie kształtowania takiej zdolności motorycznej, jak gibkość. Zgodnie z koncepcją N. A. Biernsztejna [18] „gibkość (lub miara wzajemnej gibkości dwóch ogniw łańcucha kinematycznego) określa liczbę stopni swobody gibkości i stopnia deformacji. Stopnie swobody gibkości charakteryzują sobą nie obszerność ruchu czy ilościową jej miarę, a ilościową miarę wielorakości kierunków i form tej gibkości”. To klasyczne podejście należy uznać za typowy opis (deskrypcję), ponieważ uwzględnia się tylko zewnętrzny obraz, ignorując czynniki, które warunkują możliwy rezultat ruchu.

Przy „konstruktywnym” podejściu stopień swobody ruchu w każdym kierunku sprzężony jest z długotrwałością tego ruchu. Można ją wyjaśnić współdziałaniem siły mięśniowej, urzeczywistniającej ruch oraz siły, rozciągliwości, sprężystości i elastyczności mięśni, które przeszkadzają ruchowi w stawach. Oznacza to, że w „konstruktywnym” podejściu gibkość opisuje się za pomocą nie jednego, a przynajmniej trzech parametrów – kierunkiem, długotrwałością i współzależnością swobody z utrudnieniem specyficznego ruchu. Widać to szczególnie wyraźnie w materiale zebranym dzięki wcześniej prowadzonym badaniom wśród dzieci i młodzieży uprawiających gimnastykę sportową. Należy przy tym uwzględnić, że gibkość w dużym stopniu zależy od umiejętności kierowania ruchem dzięki precyzji napięcia jednych mięśni i rozluźnienia innych, a także zgodności ruchów w różnych stawach tej samej części ciała [137]. Nie można nie zauważać, że osiągnięcie szczytowych możliwości gibkościowych często wymaga wysokiej precyzji ruchów oraz psychicznego nastawienia.

wienia w celu przezwyciężenia odczuć bólowych i niektórych innych właściwości funkcjonalnych.

Podobne przykłady można przywołać w związku z zastosowaniem w PFS ćwiczeń siłowych. Jak przedstawiono powyżej, zwiększenie siły mięśniowej, chociaż jest nieodzownym czynnikiem PFS w gimnastyce, nie zawsze sprzyja polepszeniu rezultatów sportowo-technicznych. Ogólnie może to być związane z tym, że zwiększenie siły łączy się ze *wzrostem masy mięśniowej i jej redystrybucją*. To doprowadza do zmiany (najczęściej powiększenia) masy mięśniowej danej części ciała [19, 85, 177]. Wywołuje to wzrostu poziomu siły, niezbędnej dla przyspieszenia i hamowania zwiększonej masy mięśniowej podczas ruchu. To z kolei *komplikuje pełną realizację struktury* działań motorycznych.

Na tej podstawie można sformułować wniosek, że **przy planowaniu i realizacji procesu rozwoju** gibkości i siły, jak i wszystkich innych zdolności motorycznych, **należy brać pod uwagę, w miarę możliwości, wszystkie czynniki i ich wzajemne więzi**.

Analiza wskazuje, iż posiadana wiedza o strukturze zdolności motorycznych sportowców w dyscyplinach sportu o złożonej koordynacji ruchów w sposób niedostateczny wiąże się z realizacją integralnej struktury działań motorycznych. Taką realizację znacznie utrudnia także brak zgodności zastosowania systemu ćwiczeń przygotowania ruchowego i funkcjonalnego dla sprawnej działalności sportowca. Stwierdzono, iż gimnastycy wielokrotnie (znaczną ilość) powtarzają niektóre elementy i ich kombinacje. W rezultacie rozwija się u nich automatyczne, nawykowe wykonywanie poszczególnych ćwiczeń. Taki nawyk nie jest gwarantem niezawodności wykonania danego ćwiczenia w kompozycji układów ćwiczeń, zwłaszcza w końcowej fazie jego wykonania, kiedy z powodu zmęczenia dochodzi do utraty zdolności precyzyjnej dyferencjacji ruchów.

W *konkurencjach wielobojowych* o złożonej koordynacji ruchów uwzględnienie tych prawidłowości ma szczególne znaczenie. Jednocześnie ich realizacja napotyka na wiele trudności w związku z koniecznością zastosowania *dużej liczby czynników w ich wzajemnej więzi*. Właśnie ten moment określa trudności „konstruowania” różnych rodzajów ćwiczeń i innych środków PFS. System PFS sportowców w dyscyplinach o złożonej koordynacji ruchowej, jak widać na przykładzie gimnastyki sportowej, mieści w sobie całokształt *wzajemnie powiązanych składowych właściwego przygotowania sportowego*, do których zalicza się:

- rozwój zdolności motorycznych i potencjału funkcjonalnego, specyficznego dla wielobojowej działalności sportowej;

- formowanie na tej podstawie nawyków, tworzących *technikę* sportową, *odmienną dla każdej z konkurencji wieloboju*;
- doskonalenie zdolności *stosowania sportowej techniki w formach określonych przez rodzaj konkurencji wieloboju* i w charakterystycznych dla nich poziomach pracy, warunkach lub taktycznych wariantach działalności startowej;
- zabezpieczenie niezawodności w działalności startowej (osiągnięcia zaplanowanego rezultatu za pomocą realizacji wcześniej wymienionych składowych przygotowania).

Obecnie istnieje wiele przykładów praktycznego zastosowania wskazanych prawidłowości ukierunkowania docelowych zadań PFS. Przewidują one stworzenie *określonego potencjału ilościowych i jakościowych właściwości zdolności* motorycznych, formowanie (modelowanie) warunków dozowanego zmęczenia, na tle którego zabezpiecza się profilowanie nawyków ruchowych.

W ten sposób ukształtowały się pierwszoplanowe *formy organizacji jednostek* treningowych w obrębie PFS. Uogólnienie posiadanych danych pozwala wyróżnić z nich te, mające podstawowy charakter: specjalne treningi o charakterze przygotowania specjalnego; trening obwodowy typu „uderzeniowego”; realizacja specjalnych kompleksów przygotowania specjalnego; przygotowanie organizmu do treningu (rozgrzewka); siłowa treningowa rozgrzewka specjalnego lub ogólnego typu; PFS w procesie pracy w poszczególnych rodzajach konkurencji wieloboju głównej części treningu sportowo-technicznego ukierunkowania; treningi z połączeniem siłowego i technicznego przygotowania oraz realizacją skomponowanych w różny sposób kompleksów ćwiczeń siłowych.

Wiele sposobów praktycznej realizacji istniejących wytycznych dla PFS gimnastyków nie doczekało się jak dotąd rzetelnych opracowań, dlatego wymagają one specjalnego podejścia badawczego. W szczególności dużą rolę odgrywa w tym miejscu *doskonalenie kontroli* PFS.

Szczególnie istotnym w programowaniu PFS jest uwzględnienie zmian poziomu przygotowania funkcjonalnego gimnastyków, które zazwyczaj rejestrowane są w procesie *kontroli etapowej*. *Ten aspekt zajmuje szczególnie ważne miejsce w szkoleniu młodocianych gimnastyków. W kontroli etapowej PFS młodocianych gimnastyków bardzo duże znaczenie ma analiza retrospektywna związana z wpływem stosowanych obciążeń treningowych na przebieg rozwoju biologicznego młodego organizmu. Jednocześnie dużą wartość ma także prognozowanie wielkości*

obciążeń treningowych z uwzględnieniem fizycznych możliwości gimnastyków w odniesieniu do celów makrocyklu (rocznego i wieloletniego) przygotowania sportowego [3, 9, 61, 87, 149].

Za pomocą analizy regresji opracowano wiele modelowych wariantów (wzorców) prognostycznego szkolenia gimnastycznego [128, 134]. Dla programowania obciążeń PFS najważniejsze są warianty struktury szkolenia, w których określa się docelowe normy (wskaźniki) PFS dla różnych etapów wieloletniego przygotowania. Elementy takiego prognozowania mają zastosowanie, także przy doborze i selekcji sportowej. Docelowym założeniem przy prognozowaniu PFS są najczęściej **modelowe charakterystyki** najlepszego (wybranego drogą selekcji) gimnastyka.

W miarę wzrostu wymogów w zakresie złożoności i trudności gimnastycznego układów ćwiczeń coraz większą rolę przypisuje się PFS. Jednocześnie, praktyka pokazuje, że niewłaściwie realizowany proces PFS w gimnastyce, np. nadmierny rozwój niektórych zdolności motorycznych i stosowanie ruchów (zwłaszcza niespecyficznych), prowadzi często do zakłócenia technicznej struktury ćwiczeń (szczególnie ćwiczeń o dużej skali trudności). Dodatkowo jest przyczyną powstawania urazów i kontuzji, co w ostatecznym czyni przygotowanie nieekonomicznym. Wszystko to stawia przed nami określone problemy do zbadania, w szczególności dotyczące regulacji i organizacji PFS odnoszącego się do poszczególnych etapów wieloletniego przygotowania sportowego gimnastyków.

