

ZESZYTY NAUKOWE WYŻSZEJ SZKOŁY PEDAGOGICZNEJ
W BYDGOSZCZY
STUDIA PRZYRODNICZE 1981 z. 5

GENÓWEFA HANYŻEWSKA

WSP Bydgoszcz

WSPÓŁZALEŻNOŚĆ MIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ
FIZYCZNĄ DZIEWCZĄT W WIEKU 10, 11 LAT

WSTĘP

Zagadnienie rozwoju osobniczego i sprawności fizycznej dzieci i młodzieży od lat stanowiło ważną dziedzinę wielokierunkowych badań. Jedną z przyczyn popularności tego problemu jest fascynacja samym zjawiskiem rozwoju, równie zadziwiającym jak zagadka życia.

Nie mniej istotne były względy praktyczne, które skłaniały do zbierania wyników obserwacji nad przebiegiem procesów wzrastania organizmu. W pierwszym okresie badań związanych z rozwojem ontogenetycznym człowieka zajmowano się wyłącznie opisem przebiegu rozwoju pojedynczych osób lub całych grup. Obserwacje te stanowiły podstawę do określenia zróżnicowania międzyosobniczego wielu cech charakteryzujących poszczególne fazy rozwoju; posłużyły zatem do ustalenia granic prawidłowości procesów rośnięcia i dojrzewania, inaczej mówiąc - norm rozwojowych, które pełniły i pełnią ważną rolę w naukach medycznych i pedagogice.

Po tym wstępnym okresie penetrowania zagadnienia konieczne stało się wprowadzenie zupełnie innych metod badawczych, przede wszystkim eksperymentalnych i kompleksowych. W drugim etapie zajęto się więc oceną wpływu czynników endo- i egzogennych oraz ich współdziałania na regulację procesów rozwojowych.

Chociaż badania tego okresu znacznie pogłębiły naszą wiedzę o naturze zjawisk rozwojowych, to wyjaśnienie mechanizmów leżących u ich podstaw ciągle jeszcze stoi przed nauką jako zadanie do wypełnienia, bowiem rozwój osobniczy człowieka

to ciąg przeobrażeń mający charakter nieodwracalnych trendów, zachodzący w organizmie ludzkim począwszy od stadium zygoty poprzez wszystkie fazy cyklu życiowego, aż do jego zakończenia. Przeobrażeniom tym towarzyszy zmiana struktury poszczególnych tkanek i narządów oraz ich funkcji, które uwarunkowane są czynnikami genetycznymi i środowiskowymi.

Czynniki genetyczne wyznaczają zasadniczy kierunek i tempo rozwoju, a czynniki środowiskowe warunkują realizację genetycznie wyznaczonych możliwości. Mogą one oddziaływać pobudzająco lub hamująco na procesy wzrastania i rozwoju ontogenetycznego. One też decydują ostatecznie, czy rozwijający się organizm wykorzysta swoje optymalne możliwości wrodzone.

Kierunek badań, dotyczący wpływu czynników środowiskowych i dziedzicznych na rozwijający się organizm, jest licznie reprezentowany w literaturze krajowej i zagranicznej. W Polsce pierwszą próbę oceny dynamiki rozwoju dzieci i młodzieży dokonał Jędrzej Śniadecki /1805/ w ogłoszonym dziele pt. "O fizycznym wychowaniu dzieci", w którym przedstawił swe poglądy na wiele zagadnień związanych z kształtowaniem się osobowości dziecka. Między innymi podniósł sprawę różnic w rytmie i tempie rozwoju dzieci z różnych środowisk, jak też wskazał przyczyny wcześniejszego lub późniejszego dojrzewania. W ślad za nim na przełomie XIX i XX wieku problem ten podjęli Dudrewicz /1882/, Kosmowski /1894/, Kamiński /1897/, Talko-Hryncewicz /1912/ i inni.

Wszystkie prace tych autorów miały charakter przyczynkowy, a oparte były na nielicznych pomiarach wzrostu dzieci z różnych środowisk.

Z publikacji tego okresu, ze względu na zasięg, charakter i znaczenie wyróżnić należy prace: Bogdanowicza /1932/, Mydlarskiego /1934/, Cwirko-Godyckiego /1937/, Jasickiego /1938/.