Przywołane rezultaty badań oraz analiza badań wcześniejszych, dotyczących koncepcji, zasad i praktycznego ukierunkowania PFS w gimnastyce sportowej wskazują na błędne pojmowanie nadal ogólnie akceptowanej zasady, w myśl której zwraca się uwagę na potrzebę maksymalnego rozwoju zdolności motorycznych. To przewiduje zastosowanie maksymalnych obciążeń treningowych. Dowiedziono, iż może to stanowić sprzeczność z zadaniami technicznego doskonalenia ćwiczeń gimnastycznych.

Istnieją także odmienne tendencje, kiedy dla doskonalenia zdolności motorycznych stosuje się łatwiejsze warunki (niższy od optymalnego poziom obciążeń treningowych). Wyraźnie można to zauważyć na przykładzie treningu siłowego, podczas którego praktykuje się ułatwienie warunków wykonywania ćwiczeń (objętość i intensywność). W takich przypadkach nie kształtują się warunki do rozwoju właściwego poziomu możliwości energetycznych organizmu, które stanowią niezbędny czynnik dla niezawodnej działalności startowej i efektywnego treningu.



W niniejszej pracy potwierdzono słuszność hipotezy zakładającej, że właśnie specyfika działalności sportowca określa wybór stosowanych ćwiczeń, ich dozowanie i metodykę doskonalenia. Dowiedziono również, że niezbędne jest uwzględnianie znacznej liczby czynników, wyznaczających specyficzny efekt treningowy. Przykładowo dla zachowania stabilności techniki wykonania konkretnego ćwiczenia należy przy doskonaleniu stosować różnorodne poziomy obciążenia lub stosować w połączeniu z innymi ćwiczeniami. **Warunki oraz sposoby realizacji ćwiczeń w połączeniu z poziomem** obciążenia (lokalnego lub ogólnego) należy **zawsze modyfikować w zależności od konkretnego zadania** PFS.

Sprawdziło się też przypuszczenie, w którym założono, że u podstaw doskonalenia zdolności motorycznych, a przede wszystkim siły mięśniowej, leży zarówno podwyższenie jej poziomu, jak również kształtowanie umiejętności wykorzystania tego potencjału w konkretnej działalności ruchowej. Przy uwzględnieniu powyższych zasad zwyżkują możliwości skutecznego kompleksowego przygotowania sportowego w gimnastyce. Związane jest to z tym, że realizacja takich zasad PFS w nowoczesnym sporcie odbywa się na tle wysokich wskaźników obciążeń treningowych.

Nieodzownym elementem programowania szkolenia sportowego w gimnastyce staje się **uwzględnienie** właściwości obciążeń treningowych, przy czym nie tylko obciążeń PFS, lecz również PFO i **ogólnego obciążenia organizmu**.

Uzyskane dane udowodniły, że znaczny i stabilny efekt wieloletniego sportowego doskonalenia w gimnastyce, może być zagwarantowany tylko dzięki systemowi etapowego szkolenia w zakresie PFS. Początkowe etapy przygotowania mają na celu osiągnięcie **motorycznej „bazy” w celu wykorzystania adekwatnych co do treści i zakresu obciążeń, gwarantujących właściwe doskonalenie i realizację specyficznej techniki sportowej w gimnastyce**. Ważność danego naukowo-praktycznego zagadnienia w gimnastyce jest znacznie większa niż w większości innych dyscyplin sportowych, ponieważ uwzględnia się w niej zdecydowanie wcześniejszy wzrost wymagań wobec sportowca.

Tendencja do *wczesnej* intensyfikacji *procesu szkolenia sportowego* w gimnastyce, nasuwa pytanie o wytyczne w celu formowania czynników dla *podwyższenia poziomu obciążeń treningowych (objętości i intensywności)* PFS. Można sądzić, że w tym przypadku, by doprowadzić do zamierzonego i skutecznego finału, należy w szczególności uwzględnić wysoki poziom optymalizacji (ekonomizacji) procesu PFS młodocianych gimnastyków. Oparciem dla takich działań treningowych będzie zapewne

skrupulatne uwzględnienie całego zestawu technicznych wymagań i uwarunkowań wykonania ćwiczeń gimnastycznych z uwzględnieniem predyspozycji do pokonywania jeszcze większych obciążeń treningowych.

Obecnie nadal występuje określona sprzeczność między normami (modelami) obciążenia, właściwego dla procesu treningu najlepszych gimnastyków a stopniem wdrożenia tych czynników PFS, które pozwalają stopniowo zbliżyć się do niego w procesie wieloletniego przygotowania perspektywicznych (dobrze zapowiadających się) gimnastyków.

Można przypuszczać, że uzyskane dane świadczą o istnieniu *istotnych rezerw* dla wzajemnie powiązanego doskonalenia przygotowania fizycznego specjalnego i technicznego gimnastyków. Świadczą one jednocześnie, że nowoczesne tendencje rozwoju gimnastyki sportowej przewidują zwiększenie roli doskonalenia PFS. W pierwszej kolejności odnosi się to do młodocianych gimnastyków. Poszukiwanie sposobów realizacji *prawidłowości specyficznej* adaptacji organizmu *młodocianych gimnastyków*, wpływających ze wzajemnego związku składowych przygotowania fizycznego i technicznego, pozostaje jednym z najbardziej aktualnych problemów wzrostu efektywności wieloletniego przygotowania gimnastyków. Szczególną uwagę należy zwrócić na fakt, że PFS stosowane u dzieci w bardzo młodym wieku powinno być z jednej strony ważnym czynnikiem gwarantującym właściwy biologiczny rozwój organizmu, jednocześnie z drugiej strony powinno służyć zapewnieniu optymalnego tempa wzrostu poziomu sportowego.

W badaniach przedstawionych w niniejszej pracy potwierdziła się *hipoteza*, w której założono, że w gimnastyce sportowej, charakter podstawowej działalności startowej i przygotowawczych ćwiczeń PFS powinien być zbieżny zarówno z siłowymi, jak i szybkościowymi charakterystykami pracy. Takie podobieństwo widoczne jest także w specyficznych przejawach wytrzymałości, w sferze zdolności przeciwstawiania się specyficznemu „koordynacyjnemu” zmęczeniu i w niektórych innych parametrach, decydujących (podstawowych) o realizacji konkretnej bazy elementów gimnastycznych. Z uwzględnieniem dużej różnorodności wymagań, jakie stawia się przed zdolnościami motorycznymi, doskonalenie PFS powinno opierać się na ukierunkowaniu środków treningowych, zarówno w celu doskonalenia przygotowania technicznego, jak również przygotowania organizmu gimnastyków do znoszenia znacznych ogólnych i specyficznych obciążeń treningowych.

Właśnie na tej podstawie mogą być formowane i nieustannie doskonalone docelowe programy obciążeń treningowych oraz regulowane tem-

po doskonaleniu różnych stron PFS w procesie wieloletniego szkolenia sportowego. Szczególną uwagę należy zwrócić na organizację, formowanie i korekcję PFS w obrębie poszczególnych etapów wieloletniego szkolenia gimnastycznego. Po osiągnięciu indywidualnych najwyższych sportowych rezultatów zawsze aktualne pozostają znaczne wymagania w zakresie utrzymania wysokiego poziomu PFS.

Wymienione założenia stanowią podstawę do kontynuacji badań w danym kierunku. Można sądzić, że właśnie takie podejście obecnie i w najbliższym czasie będzie tworzyć podstawę koncepcyjną dla uzasadnionego uporządkowania środków i metod PFS sportowców w dyscyplinach sportu o złożonej koordynacji ruchowej i z mocno wyeksponowanymi wymaganiami wobec zdolności motorycznych.

## WNIOSKI

Poniżej przedstawiono ogólne wnioski, określające główne teoretyczne i praktyczne rezultaty niniejszej pracy, zgodnie z założonymi celami pracy i pytaniami badawczymi.