Druga wojna światowa niemal zupełnie zahamowała prace nad omawianymi zagadnieniami. Po okupacji zostały one jednak podjęte przez wiele ośrodków badawczych, jak: uniwersyteckie zakłady antropologii, Instytut Matki i Dziecka, Zakład Higieny Ogólnej Akademii Medycznej w Warszawie, zakłady antropologii AWF oraz Zakład Antropologii Polskiej Akademii Nauk.

We współczesnej literaturze antropologicznej najliczniej reprezentowane są opracowania porównujące dzieci z miast i wsi oraz dzieci z różnych warstw społecznych. Badania te dotyczą różnic w dynamice rozwojowej dzieci i młodzieży, wynikających z różnych warunków ekonomiczno-społecznych. Należą do nich prace: Milicerowej /1951/, Skibińskiej /1954/, Łaski-Mierzejewskiej /1962/, Brzezińskiego /1964/, Wolańskiego i Lasoty /1965/, Milicerowej i Szczotki /1966/, Kriesela /1967 i 68/, Jarosińskiej /1968/, Wolańskiego /1968/, Panka i Piaseckiego /1971/ i innych.

W pracach tych autorzy stwierdzają, że dzieci pochodzące z odmiennych środowisk i warstw społecznych różnią się przeciętnymi rozmiarami i ciężarem ciała w każdej grupie wieku. Różnice te dotyczą także występowania skoku pokwitaniowego. Przyczyny zróżnicowania są wielorakie. Jedną z nich są warunki bytowe, określone takimi czynnikami, jak: przynależność do warstwy społecznej, zawód rodziców, dobrobyt czy niedostatek, sposób życia i odżywiania się, wielkość rodziny, warunki higieniczne w domu i szkole. Najwyższą zależność z warunkami bytowymi wykazuje reprezentowany przez rodziców badanych dzieci poziom wykształcenia /Brzeziński 1964/.

W okresie powojennym nastąpiła poprawa warunków bytowych, jak też stanu zdrowotnego ludności /Kacprzak 1961, 1962/. Pomyślnie przedstawia się również stan rozwoju i sprawności fizycznej /Trześniowski 1961/. Jednakże interesujące byłoby zbadanie, jak daleko zaawansowany jest proces wyrównawczy pod względem rozwoju fizycznego dzieci pochodzących z odmiennych środowisk społecznych i charakteryzujących się różnym poziomem dojrzałości biologicznej.

Okres dojrzewania płciowego zwany okresem pokwitania wzbudził duże zainteresowanie przy ocenie rozwoju fizycznego młodzieży. Jest to bowiem wiek wyróżniający się wzmożonym tempem oraz gwałtownością przemian, a zarysowujące się osobnicze właściwości somatyczne i motoryczne stają się zapowiedzią cech, które charakteryzować będą później dorosłego człowieka. Rosnący organizm charakteryzuje zmiana w tempie wzrastania poszcze-

gólnych cech morfologicznych, ponieważ zwiększanie się wymiarów tych cech i narządów zachodzi nie od razu, lecz w pewnej kolejności. Najostrzej w tym okresie ujawniają się różnice międzypersonne w morfologicznym rozwoju i sprawności fizycznej /Tanner 1963/, Denisiuk i Milcerowa 1968/.

W okresie pokwitania dzieci tego samego wieku kalendarzowego znacznie różnią się wymiarami cech morfologicznych oraz stopniem dojrzałości płciowej.

Wzrastający i rozwijający się organizm jest dogodnym modelem do badania wpływu różnorodnych czynników środowiskowych. Przebieg wzrastania można obserwować na podstawie kolejnych pomiarów cech somatycznych, przy czym najczęściej stosowaną skalą odniesienia był dotąd wiek kalendarzowy.

Przebieg procesów dojrzewania jest mniej dostępny bezpośrednioj obserwacji i do jego śledzenia stosowane są specjalne metody. Jednakże podobnie jak w przypadku wzrastania, badanie polega na określeniu poziomu dojrzałości w miarę upływu czasu /osiąganego przez dziecko/.

Do oceny poziomu dojrzałości fizycznej dziecka stosuje się pojęcia wieku rozwojowego - biologicznego, który obecnie można określić za pomocą wieku kostnego /szkieletowego/, wieku zębowego, na podstawie oceny drugorzędnych cech płciowych oraz wieku morfologicznego.

Ocena oparta na "wieku kostnym" pozwala uzyskać informację, jak dalece kości są zaawansowane w rozwoju oraz którą dojrzałość szkieletową na podstawie zdjęć rentgenowskich można porównywać ze zdjęciami wzorcowymi dla danej płci i wieku dzieci. Atlas zdjęć dla populacji polskiej opracowała Kopczyńska /1969/. Stosowanie tej metody ograniczone jest względami ochrony radiologicznej i innymi trudnościami, wobec czego metoda ta najczęściej stosowana jest w praktyce klinicznej.

Ocena "wieku zębowego" polega na obserwacji wyrzynania się koron zębów mlecznych i stałych z dziąseł. Wyrzynanie się zębów ma miejsce w określonym czasie. Porównanie liczby posiadanych przez dziecko zębów z normami oraz śledzenie czasu wyrzynania się korony zęba z dziąsła jest podstawą wyrokowania o rozwoju fizycznym badanego. Tabelę wieku wyrzynania się zębów

stałych u polskich dzieci opracował Charzewski /1959-1960/. Może ona służyć jako zestawienie norm dla wieku zębowego przy stosowaniu tego kryterium w ocenie rozwoju młodzieży.

Wiek drugorzędnych cech płciowych ustalamy posługując się stopniem rozwoju piersi u dziewcząt, a prącia i jąder u chłopców oraz owłosienia łonowego i pachowego u obu płci, przy czym posługujemy się pięciostopniową skalą Tannera /1963/. Metoda ta polega na zaliczeniu badanego do jednej z pięciu faz dojrzałości przez wykorzystanie zjawiska widocznych zmian w obrębie drugorzędnych cech płciowych, zwanych wtórnymi. Wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej u dziewcząt określamy pojawieniem się pierwszej menstruacji, a u chłopców - ejakulacją.

Wiek cech morfologicznych - jest najczęściej stosowanym kryterium oceny poziomu rozwoju osobnika z tego względu, że sposób oceny jest najprostszy. Metoda polega bowiem na porównaniu wielkości wybranej cechy u danego osobnika z odpowiednimi standardami lub normami obliczonymi dla całej młodzieży danego regionu, odpowiednio licznej reprezentacji wybranej z całości drogą losowania. Korzystamy w tym względzie z pomiarów takich cech morfologicznych, jak: wysokość i ciężar ciała, obwody, długości, szerokości poszczególnych cech itp. Badane cechy morfologiczne można zestawiać w różne układy dla uzyskania informacji o rozwoju dziecka.

Rozpatrując rozwój dzieci i młodzieży, nie sposób ominąć jeszcze jednego zagadnienia, jakim jest rozwój sprawności fizycznej. Sprawność fizyczna stanowi ważny czynnik w utrzymaniu równowagi między organizmem a środowiskiem zewnętrznym.

Według Denisiuka /1969/ sprawność fizyczna to aktualne możliwości wykonania czynności ruchowych wymagających znacznego zaangażowania siły, szybkości, wytrzymałości, zręczności, zwinności i wszystkich innych cech motorycznych. Sprawność ta jest efektem wyćwiczenia powodującego przestrojenie regulacyjnych funkcji układu nerwowego i zmianę czynności całego organizmu.

Pełniej to pojęcie definiuje Malarecki /1970/, według którego sprawność fizyczna to aktualny stan umiejętności ruchowych lub zespół nawyków uwarunkowanych wydolnością fizyczną, wrodzonymi uzdolnieniami i nabytymi umiejętnościami rucho-

wymi, cechami konstytucjonalnymi, własnościami fizycznymi ustroju oraz czynnikami psychicznymi.

Obok terminu "sprawność fizyczna" dość powszechny i zamiennie stosowany jest również termin "sprawność motoryczna", jednakże poza przypadkiem /Denisiuk 1969/, w którym z pojęciem sprawności fizycznej łączy się opanowanie techniki czynności ruchowej typu sportowego.