1. Wieloletnie badania i praktyka przygotowania najlepszych gimnastyków pozwala sądzić, że informację o poziomie i dynamice specjalnego przygotowania fizycznego gimnastyków należy rozpatrywać jako jeden z bardzo ważnych wskaźników efektywności procesu treningowego. W gimnastyce bardziej niż w innych dyscyplinach jest ona czynnikiem zabezpieczenia podstawy dla osiągnięcia wysokiego poziomu technicznego. W związku z tym znaczna część obciążeń treningowych w gimnastyce, uwarunkowana jest celami doskonalenia przygotowania fizycznego i funkcjonalnego.
2. Określenie kompleksu zdolności motorycznych z ich jakościowymi i ilościowymi przejawami w każdym z rodzajów konkurencji wieloboju gimnastycznego jest jednym z podstawowych założeń doskonalenia systemu przygotowania fizycznego specjalnego (PFS) w gimnastyce.
3. Przygotowanie fizyczne specjalne, jako podstawę opanowania techniki ćwiczeń gimnastycznych należy kształtować na podstawowych charakterystykach działalności programowej gimnastyków - charakterze, długotrwałości ćwiczeń gimnastycznych, gradientach siły, amplitudach ruchów, ułożeniach kątowych poszczególnych części ciała, specyfice orientacji w przestrzeni, różnego typu warunków zmian pozycji i położenia ciała w stosunku do przyrządów gimnastycznych i przestrzeni.
4. Różne rodzaje zdolności motorycznych gimnastyków charakteryzują się wysoką specyfiką ich wzajemnych więzi i mogą być realizowane przy zastosowaniu różnorodnych kombinacji ćwiczeń. Uwzględnić przy tym należy wymogi stawiane zarówno wobec specjalnych zdolności motorycznych, jak i wobec specyficznych warunków ich realizacji w elementach technicznych i układach ćwiczeń gimnastycznych. Istotnym składnikiem takiego działania jest uwzględnienie reakcji i procesów w obrębie poszczególnych funkcji i narządów uczestniczących w energetycznym zabezpieczeniu pracy (stanu funkcjonalnego oraz zmęczenia organizmu).
5. Ćwiczenia siłowe mogą uchodzić za podstawowe i kluczowe w opanowaniu elementów i układów ćwiczeń gimnastycznych, ponieważ łączą

one w sobie specyficzne wymagania wobec percepcji pracy mięśniowej i zasadniczych czynników koordynacyjnej struktury elementów gimnastycznych, w których są zawarte. Stąd też są one podstawą dla konstruowania nowoczesnych układów ćwiczeń w różnych rodzajach wieloboju gimnastycznego. Wykorzystanie specyficznych dla gimnastyki ćwiczeń siłowych PFS stanowi swoiste właściwości doskonalenia poziomu sportowego. Główne z nich polegają na tym, że takie ćwiczenia siłowe realizowane są przy wspólnym zaangażowaniu określonych grup mięśni-antagonistów, ze specyficznymi dla gimnastyki obciążeniami lub dodatkowymi oporami, jak również podczas przemieszczenia ciała zgodnie z wymogami układów ćwiczeń. W związku z tym przy wyborze konkretnych środków PFS, przy opanowaniu złożonych ruchów siłowych niezbędne jest zróżnicowane podejście do ich wykonania z uwzględnieniem wyczerpującej liczby czynników, określających specyficzny efekt treningowy.

6. Pokazano zasadniczą istotność optymalnego, a nie maksymalnego rozwoju zdolności motorycznych poprzez zastosowanie środków PFS. Określono kierunki dla wyznaczenia niezbędnych (optymalnych) poziomów podstawowych zdolności motorycznych stosownie do zadań przygotowania technicznego. Przedstawiono założenia dla programowania systemu środków PFS, przy minimalizacji (optymalizacji) ich zakresu. Metoda doboru ćwiczeń specjalnych, ukierunkowana jest na podstawowe (kluczowe), zapewniające w największym stopniu systematyczne podnoszenie poziomu sportowego gimnastyków.
7. Dla osiągnięcia wysokiego poziomu sportowego na poszczególnych etapach procesu treningowego podstawowym zadaniem jest wyspecjalizowany rozwój kompleksu zdolności motorycznych w ich racjonalnej współzależności. Ponadto, dla młodocianych gimnastyków jednym z ważnych koncepcyjnych założeń PFS jest także konieczność zabezpieczenia poziomu funkcjonalnego organizmu gimnastyków, jako czynnika gwarancji właściwego efektu ich wieloletniego sportowego doskonalenia. Dla zarządzania tym procesem niezbędne jest uwzględnienie możliwie najbardziej szerokiego kompleksu czynników i środków treningowych. Znamiennym w nowoczesnej gimnastyce młodocianych gimnastyków jest opracowanie w tym względzie norm i zasad dla doskonalenia poszczególnych składowych przygotowania. One tworzą warunki do realizowania zwiększających się obciążeń w kolejnych etapach wieloletniego przygotowania sportowego. Przy osiągnięciu wysokiego poziomu sportowego akcenty głównego ukierunkowania

PFS przesuwają się w stronę doskonalenia zdolności przeciwstawiania się specyficznym przejawom zmęczenia. W celu spełnienia właściwych warunków, nieodzowne jest zastosowanie specjalnych środków PFS dla zwiększenia rezerwy specjalnej zdolności do pracy (przygotowanie funkcjonalne). Stanowi to ważny czynnik dla realizacji specyficznych zdolności motorycznych i stabilności techniki sportowej.

8. Przy doskonaleniu siły statycznej i wytrzymałości w ćwiczeniach PFS niezbędne jest wykorzystanie bliskich do maksymalnych, trudnych do pokonania wysiłków. Ćwiczenia siłowe o charakterze izometrycznym w gimnastyce – to przede wszystkim środek stosowany dla rozwoju jednego z rodzajów wytrzymałości specjalnej.
9. Udowodniono celowość wykorzystania ćwiczeń z obrotami jako środka PFS dla podwyższenia „wytrzymałości obrotowej” jedynie w tym zakresie, który jest minimalnie (lub optymalnie) niezbędny dla stabilnego i pewnego wykonania gimnastycznych układów ćwiczeń, w treningowych i startowych warunkach działalności gimnastyków. Warunkiem pełnej efektywności takiego podejścia jest realizacja wielokrotnego powtarzania ćwiczeń z obrotami, jedynie przed osiągnięciem znacznego stopnia zmęczenia.
10. W procesie doskonalenia sportowo-technicznego i doskonalenia specjalnych zdolności koordynacyjnych jednym z najbardziej efektywnych środków PFS dla przygotowania technicznego jest zastosowanie w treningu specjalnie konstruowanych, utrudnionych form ćwiczeń oraz dozowanie regulowanego stopnia zmęczenia (globalnego i specyficznego lokalnego). Ważnym praktycznym wskaźnikiem gwarancji osiągniętego poziomu PFS jest zdolność powtórnej realizacji programowych układów ćwiczeń w poszczególnych konkurencjach lub kompleksowego programu wieloboju bez istotnego obniżenia ich poziomu technicznego.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Achmied Mustafa B., Mariani W. (1993), Ocienka struktury fizycznej podgotowliennosti jurnych gimnastow. Tieorija i Praktika Fiziceskoj Kultury, nr 2, Moskwa, s. 38-40.
- [2] Agranienko W. S., Szczukin A. A. (1996), Niekatoryje medicinskie problemy sowriemiennowo sporta na primierie sportiwnoj gimnastiki. Problemy Sportiwnoj Miediciny, Moskwa, s. 105-111.
- [3] Alekpierow S. A. (1985), Optimalnoje wozrastnyje periody owładienija technikoj uprażnienij jurnymi gimnastami. Tiechniceskaja Podgotowka w Sowriemiennoj Sportiwnoj Gimnastike, Sbornik Naucznych Trudow – 1, Leningrad, s. 20-26.
- [4] Alexander M. (1991), Physiological characteristics of top ranked gymnasts over three years. Journal of Human Movement Studies, 21, s. 34-42.
- [5] Amangieldiejewa R. R., Baryszewa N. W. (1987), Ocienka urownija trienirowannosti gimnastow po dannym issljedowanija funkcji koodinacii dwizenij. Optimizacija trienirowocznowo prociessa jurnych sportsmienow, Sbornik Naucznych Trudow, Ałmata, s. 3-6.
- [6] Arkajew Ł. Ja. (1989), Aktualnyje problimy dalnieyszewo razwitija sportiwnoj gimnastiki. Sportiwная gimnastika na nowom etapie razwitija, Moskwa, s. 9-33.
- [7] Arkajew Ł. Ja. (1994), Intiegralnaja podgotowka gimnastow (na primierje sbornoj komandy strany). Autoreferat pracy doktorskiej, I.K.F., Moskwa, s.s. 24.
- [8] Arkajew Ł. Ja., Rozin Je. Ju. (1999), Wozrast, rosto-wiesowyje pokazatieli i mastierstwo gimnastow-junirow. Tieorija i Praktika Fiziceskoj Kultury, nr 5, Moskwa, s. 47-51.
- [9] Arkajew Ł. Ja., Suczilin N. G. (2004), Gymnastics. How to create champion. Meyer a Meyer Sport, s. 408.
- [10] Asseman F., Caron O. (2004), Is there generalization of balance ability for elite gymnasts. ECSS Congress, Clermont Ferrance, s. 675.
- [11] Bachrach I. I., Dorochow R. P. (1991), Aksieljeracija i dietskij sport. Dietskaja sportiwная miedicina. Miedicina, Moskwa, s. 203-210.