Wielu autorów starało się ustalić, czy ćwiczenia fizyczne wywierają jakiś wpływ na rozwój organizmu. Ruch w zasadzie wpływa na proces wzrastania przez pobudzenie chrząstkowych sfer wzrostowych /Wolański 1960/, a Arnold i Correnti /Tanner 1963/ czy Cayla /Wolański 1960/ twierdzą, że odpowiednio dobrane ćwiczenia fizyczne wzmagają tempo wzrastania. Problem ten stanowi przedmiot szczególnego zainteresowania specjalistów wychowania fizycznego, a także licznych przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych, szczególnie lekarzy, antropologów, biologów zajmujących się teoretyczną stroną tego zagadnienia.

Nauka polska ma w tej dziedzinie poważny dorobek. Pierwszą próbę teoretycznego rozwiązania problemu oceny sprawności fizycznej młodzieży szkolnej podjął Jan Mydlarski /1934/, który na podstawie szeroko zakrojonych badań nad rozwojem młodzieży polskiej opracował "miernik sprawności fizycznej". Badaniami objął ponad 18,5 tysiąca młodzieży polskiej obu płci w wieku od 10 - 19 lat ze wszystkich regionów Polski i obok celów praktycznych, związanych z umożliwieniem kontroli postępów fizycznego rozwoju, wniósł do nauki wyraźny obraz stanu biologicznej wartości polskich populacji w 1934 roku. Badania Mydlarskiego były w zasadzie pierwszą oryginalną próbą obiektywnej oceny poziomu sprawności fizycznej, a wyprzedziło go tylko opracowanie przez Schiötza /1929/ podobnego miernika dla Norwegii.

Rozwinięcia pierwszego polskiego miernika sprawności fizycznej dokonał Trześniowski /1961/. Miernik tego autora został oparty na pomiarach rozwoju fizycznego i sprawności fizycznej młodzieży powojennej, uwzględniał zatem zmiany, jakie zaszły w wartości biologicznej młodzieży.

Za podstawę wzięto pomiary skoku w dal, skoku wzwyż, rzutu granatem, rzutu piłką palantową, czas biegu na dystansie 40 m /dla najmłodszych/ i 60 m /dla starszych/, a w ustalonych

normach uwzględniono podział według płci, wieku, a także wysokości i ciężaru ciała.

W latach ostatnich coraz bardziej upowszechnia się miernik Denisiuka, który ogólną sprawność fizyczną dla dzieci w wieku do 15 lat określa na podstawie pomiaru czterech cech motorycznych.

1. Próba szybkości. Szybkość mierzy się czasem biegu na dystansie 30 m u dzieci w wieku 7 - 9 lat, 40 m u dzieci 10 i 11-letnich oraz na dystansie 60 m u dzieci 11-letnich i starszych. Cecha szybkości mierzona tą próbą charakteryzuje się szczególną stabilnością. Na podkreślenie zasługuje również istotna ocena rzetelności tej próby.

2. Próba zwinności. Zwinność mierzona jest czasem wykonania biegu z przewrotem. W próbie tej występują obszerne i różnorodne ruchy dookoła osi pionowej /okrążenie chorągiewki/, poziomej /przewrót na materacu/, bieg na czworakach oraz bieg na krótkich odcinkach. Te elementy ruchowe wymagają od ośrodkowego układu nerowego dużej koordynacji rozumianej jako zdolności do scalania różnych rodzajów ruchów i do szybkiego przestawiania się z jednych aktów ruchowych na inne oraz umiejętności szybkiego dostosowania się do zmian położenia środka ciężkości ciała /równowaga/. Przyjęta przez Denisiuka próba zwinności uzyskała najwyższą lokatę pod względem rzetelności i trafności oceny tej cechy motorycznej spośród innych rozpatrywanych przez niego prób.

3. Próba mocy. Moc mierzy się wielkości skoku osiągniętego. Autor testu wykazał, że skok osiągnięty koreluje z grupą ćwiczeń szybkościowo-siłowych, stąd też duża wartość tej próby w ocenie przydatności osobników do dyscypliny o podobnym charakterze. Zaletą próby jest również duża jej wartość diagnostyczna oraz łatwość przeprowadzenia nawet w najbardziej prymitywnych warunkach.

4. Próba siły. Siłę mierzy się odległością rzutu ciężką piłką /lekarską/. Dla dzieci w wieku 7 - 11 lat stosuje się piłkę 1 kg, dla starszych natomiast piłkę 2 kg. Na wartość użytkową tej próby w selekcji dzieci do sportu wskazuje jej znacząca korelacja z pomiarem siły badanej dynamometrem.

Wielu autorów, jak: Mydlarski /1934/, Trzeźniowski /1963/, Tanner /1963/, Gilewicz /1964/, Milicer /1969/, Denisiuk /1969/ stwierdza zgodnie, że badania nad rozwojem sprawności biologicznej człowieka nie są łatwe. Zasadnicza trudność wynika stąd, że sprawność fizyczna jest zjawiskiem złożonym i podobnie jak inne właściwości organizmu ludzkiego o podłożu biologicznym ulega w rozwoju ontogenetycznym stałym zmianom w zależności od charakteru i nasilenia wielu czynników wewnętrznych oraz zewnątrzustrojowych.

Rozwój struktury somatycznej organizmu w okresie dorastania w zależności od tempa dojrzewania biologicznego jest bardzo zróżnicowany. Zgodnie z zasadą "wyprzedzania rozwoju funkcji przez rozwój struktury" zróżnicowaniu tempa dojrzewania płciowego i związanego z nim rozwoju somatycznego dziewcząt powinno towarzyszyć również zróżnicowanie sprawności fizycznej /Denisiuk 1969/.

Już sam "wzrost sprawności fizycznej wraz z wiekiem dzieci jest dowodem, że podstawą rozwoju sprawności fizycznej jest biologiczne dojrzewanie organizmu" /Milicerowa 1968/.

Zależność pomiędzy poziomem rozwoju sprawności motorycznej a stopniem dojrzewania biologicznego u polskich chłopców wykazali: Skład /1962/, Janowski /1964/, Sadowska /1964/, Milicerowa /1964/, Jaworski /1968/, Pilicz /1971/. Wszystkie wymienione prace wykazują zgodnie, że cechy motoryczne o wiele silniej zsynchronizowane są z wiekiem dojrzewania biologicznego niż z wiekiem kalendarzowym. Największą współzależność z wiekiem dojrzewania biologicznego chłopców wykazuje siła, a w następnej kolejności szybkość, moc, zwinność i wytrzymałość /Pilicz 1971 i inni/.

Tempo rozwoju motorycznego dziewcząt przebiega nieco odmiennie niż u chłopców. Z rezultatów badań Denisiuka /1968/ wynika, że te dziewczęta ze szkół średnich, które najwcześniej kończyły okres pokwitania, miały niższą sprawność fizyczną aniżeli dziewczęta, które okres pokwitania zakończyły później. Nowożilcowa /1971/ wykazała, że wraz z wiekiem dojrzałości biologicznej u 12-letnich dziewcząt zwiększyła się siła mięśni dłoni i rezultaty w rzucie piłką lekarską, lecz jednocześnie zaznacza się ujemny wpływ wcześniejszego dojrzewania biologicznego /więk-

szy ciężar ciała/ na efekt skoku w dal z miejsca. Należy tu jednak zauważyć, że stadium dojrzewania płciowego chociaż bardzo ważne, nie jest jednak jedynym wyznacznikiem rozwoju sprawności fizycznej.

Wielu badaczy, a między innymi Denisiuk /1965 i 68/, Gniewkowski /1966/, Kriesel /1970/ uzyskali w toku badań potwierdzenie dużego wpływu środowiska zewnętrznego, a szczególnie warunków społeczno-ekonomicznych i socjalno-bytowych na kształtowanie się cech morfologicznych i poziomu sprawności fizycznej.