- [12] Bak K., Kalms S., Olsen S., Jergensen U. (1994), Epidemiology injuries in gymnastics. *Medical Science in Sports*, s. 148-154.
- [13] Barancew S. A. (1982), Faktory, wliwajuszczije na spjecjalnuju rabotospocobnostz jurnych gimnastow i niespieczifieskije metody jejo powyszenija. *Tieorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury*, nr 10, Moskwa, s. 26-28.
- [14] Barancew S. A. (1983), Ekspierimientalnaja ocenka spieczalnoj rabotosno-sobnosti junych gimnastow. *Gimnastika*, nr 1, Moskwa, s. 28-30.
- [15] Barancew S. A. (1985), Nużno li gimnastam sowierszenstwowacz eerobnuju rabotosrosobnostz. *Gimanstika, Jeżiegodnik*, Moskwa, s. 14-17.
- [16] Barański K., (1977), Wybrane zagadnienia z teorii i praktyki sportu gimnastycznego. *Zeszyty Naukowo-Metodyczne AWF*, Warszawa, s. 254.
- [17] Baszkirow W. F. (1980), Powrieżdienija i zaboliewanija oporno-dwigatielnowo apparata u jurnych gimnastow. *Tieorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury*, nr 4, Moskwa, s.17-19,
- [18] Biernsztejn N. A. (1991), O łowkości i jejo rawitii. *FiS*, Moskwa, s. 287.
- [19] Billeter R. Hoppeler H. (1992), *Muscular Basis of Strength. Strength and Power in Sport*, s. 39-63.
- [20] Bołoban W., Cilczenko W. G., Birjuk Je. W. (1990), *Mietodika sta-bilografii w issljedowanii ustoicziwosti tjeła sportamiena i sistemi tieł pri wypołnienija gimnasticzeskich uprażnienij. KGIFK*, Kijów, s. 24.
- [21] Bompa T. O. (1987), *Cechy biomotoryczne i metodyka ich rozwoju. Biblioteka Trenera, RCMSKFiS*, Warszawa, s. 109.
- [22] Bosco C. (1999), *Strenth assessment with the Bosko's tests. Italian society of Sport science*, Rome, s. 165.
- [23] Brietz K. (1997), *Ustoicziwostz rawnowiesija tieła ciełowieka. Auto-referat pracy doktorskiej, UGUFWS-K*, Kijów, s. 41.
- [24] Bruno Grandi (1993), *Didattica e metodologia della gymnastica. Societa Stampa Sportive*, Roma, s. 378.
- [25] Chu D. A. (1994), *Strength Exercise specific to gymnastics. Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(2), s. 95-102.



- [26] Cieślik J., Kaczmarek M., Kaliszewska-Drozdowska M. D. (1994), Dziecko poznańskie 90. Wydawnictwo Naukowe, „Bogucki”, Poznań, s. 257.
- [27] Connet R. J., Honing C. R., Gayeski T. E., Brooks G. A. (1990), Defining hypoxia: a systems view of VO<sub>2</sub>, glycolysis, energetics and intracellular VO<sub>2</sub>. *Journal of Applied Physiology*, s. 833-842.
- [28] Czabański B. (1986), Optymalizacja uczenia się i nauczania czynności sportowych. *Studia i Monografie, AWF, Wrocław*.
- [29] Czajkowski Z. (1991), Nauczanie i uczenie się czynności ruchowych. (Rozważania nad książką Richarda A. Schmidta). *Sport Wychynowy, Warszawa*, s.11-12, 33-34.
- [30] Czajkowski Z., (1991), Nauczanie techniki sportowej. *Resortowe Centrum Metodyczno- Szkoleniowe, AWF, Katowice*.
- [31] Czeburajew W. S. (1989), Osnownyje tendenciji pazwitija sowlrjemiennoj myżckoj gimnastyki. *Sportivnaja gimnastika na nowom etapie razwitija, Materiały Wsiesojuznoj Konfierencji, Moskwa*, s. 55-63.
- [32] Czeburajew W. S. (1997), Nauczno-mietodiczeskoje obiespieczienije podgotowki sbornych kamand strany po sportivnoj gimnastikie. *Tieorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury*, nr 11, Moskwa, s. 44-46.
- [33] Czeburajew W. S., Arkajew Ł. Ja. (1997), Analiz soriewnowatielnoj diatielnosti wysoko kwalificirowannych gimnastow. *Tiendenciji razwitija sporta wysszych dostizienij, WNIIFK, RGAFK, Moskwa*, s. 420-428.
- [34] Czeniegin W. M. (1986), Faktory limitirujuszczije rabotosposobnostz w sportivnoj gimnastikie. *Fizjologiczne i biochemiczne faktory, limityrujuszczije sportivnuju rabotosposobnost, Wołgograd*, s. 64-73.
- [35] Czeniegin W. M. (1987), Mietody kontrolija za tirenirowocznyimi nagryzkami w sportivnoj gamnastikie. *Gimnastika, Jeżegodnik, Moskwa*, s. 8-12.
- [36] Czerwiński J. (1996), Zależność wyniku sportowego od zakresu stosowanych środków technicznych. *Trening, Kwartalnik Metodyczno-Szkoleniowy*, nr 2, RCMSzKFis. Warszawa, s. 123-130.
- [37] Czibiczian D. A. (1986), Osobiennosti mietaboliczeskich rjeakcji organizma gimnastow pri dozirowannych nagryzkach, charakterizujuszczich urowni spieczanoj rabotosposobnosti. *Biochimizieskije kriterija razwitija fiziczeskich kaciestw, Moskwa*, s. 112-119.

- [38] Czuksijewa T. P. Gierasimowa A. A. (1994), Biochimizieskije izmieniienija u gimnastow i akrobatow pri fiziczeskich nagryzkach. Sowierszienstwowanije uprawlienija mnogolietnich procjessom stanowlienija sportiwnowo mastierstwa, Wołgograd, WGIFK, s. 151-156.
- [39] Czunichin S. T. (1990), Dołżnyje normy koordinacionnoj podgotowljennosti junych gimnastow. Nauczno-mietodiczieskoje i miedikobiologiczieskoje obiespieczienije fizkulturno-ozdorowitienoj i sportiwnoj raboty. Dniepropietrowsk, cz. II, s. 141-143.
- [40] Dancewicz T. (1996), Uwarunkowania wybranych efektów treningowych zawodników w początkowym okresie szkolenia gimnastycznego. Nauki o kulturze fizycznej w służbie współczesnego człowieka, red. A. Pawłucki, AWF, Gdańsk, s. 249-252.
- [41] Dancewicz T. (1996), Zmiany wartości wybranych zdolności motorycznych w zależności od obciążeń treningowych u młodych gimnastyków. Prozdrowotne wychowanie fizyczne i sport dzieci i młodzieży, Materiały II interdyscyplinarnej krajowej konferencji, Warszawa, s. 156-158.
- [42] Dirix A., Knuttgen H., Tittel K. (red.), (1998), The Olympic Book of Sports Medicine, Blackwell Science Publishing.
- [43] Dolinskij W. N. (1988), Uprawnienie statodinamiczieskoj ystaicziwostju gimansta w usłowijach podwwiżnoj opory. Autoreferat pracy doktorskiej, KGIFK, Kijów, s. 22.
- [44] Donczew D., Hadżijew N. (1985) Identyfikacja trenirowocznych nagruzok kak procjes. Woprosy na Fiziczeskata Kultura, nr 2, Sofia, s. 19-24.
- [45] Donczew D. Hadżijew N. (1987), Identyfikacja trenirowocznych nagruzok kak procjes. Sportiwnaja gimnastika – sistemi podgotowki zarubieźnych sportsmienow, nr 2, s. 28-33.
- [46] Drabik J. (1996), Children and Sports training. Stadion Publishing Company, Vermont, s. 250.
- [47] Drabik J. (1997), Testowanie sprawności fizycznej u dzieci, młodzieży i dorosłych. AWF, Gdańsk, s.146.
- [48] Drozdowski S. (1993), Tendencje rozwoju gimnastyki. Tendencje rozwoju sportu, Monografie, nr 300, AWF, Poznań, s. 27-41.