Z badań Składa i Witkowskiego /1966/ na temat zależności między niektórymi wskaźnikami budowy ciała a sprawnością fizyczną wynika, że osobnicy o budowie smukłej, charakteryzujący się wysokim procentem ciała beztłuszczowego, osiągają dobre wyniki w zakresie szybkości, zwinności i sprawności ogólnej, a osobnicy posiadający dużą masę ciała beztłuszczowego na jednostkę wzrostu wykazują wysoki wskaźnik siły. Osobnicy o dużym procencie otłuszczenia w stosunku do ciężaru ciała ujawniają mierną sprawność fizyczną. Sprawność, według tych autorów, dobrze oceniają: wskaźnik wzrostowo-wagowy oraz ciało beztłuszczowe w odsetkowym stosunku do wzrostu. Racjonalny trening, zdaniem Milcerowej /1963/, może oddziaływać stymulująco na rozwijający się organizm, powodując szybsze dojrzewanie układu nerwowego i przyspieszając rozwój fizyczny. Należy jednak liczyć się z tym, że "ćwiczenia stosowane przed osiągnięciem gotowości rozwojowej mogą nie przynieść wcale polepszenia wyników lub jedynie polepszyć je chwilowo" /Hilgard 1967/.

Najczęściej jednak zagadnienie dotyczące rozwoju młodego organizmu ujmowane są w sposób jednostronny i mówią o samym rozwoju fizycznym.

Celem niniejszej pracy jest próba poszerzenia wiedzy na temat współzależności pomiędzy cechami morfologicznymi i sprawnością fizyczną na przykładzie dziewcząt bydgoskich w wieku 10 i 11 lat. Zatem głównym celem analizy badanych cech jest udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

- jaki jest wpływ środowiska społecznego na kształtowanie się cech morfologicznych i motorycznych dziewcząt w wieku 10 lat i 11 lat z Bydgoszczy;

- czy istnieje współzależność pomiędzy cechami morfologicznymi i motorycznymi u dziewcząt 10 i 11-letnich pochodzenia inteligentnego i robotniczego;
- jaki jest wpływ wieku biologicznego na kształtowanie się cech morfologicznych i motorycznych;
- jak duża współzależność istnieje pomiędzy cechami morfologicznymi i motorycznymi w powiązaniu ze stopniem dojrzałości biologicznej badanych dziewcząt.

Materiał i metoda badań

Materiał stanowiący przedmiot niniejszego opracowania zebrany został w latach 1972 i 1973, a badaniami objęte były dziewczęta z wybranych drogą losową dziewięciu następujących szkół podstawowych Bydgoszczy: nr 3, 7, 15, 20, 30, 39, 42, 50. Dziewczęta uczęszczające do wyżej wymienionych szkół reprezentowały różne dzielnice miasta oraz środowiska: inteligentne i robotnicze.

Dwukrotnie przeprowadzone badania odbywały się zawsze we wrześniu, w rocznym odstępie czasu oraz w godzinach przedpołudniowych. Analizę oparto na wynikach pomiarów obejmujących grupę 245 dziewcząt, których wiek kalendarzowy w trakcie pierwszego badania mieścił się w granicach 9,5 - 10,5 lat. Uzyskana z indywidualnych danych średnia arytmetyczna wieku kalendarzowego badanej zbiorowości wynosi 10,01 lat.

W skład badań wchodziły zarówno pomiary podstawowych cech morfologicznych z równoczesnym określaniem wieku biologicznego, jak również cech ogólnej sprawności fizycznej.

Pomiary antropometryczne wykonano techniką Martina /1956/, posługując się antropometrem, cyrklem kabłąkowym, taśmą centrymetrową, wagą lekarską, dynamometrem ręcznym oraz cyrklem harpendenowskim o stałym nacisku 10 g/mm² i powierzchni styku ze skórą równej 90 mm².

Cechy wysokościowe, szerokości i obwody odczytano z dokładnością 1 mm, a ciężar ciała - do 0,1 kg.

W badaniach uwzględniono następujące cechy morfologiczne:

- 1/ wysokość ciała /ba-v/,
- 2/ wysokość kończyn dolnych /ba-sy/,
- 3/ wysokość siedząco /vs/,
- 4/ długość kończyny górnej /a-da/ III,
- 5/ wysokość tułowia /sst-sy/,
- 6/ szerokość barkową /a-a/,
- 7/ szerokość klatki piersiowej /thl-thl/,
- 8/ szerokość miednicy /ic-ic/,
- 9/ obwód spoczynkowy klatki piersiowej /pachowy/,
- 10/ największy obwód ramienia,
- 11/ największy obwód przedramienia,
- 12/ obwód bioder,
- 13/ największy obwód uda,
- 14/ największy obwód podudzia,
- 15/ pomiar fałdu skórno-tłuszczowego:
 - a/ pod dolnym kątem łopatki,
 - b/ na brzuchu w jednej czwartej odległości między pępkiem, a kolcem biodrowym górnym,
 - c/ nad mięśniem trójgłowym ramienia,
 - d/ w połowie długości przedramienia po stronie dłoniowej,
 - e/ na podudziu na wysokości brzuśców mięśnia trójgłowego łydki,
- 16/ siłę ucisku prawej i lewej ręki,
- 17/ ciężar ciała.

Ponadto w oparciu o indywidualne wyniki pomiarów wysokości i ciężaru ciała obliczono wskaźnik Rohrera

$$\frac{\text{ciężar ciała}}{\text{wysokość}} \cdot 100$$

Celem określenia stopnia zaawansowania w rozwoju biologicznym badanych dziewcząt posłużono się pięciostopniową skalą Tannera /1963/.

Powyższa metoda oparta na określeniu stanu zaawansowania w rozwoju drugo- i trzeciorzędnych cech płciowych pozwoliła na wyodrębnienie grup osobników zróżnicowanych pod względem wieku morfologicznego.

Badane dziewczęta w wieku lat 10 w ponad 50 % prezentują I stadium rozwojowe, co oznacza że większość z nich nie wkroczyła jeszcze w okres dojrzewania płciowego. W następnym

roku badań zróżnicowanie wewnątrzgrupowe jest już bardzo znaczne. Wydzielono cztery stadia rozwojowe, przy czym w pierwszym pozostało zaledwie 28 % badanych /tab. 1/.

Liczebność badanych dziewcząt w grupach zróżnicowanych stopniem dojrzałości biologicznej

Tab. 1.

Lp.	Wiek	Stadia rozwoju biologicznego				Razem
		I	II	III	IV	
1	10 lat	129	79	37	-	245
2	11 lat	68	94	53	30	245

Oceny poziomu ogólnej sprawności fizycznej dokonano przy pomocy baterii testów Denisiuka /1969/. Badają one podstawowe cechy motoryczne, takie jak: szybkość, siłę, moc i zwinność.

Szybkość mierzona była czasem biegu na 40 m, siła - odległością rzutu znad głowy 1 kg piłką lekarską, moc określano za pośrednictwem wysokości uzyskanej w skoku dosiężnym, a zwinność - czasem biegu z przewrotem na materacu.

Czas mierzono z dokładnością do 0,1 sek., wysokość skoku dosiężnego odczytywano z dokładnością do 1 cm, a rzut piłką lekarską do 15 cm.

Pomiary sprawności fizycznej odbywały się również w godzinach przedpołudniowych w sali gimnastycznej szkoły. Podczas wykonywania prób dziewczęta ubrane były w przepisowy strój gimnastyczny.

Wszystkie spostrzeżenia zarejestrowano w indywidualnych kartach pomiarowych, w których oprócz wyników obejmujących wartości cech morfologicznych i sprawnościowych odnotowano dokładną datę urodzenia, wykształcenie rodziców oraz ich wykonywany zawód.

Dwie ostatnie informacje uzyskane drogą wywiadu pozwoliły na wydzielenie dzieci z dwóch środowisk społecznych: inteli-

genckiego i robotniczego. Kryterium podziału stanowiło wykształcenie rodziców. W przypadku jednak, gdy tylko jedno z rodziców trudniło się pracą umysłową, podstawą do odpowiedniego zaszerogowania stanowiło wykształcenie ojca i wykonywany przez niego zawód. Tego rodzaju sposób określania przynależności do odpowiedniej warstwy społeczno-ekonomicznej jest stosowany i wydaje się spełniać swoją funkcję /Tanner 1963, Brzeziński 1964/.

Według powyższego kryterium z całej populacji badanych dziewcząt wydzielono dwie grupy. W jednej grupie znalazły się 133 dziewczęta pochodzenia inteligenckiego, w drugiej 112 pochodzenia robotniczego.