- [49] Drozdowski S. (1995), Kierunki badań biospołecznych uwarunkowań i skutków uprawiania gimnastyki. Monografie nr 318, AWF, Poznań, s. 57-59.
- [50] Drozdowski S. (1998), Wybrane czynniki warunkujące rozwój sportowy zawodników uprawiających gimnastykę sportową. Monografie nr 328, AWF, Poznań, s. 99-103.
- [51] Drozdowski Z. (1984), Antropologia sportowa. Morfologiczne podstawy wychowania fizycznego i sporu. Wyd. 3, PWN, Warszawa.
- [52] Drozdowski Z. (1994), Filogenetyczny rozwój motoryczności człowieka. Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania, red. W. Osiński, Monografie nr 310, AWF, Poznań, s. 25-37.
- [53] Drozdowski Z. (1998), Wskazówki do ćwiczeń biometrycznych w zakresie studiów wychowania fizycznego, AWF, Poznań.
- [54] Dziak A., Nazar K. (red.), (1991), Medycyna sportowa. PTMS, Warszawa.
- [55] Eider J. (2001), Technika wykonania i metodyka nauczania wybranych ćwiczeń z zakresu gimnastyki sportowej, wydanie V, US, Szczecin.
- [56] Fidelus K. (1981), Rola nauk podstawowych w rozwoju sportu, W: I Kongres Naukowy Kultury Fizycznej i Sportu, Warszawa, s. 224-231.
- [57] Filin W. P. (1987), Teorija i metodika junoszieskowo sporta, Fizkultura i Sport, Moskwa, s. 128.
- [58] Fostiak D. (1996), Koordynacja ruchowa u zawodników gimnastyki artystycznej, łyżwiarstwa figurowego i sportowego tańca towarzyskiego. AWF, Gdańsk, s. 95.
- [59] Gabryś T., Kosmol A. (2000), Wybrane zagadnienia kontroli procesu treningu w sporcie wyczynowym, Alma-Press, Warszawa.
- [60] Gawierdowski J. K. (1979), (ried.) Sportiwnaja gimnastyka, Uczebnik., Moskwa, FiS, s. 327.
- [61] Gawierdowski J. K. (1983), Gimnasticzieskaja ewolucija fantazii, riealnostz, pierspiektiw. Gimnastika, Jeżiegodnik, nr 1, s. 44-52.
- [62] Gawierdowski J. K. (1987), O režimach raboty mysze gymnasta. Gimnastika, Jeżiegodnik, nr 1, s. 42-49,
- [63] Guidetti Z., Baldari C., Persichini C. (1997), Body composition,  $Vo_2$  max, ventilatory and lactate Thresholds of elite rhythmic gymnastics

- athletes. Sport science in changing World of Sports, Copenhagen, s. 892-893.
- [64] Hadżijew N. (1989), Intensiwnostz trinorowocznych nagryzok w sportiwnoj gimnastikie. Woprosy Fiziczeskoj Kultury, Sofia, s. 24-27.
- [65] Hadżijew N. (1993), Analysis of some characteristics of the Olympic Games Barselona 92 USA gymnastics. Techigue, nr 7, s. 34-37.
- [66] Hadżijew N. (1997), Intensiwnost treniworocznych nagruzok w sportiwnoj gimnastikie. Woprosy na Fiziczeskata Kultura, Sofia, nr 9, s. 24-27.
- [67] Howley E. T., Franks B. D. (1997), Health fitness instructors. Handbook Human Kinetics, Champaign, I l.
- [68] Hraski Ž. (1996), Fizicka proprema gimnasticara. Fitness Zagrabacki Sportski Savez, Zagrzeb, s. 41-43.
- [69] Ilin JE. P. (1984), Miedodiczieskije ukazania po praktikumu po pichofiziologii (izuczienije psichomotoriki), Leningrad, s. 136.
- [70] Ippolitow J. A. (1988), Metody obuczienija gimnasticzesich upraznienijam na osnowie ich modelirowanija, Autoreferat pracy doktorskiej, Moskwa, s. 44.
- [71] Jastrzębski Z., Kochanowicz K., Sawczyn S., Kruczkowski D. (1998), Ocena wydolności beztlenowej dzieci trenujących gimnastykę sportową. Gimnastyka – taniec w teorii oraz praktyce wychowania fizycznego i sportu, Materiały z międzynarodowej konferencji naukowo-metodycznej, Gdańsk, s. 191-194.
- [72] Jastrzębski Z. (2004), Zakres obciążeń treningowych w piłce nożnej i ręcznej a ich wpływ na rozwój sportowy zawodników. AWFIS, Gdańsk.
- [73] Jelizarowa O. S. (1980), Miedod. Riekomiendacji: Fiziologiczieskaja chariaktieristika gimnastyki. Moskwa, GIOLIFK, s. 43.
- [74] Jemni M., Friemel F., Zechralier Heart J. (1997), Rate and blood lactate concentration analysis during a high level boys gymnastics' competition. Sport Science in a changing World of Sports, Copenhagen, s. 908-910.
- [75] Kaczajew W. I., Arkajew Ł. Ja. (1987), Dinamika informatiwnosti pokazatielia trienirowocznoj nagryzki pri podgotowkie gimnastow k soriewnowanijajam. Nauczno-Sportiwnyj Wiestnik, Moskwa, 3, s. 22-26.

- [76] Kalinki I. .P Christicz M. K. (1983), Miediko-biologiczieskije metody iccliedowanija w etapnoj ocienkie funkcjonalnoj podgotowliennosti sportsmienow. Leningrad, ŁNIIFK, s. 122.
- [77] Kałacziowa O. K. (1987), Wzaimocwiaz spiecjalnoj pabotosposobnosti i funkcjonalnych paramietrow gimnastow. Naucznyje trudy, Moskwa, s. 15-24.
- [78] Karniewicz J., Kochanowicz K. (1990), Wybrane zagadnienia teoretycznych i praktycznych podstaw gimnastyki. Skrypt AWF, Gdańsk, s. 150.
- [79] Kochanowicz K. (1998), Kompleksowa kontrola w gimnastyce sportowej. AWF, Gdańsk, s. 211.
- [80] Kochanowicz K. (1998), Rozwój funkcji analizatora równowagi u gimnastyków na różnym poziomie zaawansowania sportowego. Gimnastyka – taniec w teorii oraz praktyce wychowania fizycznego i sportu, Wydawnictwo DJ, Gdańsk, s. 59-66.
- [81] Kochanowicz K., Bałoban W., Zaporozhanow W. (1998), Poziom rozwoju równowagi ciała jako jedno z kryteriów sprawności specjalnej gimnastyków. Rocznik Naukowy, Problemy optymalizacji treningu, AWF, Gdańsk, t. 7, s. 109-126.
- [82] Komi P. Y. (1999), Muscle Fatigue and Damage: Challenges of the Stretch – Sportning Cycle. Sport Science in Europe, Rome, s. 135-136.
- [83] Koriak Ju. A., Kołpakowa G. I. (1983), Skorostno-siłowyje swoistwa nierwno-myszcziecznowo apparata gimnastow raznowo wozrosta. Gimnastika, Jeżiegodnik, nr 1, Moskwa, s. 25-28.
- [84] Kruczkowski D. (1998), Dobór i selekcja na etapie wszechstronnego i ukierunkowanego treningu chłopców w wieku 7-10 lat uprawiających gimnastykę sportową. Praca doktorska, AWF, Gdańsk, s. 184.
- [85] Kums T., Vain A. (1997), Adaptation of the skeletal system to training loads in gymnastics. Sport science in a changing World of Sports, Copenhagen, s. 842-843.
- [86] Liebiediew N. I. (1988), Osobiennosti podgotowki pierspiektiwnych gimnastow. Matieriały Wsiesajuznoj konfierencii gimnastow, Sportiwnaja gimnastika na nowom etapie razwitija, Moskwa, GIOLIFK, s. 63-73.
- [87] Liebiediew N. I. Rozin Je. Ju., (1981), Osobiennosti fiziczieskowo razwitija pierspiektiwnych gimnastow, Gimnastika, Jeżiegodnik, nr 1, s. 39-42.

- [88] Liewczenko N. W., Razumow S. A., Puskajew Ju. P. (1992), Kompleksnaja ocienka funkcjonalnoj podgotowliennosti dietej, zanimajuszczichsja w wspezjalizi rowannyh sportiwnych siekcijach. Spiroergometrija (sport, zdrowije, medicina ), Astrachań, s. 56-58.
- [89] Ljach W. (1995), Miejsce ogólnego i specjalnego przygotowania koordynacyjnego w treningu sportowym dzieci i młodzieży problemy sportu, Warszawa, s. 166-170.
- [90] Ljach W. (1996), Osnownyje wzaimoswjazi pokazatelej, charakterizujuschyje koordinacionnyje sposobnosti dietej. Teoria i Praktika Fiziczeskoj Kultury, nr 11, Moskwa, s. 20-25.
- [91] Ławrinienko D. I. (1985), Aerobnaja i anaerobnaja proizwoditelno-stz kak faktor powyszenija ciepcjalnoj podgotowliennosti junych gimnastow. Programmno-mietodiczieskije osnovy podgotowki sportiwnych riezerwow, Moskwa, s. 78-79.
- [92] Mac Dougall J., Wenger N., Green N. (red.), (1991), Physiological testing of the high-performing athlete. Human Kinetic Book, Campaign – Illinois, s. 432.
- [93] Matuszkiewicz A., Szot Z., Mikołajek P. (1996), Stosunek molowy mocznika do kreatyniny w moczu jako wskaźnik metabolizmu białkowego u gimnastyków. Prozdrowotne wychowanie fizyczne i sport dzieci i młodzieży, Warszawa-Spała, s. 129-131.
- [94] Mienchin Ju. W. (1989), Fiziczeskaja podgotowka w gimnastikie. FiS, Moskwa, s. 194.
- [95] Mienchin Ju. W. (1991), Nagruzocznostz i sposoby jejo opridielienija w niekatorych widach sportiwnoj diejatielnosti. Tieorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury, nr 6, Moskwa, s. 38-41.
- [96] Mienchin Ju. W. (1992), Fiziczeskaja podgotowka k bysszim sportiwnym dostizienijam w widach sporta so słożnoj koordynaczej diejstwij. Praca doktorska, Moskwa, s. 340.
- [97] Mienchin Ju. W. (1997), Mietodologiczieskije osnovy fiziczeskoj podgotowki gimnastow. Tieorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury, nr 11, Moskwa, s. 26-40.
- [98] Miletic D., Sekulic D. (2004), The leaping performance of rhythmic gymnasts is highly influenced by the condition of their motor abilities. Kinesiology, s. 35-42.

- [99] Minelli R., Ceriani T., Magnani B., Franceze F. (1998), Tempo di reazione neuro-motoria in giovani non-sportivi in eta evolutiva. *Medicina dello Sport*, nr 51, s. 1-11.
- [100] Miszczenko W. S. (1990), Funkcjonalnyje wozmoznosti sportsmienow. *Zdorowija*, Kijów, s. 200.
- [101] Miszczenko W. S., Monogarov V. (1995), *Fisiologia del deportista*. Editorial Paidotribo, Barcelona, s. 328.
- [102] Miszczenko W. S., Sawczyn S. (1998), Adaptacjonnyje wozmoznosti i spiecifika trienorowocznych nagryzok gimnastow trienirowocznowo wozrasta. *Gimnastyka – taniec w teorii oraz praktyce wychowania fizycznego i sportu*, Wydawnictwo DJ, Gdańsk, s. 58-59.
- [103] Miszczenko W. S., Lebiny R. J., Nourom A. M. (1996), Kluczewyje biologiczieskije faktory adaptacji organizmu sportsmienow k bolszym trenirowoczny m nagruskam. Wypusk 2, GNIFKiS, Kijów.
- [104] Montpetit R. (1976), *Physiology of gymnastics. The advanced study of gymnastics*, Thomas Publisher, s. 183-214,
- [105] Naglak Z. (1997), *Trening sportowy*. PWN, Warszawa.
- [106] Napierała M. P. (2000), *Dziecko z regionu kujawsko-pomorskiego*. AB, Bydgoszcz.
- [107] Nordanskaja F. A. (1984), Kompleksnaja miediko-biologiczieskaja mietodika opredielienija cpiecialnoj prienirowannosti gimnastow. *Teiorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury*, nr 8, Moskwa, s. 21-23.
- [108] Nordanskaja F. A. (1985), Wlijanije trienirowocznych i soriewnowatielnych nagryzok na organizm gimnastow w prociessie mnogolietniej podgotowki. *Wsiesojuznaja nauczno-practiczeska Konfierencja, Programmno-mietodiczieskije osnovy podgotowki sportiwnych riezewow*, Moskwa, s. 72-74.
- [109] Okuzumi H., Tanaka K., Haishi K. (1995), Age-related Changes in Postural Control and Locomotion. *Percept at kills*, 81, s. 991-994.
- [110] Osiński W. (1991), *Zagadnienia motoryczności człowieka*. Podręczniki, Skrypty, AWF, Poznań, s. 66.
- [111] Osiński W. (1994), *Rozwój motoryczności człowieka w procesie ontogenezy*. W: *Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania*. Monografie nr 310, AWF, Poznań, s. 39-61.
- [112] Osiński W. (2000), *Antropomotoryka*, AWF, Poznań.

- [113] Pawlik J. (1982), Fiziczeskoje razwitije i rost obszcziej dwigatielnoj rabotosposobnosti 9-15-lietnich dietnich gimnastow. Sistiema podgotowki zarubieżnych sportsmienow, nr 6, Moskwa, s. 24-30.
- [114] Pawłowski O. M. (1987), Biologiczieskij wozrast cziełowieka. Izdwo MGU, Moskwa, s. 166-167.
- [115] Płatonow W. N., Bułatowa M. M. (1995), Fizyczna podgotowka sportsmena. Olimpijskaja Literatura, Kijów, s. 320.
- [116] Płotkin A. B., Rubin W. S., Arkajew Ł. Ja. ( 1985), Osnownyje aspiekty planirowanija SFP silniejszczich gimnastow SSSR w olimpijskom ciklie 1985-1988 roku. Nauczno-Sportiwnyj Wiestnik, nr 1, Moskwa, s. 23-25.
- [117] Poliszczuk D., Poliszczuk T., Dąbrowska A. (2007), Dumping Skills of Figure Skating Competitors Aged 8-16. Research Yearbook, Vol. 13, nr 1, s. 113-117.
- [118] Przybylski W. (1997), Kontrola treningu i obciążeń treningowych. AWF, Gdańsk, s. 163.
- [119] Raczek J., Młynarski W. (1992), Koordynacyjne zdolności motoryczne dzieci i młodzieży. Struktura wewnętrzna i zmienność osobnicza, AWF, Katowice.
- [120] Raczek J., Młynarski W., Ljach W. (2002), Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych. AWF Katowice.
- [121] Rodriguez F., Marina M., Baucharin E. (1999), Physiological demands of women's competitive gymnastic routines. Sport science in Europa. Roma University Institute of Mater Science, s. 430.
- [122] Rogaczew O. N. (1986), Nomogramma dlia ocienki spieczalnoj fiziczeskiej podgotowliennosti junych gimnastow. Tieorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury, nr 6, Moskwa, s. 34-38.
- [123] Rogaczew O. N., Rozin Je. Ju. (1986), Ocjenka i normatiwnyje triebowanija spieczalnoj fiziczeskiej podgotowliennosti w wsporiwnoj gimnastikie. Nauczno-Sportiwnyj Wiestnik, nr 6, Moskwa, s. 16-19.
- [124] Rookie Coaches Gymnastics guide, (1992), American Coaching Effectiveness Program in cooperatim with the United States Gymnastics Federation. Human Kinetics, s. 80.
- [125] Rozin Je. Ju., Rogaczew O. N., Susłikow B. A. (1985), Ocjenka i stuktura fiziczeskiej podgotowliennosti junych gimnastow bysokoj



- kwalfikacji. Teorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury, nr 10, Moskwa, s. 23-25.
- [126] Rozin Je. Ju. (1988), Niekatoryje metodiczieskije i organizacjonnyje aspekty naucznoj podgotowki sportiwnych riezervow w gimnastike, Sportiwnaja gimnastika na naowom etapie razwiti-ja, GCOLIFK, Moskwa, s. 72-80.
- [127] Rozin Je. Ju., Rogaczew O. N. (1988), Sistiema ocjenki spieczalnoj fiziczeskoj podgotowliennosti junych gimnastow. Teorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury, nr 12, Moskwa, s. 26-28.
- [128] Rozin Je. Ju. (1995), Kompiutiernaja programma diagnostiki i kontolia za fiziczeskim sostojanijem i podgotowliennostiju zanimajuszczichsja gimnastikoj. Teorija i Praktika Fiziczeskoj Kultury, nr 3, Moskwa, s. 19-22.
- [129] Rubin W. S., Płotkin J. A. (1990), Zawisimostz srocznowo trienirowocznowo efekta krugowoj trienirowki ot nagruzki u gimnastow. Nauczno-Sportiwnyj Wiestnik, nr 2, Moskwa, s. 25-27.
- [130] Sawczyn S., Marczenko J., Szachlin B. (1998), Głównie czynniki współczesnej technologii przygotowania określające ogólne natężenie i treść obciążeń treningowych gimnastyków o wysokich kwalifikacjach. Rocznik Naukowy, Problemy optymalizacji treningu, AWF, Gdańsk, s. 53-58.
- [131] Sawczyn S. (1999), Problem obciążeń treningowych w gimnastyce sportowej w opinii polskich i ukraińskich trenerów. Trening, Kwartalnik Metodyczno Szkoleniowy nr 2-3, PTNKF, Warszawa, s. 239-244.
- [132] Sawczyn S. (2000), Obciążenia treningowe w gimnastyce sportowej w wieloletnim procesie przygotowań. AWF, Gdańsk, s. 358.
- [133] Sawczyn S., Szachlin B., Zasada M. (2005), Uprawlienije trienirowocznyimi nagryzkami gimnastow. Naukowij Swit, Kijów.
- [134] Sawczyn S., Shakhlin B., Zasada M. (2006), Model characteristics of training loads in top level gymnasts. AWFIS, Gdańsk.
- [135] Sławik N., Pietrienko K. (1998), Izmienienije funkcjonalnowo sostajanija gimnastow pod wozdiejstwijem trinirowocznych nagryzok. Cziełowiek w mirie sporta, Matieriały dokładow Międzunarodnoj konferencji, T 1, Moskwa, s. 272-274.
- [136] Smirnow Ju. I., Hmaładze A. I. (1987), Piedagogiczieskaja ocjenka sportiwnoj podgotowljennosti gimnatasta. Gimnastika, Jeżegodnik, Moskwa, s. 4-8.

- [137] Smolewskij W. M., Gawierdowskij J. K. (1999), Sportiwnaja gimnastika. Olimpijskaja Literatura, Kijów, s. 412.
- [138] Socha S. (1998), Lekkoatletyka, Technika, metodyka, nauczanie, podstawowy trening. RCMSzKFIS, Warszawa.
- [139] Sozański H., Zaporozanow W. (1993), Kierowanie jako czynnik optymalizacji treningu. RCMSzKFIS, Warszawa, s. 209.
- [140] Sozański H. (red.) (1994), Sport dzieci i młodzieży. Vademecum trenera, Biblioteka Trenera, RCMSzKFIS, Warszawa, s. 184.
- [141] Sozański H. (red.) (1999), Podstawy teorii treningu sportowego. Biblioteka Trenera, COS, Warszawa.
- [142] Starosta W. (1990), Symetria i asymetria ruchów w treningu sportowym. Z Zagadnień sportu, Poradnik dla trenera, z.15, Instytut Sportu, Warszawa.
- [143] Starosta W. (1993), Koordynacja ruchowa człowieka. Motoryczność człowieka, jej struktura, zmienność i uwarunkowania, red. W. Osiński, Monografie, nr 310, AWF, Poznań, s. 81-120.
- [144] Starosta W. (2003), Motoryczne zdolności koordynacyjne, Znaczenie, struktura, uwarunkowania, kształtowanie. Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej, Wydanie II poprawione i uzupełnione, Instytut Sportu, Warszawa.
- [145] Starzyński T., Sozański H. (1995), Trening skoczności. COS, Warszawa.
- [146] Stojew W. (1985), Korrelacyjonaja zawisimostz i faktornaja struktura funkcjonalnych i biologiczieskich charakteristik junych gimnastow na razlicznych etapach podgotowki. Metodika podgotowki zarubiezhnych sportsmienow, Moskwa, WNUUFG, nr 9, s. 19-33.
- [147] Suchanowski A. (1998), Aerobic, praca aerobowa w gimnastyce – podstawy fizjologiczne. Gimnastyka – taniec w teorii oraz praktyce wychowania fizycznego i sportu, Wydawnictwo DJ, Gdańsk, s. 188-191.
- [148] Suchanowski A. (2002), Indywidualizacja w treningu wytrzymałości specjalnej sportowców wysokiej klasy, AWFIS, Gdańsk.
- [149] Suczilin N. G. (1980), Osnovy pierspiektiwno-prognosticzeskowo programmirowanija tiechniczeskowo mastierstwa gimnastow. Gimnastika, nr 2, FiS, Moskwa, s. 42-48.

- [150] Suczilin N. G. (1989), Stanowlenie i sowierszenstwowanie tiechniczieskowo mastierstwa w uprażnienijach progiessirujuszcziej słożnosti. Praca doktorska, Moskwa, s. 360.
- [151] Surowickij W. B. (1995), Prognoz pierspiektiwnosti sportiwnowo sowierszenstwowania junych gimnastow. Aktualnyje problemy fiziczeskiej kultury, T 6, cz. 2, s. 127-130.
- [152] Szachlin B. A., Marczenko J. (1998), Stratiegija podgotowki gimnastow w olimpijskom cikle. Gimnastyka – taniec w teorii oraz praktyce wychowania fizycznego i sportu, Wydawnictwo DJ, Gdańsk, s. 207.
- [153] Szopa J. (1994), Genetyczne uwarunkowania zdolności motorycznych – przegląd zagadnienia. Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania, red. W. Osiński, Monografie nr 310, AWF, Poznań, s. 147-160.
- [154] Szopa J. (1998), Struktura zdolności motorycznych – identyfikacja i pomiar. Antropomotoryka, 17, s. 3-41.
- [155] Szot Z., Boroń Z., Gałąj Z. (1985), Overloading Changes in the Motor System Occurring in Elite Gymnasts. International Journal Sports Medicine, nr 1, s. 36-40.
- [156] Tanner J. M., Whitehouse R. W., Marshall W. A. (1975), Healy M.J. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult stature. Academic Press, London, s. 279.
- [157] Timmerman H. (1984), Sposobnostz dietej i podrostown pierienositz nagryzki s toczki zrienija sportiwnoj gimnastiki. Sistiema podgotowki zarubieznych sportsmienow, nr 5, WNIFIFK, Moskwa, s. 19-25.
- [158] Timofiejew W. N. (1995), Mnoziestwiennyj rjegrjessionnyj analiz podgotowliennosti junych gimnastow pierwowo goda obuczienija. Aktualnyje problemy fiziczeskiej kultury. Problemy wyssziewo sportiwnowo mastierstwa, T.6, cz. 2, FIS, Moskwa, s. 68-72.
- [159] Tittel K., Wutscherk H. (1992), Anatomical and antropometric Fundamentals of Endurance. Endurance in Sport, s. 35-45.
- [160] Tumajew W. K. (1988), Informatiwnostz niekatorych pokazatieliej centralnowo i pierifiericzieskowo krowoobraszczenija dlia ocjenki funkcjonalnowo sostojanija junych gimnastow wysokoj kwalifikacji. Motorno-wiscieralnyje funkcjii pri razlicznych rieżimach mysziecznoj diejatielnosti, Almata, s. 35-44.

- [161] Ulatowski T. (1996), Praktyka sportu. Biblioteka PTNKF, t. IV, Warszawa, s. 63.
- [162] Ulatowski T., (red) (2002), Zastosowanie metod naukowych na potrzeby sportu. Warszawa.
- [163] Umarow M. N., Czeburajew W. S. (1980), Ocena urownia specjalnej fizycznej przygotowania gimnastów 10-17 lat, uczących się sportowo w internatach. Nauczno-Sportowy Wiestnik, nr 6, Moskwa, s. 32-35.
- [164] Viru A., Viru M. (1997), Organism's adaptivity in sports training. Medicina Sportiva, nr 1, s. 45-50.
- [165] Wankow I. (1985), Gimnastika i somatotyp. Operatiwnyje bułłietień nauczno-metodycznej informacji, nr 4, WNIIFK, Moskwa, s. 1-12.
- [166] Ważny Z. (1989), Mały leksykon treningu sportowego. AWF, Katowice.
- [167] Ważny Z. (1997), Przyczynek do analizy więzi między pracą treningową a osiągnięciami sportowymi. Trening, Kwartalnik Metodyczno-Szkoleniowy, nr 3, PTNKF, Warszawa, s. 9-17.
- [168] Ważny Z. (1997), Trening siły mięśniowej. SiT, Warszawa, s. 9-14, 142-152.
- [169] Werner P. H. (1994), Teaching Children Gymnastics. Human Kinetics Books, s. 160.
- [170] Wierchoszczanski J., (1998), Organizacja złożonych dwigatelnich dziejstiwnyj sportsmienow. Nauka w Olimpijskom Sportie, nr 3, Kijów, s. 8-22.
- [171] Wilmore J., Costill D. (1994), Physiology of sport and exercise. Human Kinetics Books, s. 240-265.
- [172] Wolański N. (1983), Rozwój biologiczny człowieka. PWN, Warszawa.
- [173] Wołkow Ł. W. (1997), Teorija sportowno obora: spocobnosti, odarjonnostz, tałant. "Wieża", Kijów, s. 128.
- [174] Wróblewska K. (1982), Wybrane metody opisu i wnioskowania statystycznego w wychowaniu fizycznym. AWF, Gdańsk.
- [175] Zajac A., Nowak K. (1997), Efektywność metod kształtowania gibkości. Wychowanie Fizyczne i Sport, nr 3, s. 37-45.

- [176] Zasada M. (1993), *Dynamika rozwoju cech somatycznych i motorycznych chłopców na wczesnym etapie szkolenia gimnastycznego*. Praca doktorska, AWF, Poznań.
- [177] Zasada M. (2006), *Tempo indywidualnego kształtowania się zwinności u młodych gimnastyków na etapie wszechstronnego przygotowania sportowego*. Kierunki doskonalenia treningu i walki sportowej, AWF, Warszawa.
- [178] Zasada M., Sawczyn S., Miszczenko W. (2006), *Fiziczeskaja i funkcjonalnaja podgotowlenostjunych gimnastow w prociesse mnogolietniej podgotowki*. Wydawnictwo Naukowy Swit, Kijów.
- [179] Zasada M. (2006), *Zmiany w rozwoju wybranych cech somatycznych jako wskaźnika oceny wpływu wstępnego etapu szkolenia sportowego na poziom rozwoju biologicznego młodych gimnastyków*. *Medical and Biological Sciences*, 20/4, Bydgoszcz, s. 187-193.
- [180] Zatsiorsky V. M. (1991), *Sports metrology*. FiS, Moskwa, s. 114.
- [181] Zatsiorsky V. M. (1995), *Science and practice of strength training*. Human Kinetics Books, Champaign, s. 287.

## SPIS SKRÓTÓW I POJĘĆ STOSOWANYCH W PRACY

W pracy stosuje się szereg ogólnie przyjętych i stosowanych skrótów oraz określeń.

- **Skróty:** *PF* (*przygotowanie fizyczne*) – dotyczy działalności treningowej ukierunkowanej na rozwój bazowych możliwości fizycznych i funkcjonalnych; *PFS* (*przygotowanie fizyczne specjalne*) – określa rozwój głównych (specyficznych) właściwości funkcjonalnych, sprawnościowych i ruchowych odpowiadających wymogom startowym; *PFO* (*przygotowanie fizyczne ogólne*) – ukierunkowane jest na systematyczny rozwój fizyczny i osiągnięcie wysokiego poziomu podstawowych cech motorycznych; *PFW* (*przygotowanie fizyczne wspomagające*) – rozumie się jako szereg pozostałych rodzajów przygotowania, uzupełniających *PFO* i *PFS*; *HR* – częstość skurczów serca; *VO<sub>2</sub> max* – maksymalny pułap tlenowy; *OSMC* – ogólny środek masy ciała; *BPS* – bezpośrednie przygotowanie startowe, *MTSF* – Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej; *MS* – mikrocykl startowy.

W niektórych rozdziałach pracy, przy opisie ćwiczeń gimnastycznych oraz w tabelach stosuje się skróty dotyczące części ciała: *RR* – ramiona; *RP* – ramię prawe; *RL* – ramię lewe; *NN* – nogi; *NP* – noga prawa; *NL* – noga lewa. Wymienione skróty są zgodne z przyjętą w gimnastyce terminologią opisową [55].

- **Określenia:** *działalność motoryczna* – określa aktywność fizyczną, realizację swoistych dla gimnastyki ćwiczeń technicznych i ich elementów; *działalność gimnastyczna* – stanowi odzwierciedlenie odmienności (odróżnienie, specyfika) treningu gimnastycznego od treningu w innych dyscyplinach sportowych; *działalność treningowa* – zespół określonych czynności związanych z konkretnym celem i ukierunkowaniem zadań w obrębie poszczególnych cykli treningowych; *działalność startowa* – działalność sportowca (realizacja potencjału fizycznego, psychicznego i taktycznego na zawodach) zgodnie z określonymi wymaganiami i przepisami; *działalność pomocnicza* – dotyczy realizacji dodatkowych treningów w czasie trwania mikrocykli startowych, a także próbę przyrządów, „rozgrzewkę” ogólną i specjalną w trakcie zawodów oraz w każdej jednostce treningowej; *działalność sportowa* – zespół określonych zasad tworzących charakterystyczny i wiążący kodeks norm postępowania sportowca odzwierciedlający działalność

treningową, jak i poza treningową; *sprawność sportowa* – to szeroko rozumiana sprawność organizmu warunkowana poprzez odpowiedni poziom strukturalny i funkcjonalny poszczególnych jego układów; *sprawność fizyczna* – to określone możliwości wykonania różnorodnych form ruchu, wyznaczone poziomem rozwoju, cech motorycznych, morfologicznych, funkcji fizjologicznych i psychicznych; *sprawność fizyczna ogólna* – określony poziom rozwoju, wykształcenie cech motorycznych, bądź też ujętych kompleksowo struktur ruchu; *sprawność fizyczna specjalna* – to zaawansowane wykształcenie sprawności i umiejętności technicznych w określonych dyscyplinach sportowych; *sprawność ruchowa* – to umiejętność władania aparatem ruchu, dzięki opanowaniu podstawowych nawyków ruchowych; *sprawność motoryczna* – sprawność ta określa możliwości ruchowe, możliwości uczenia się nowych aktów ruchowych oraz łączenie różnego typu ruchów; *zdolności motoryczne* – to względnie elementarne cechy strukturalne i funkcjonalne organizmu człowieka, w znacznym stopniu uwarunkowane genetycznie; *uzdolnienia ruchowe* – to pojętność w przyswajaniu nowych, nieznanych form ruchu.

W pracy używa się często nazwy – *wysoko kwalifikowani gimnastycy* – jest to określenie wysokiego poziomu sportowego gimnastyków objętych badaniami, odpowiadający poszczególnym kategoriom wiekowym i klasyfikacyjnym.

## **Special physical preparation of the gymnasts in the sports training process**

### Summary

The sports rivalry nowadays requires a logically programmed training process based on the latest scientific findings, technological achievements and the instructors' experience.

The issue of controlling the training process in sports gymnastics is a very complex one and includes many aspects which require explanation.

The special physical preparation and its different aspects in this sports discipline is an up-to-date issue, which makes it possible to elevate the effectiveness of the training process to a higher level.

The work hereby constitutes the summary of several years' period of research on special physical preparation of the gymnasts during the long-term training process, whereas the aims of the research were the following:

- The determination of specific aspects of motor activity, the importance of the level of functional abilities of the human body, special exercise abilities and motor skills, as well as the methods of their accomplishment during the training and starting activity of the gymnasts at different stages of the long-term training process.
- The analysis, and then the generalisation of theoretical and methodological approach in the field of programming the basic training means of the special physical and functional preparation of the gymnasts and its organisation, taking into consideration the long-term process of sports preparation of the gymnasts.
- Indicating the applicative possibilities to use the obtained results in the research in the practice of the training process.

The research, the results of which and their multidirectional analysis have been presented in the paper hereby, covered 146 gymnasts of different age (6-25 years), who were at different stages of the sports training. The experimental researches have been done periodically and in stages between 1998-2006 within particular components of the structure of the training.

The observation concerning the discussed issue was conducted in The Centre of Olympic Preparation for Gymnasts in Gdansk and in gymnastic classes of the Sports School in Bydgoszcz. The researches



---

have also been done in cooperation with B. Szachlin and E. Dobrowolski (the representative gymnastic team of Ukraine).

In the process of verification of the established aims, the following research methods have been applied:

- Pedagogical observation, the analyses and determining of the applied methods, forms and means of planning and controlling the training process.
- The methods of the assessment of the development of the general physical dexterity, motor abilities as well as special physical preparation.
- Ergometric and physiological methods of the assessment of ability to work, the energetic abilities, the reaction of the cardiovascular system, the changes of the atrial and proprioceptive functions of the psychomotor processes and the functional state of the human body.
- The methods of statistical mathematics.

The data gathered, illustrating the experimental material, has been presented in the consecutive chapters of the paper.

In the presented monograph, based on the collected research data and its analysis, it has been justified that there is the connection between the dynamics of the natural biological development and the use of the training loads in the process of achieving the sports mastery. It has also been pointed out that there is the necessity to achieve the determined criteria in order to evaluate the essential level of the development of motor abilities during the combination of the exercises in relation to individual potential and the age groups, which is characteristic for the gymnastics.

As a result of the analysis of the collected research data the Author has determined the significance of the level of abilities of the energetic systems of the organism within the limits of moving the training loads in time and their effectiveness on every stage of the long-term training process. He has also pointed out the relations between certain indexes and the essence of the special physical preparation, the increase in sports mastery, the range and the complexity of the training loads which determine the prospective abilities of the young gymnasts. He has also exposed the significance of the compatibility of the preparation effects to the mastering the energetic potential of the organism in order to intensify the training process, the possibility of increasing the loads and, which goes with it, the rate of increase in technical and sports mastery.

It has also been proved in the thesis that the gymnasts who are characterised by a high level of sports ability are distinguished by a cer-

tain "reserve" of the motor potential – the exceeding of the level of sports preparation which is required by the gymnastic, training and starting policy. The scale of the exceeding has been presented in different parts of the training process and for certain components of the motor abilities. The Author has also pointed out the basics of the relation between the amount, the character and the direction of the training loads, and the properties of the natural biological development of the gymnasts.

The Author has also included the theoretical and the methodological analysis of the physical process throughout the different stages of the training process.

The specific practical solutions for the mastering of the special physical preparation in sports gymnastics have been provided.