Indywidualne wyniki pomiarów opracowano, stosując metody statystyczne niezbędne do rzetelnej oceny zjawisk przyrodniczych. W poszczególnych grupach wiekowych, środowiskowych oraz rozwojowych obliczono średnie arytmetyczne \bar{x} i standardowe odchylenia s , a różnice między średnimi arytmetycznymi poszczególnych cech oceniano stosując t Studenta.

Celem zbadania siły związków pomiędzy wielkościami cech morfologicznych a poziomem ogólnej sprawności fizycznej przeprowadzono korelację prostą metodą Pearsona oraz w dalszej analizie korelację wielokrotną metodą Doolittle'a /Guilford 1964/. Współczynniki korelacji wielokrotnej umożliwiły wyodrębnienie spośród całego zespołu tych cech morfologicznych, które w największym stopniu wpływają na określony wynik poszczególnych testów sprawności fizycznej i to zarówno w sensie dodatnim, jak i ujemnym.

Ostateczne wyniki badań zamieszczono w /1 - 34/ tabelach cyfrowych i zilustrowano je /1 - 11/ wykresami w postaci dendrytów /Perkal 1963/ profili /12 - 14/ oraz wykresy obrazujące współzależność wielokrotną poszczególnych prób sprawności fizycznej z zespołem 6 cech somatycznych 10 i 11-letnich dziewcząt w kolejnych stadiach dojrzałości płciowej.



Charakterystyka rozwoju morfologicznego i sprawności fizycznej dziewcząt bydgoskich środowiska inteligenckiego i robotniczego

1. Zróżnicowanie cech morfologicznych i sprawnościowych ze względu na środowisko społeczne i wiek kalendarzowy

Rozwój organizmu dziecięcego uwarunkowany jest zarówno czynnikami dziedzicznymi, jak i wpływem określonych składników środowiska zewnętrznego. Powszechnie dziś wiadomo, że niekorzystne warunki otoczenia, w których wyrasta i wychowuje się dziecko, takie jak np. niedożywienie, częste choroby, brak należytej opieki lekarskiej i domowej, a także niski stan higieny wywierają zdecydowanie ujemny wpływ na prawidłowy rozwój organizmu dziecięcego /Sikora 1948/, /Tanner 1963, Bogdanowicz 1966, Kriesel 1967 i 1968, Panek i Piasecki 1971/. Równocześnie stwierdza się, że dzieci z rodzin zamożnych rozwijają się lepiej od dzieci pochodzących z uboższych warstw społecznych. Wynika to nie tylko z różnic w warunkach materialnych, ale stanowi także następstwo mniejszej liczby dzieci w rodzinie oraz lepszej opieki nad nimi.

W latach powojennych nastąpiło w Polsce znaczne wyrównanie poziomu warunków bytowych ogółu ludności, głównie dzięki podniesieniu się stopy życiowej najuboższych warstw społecznych. Mimo to zróżnicowanie pod względem ekonomicznym nadal istnieje i wywiera określony wpływ na rozwój organizmu dziecięcego. Często obserwowanym przejawem oddziaływania czynników środowiska zewnętrznego na rozwój, jak również na ostateczne wymiary osobnika są uchwytne różnice w średnich wartościach cech somatycznych u dzieci z odmiennych warunków społeczno-ekonomicznych. Wiadomo, że nie wszystkie cechy budowy ciała reagują w jednakowy sposób, że chłopcy są bardziej wrażliwi od dziewcząt oraz że nie bez znaczenia pozostaje wiek osobnika i czas oddziaływania określonych czynników środowiska zewnętrznego na organizm.

Dysponując materiałem badawczym dziewcząt z dwóch różnych środowisk społeczno-ekonomicznych, nie sposób pominąć zagadnienie zróżnicowania środowiskowego w zakresie cech morfologicznych oraz poziomu sprawności fizycznej.

Porównanie średnich arytmetycznych analizowanych cech budowy ciała /tabl. 2 i 3/ dziewcząt dowodzi, że różnice środowiskowe istnieją. Nie obejmują one jednak wszystkich cech morfologicznych oraz silniej niż w 11 roku zaznaczają się w wieku 10 lat. Jakkolwiek dziewczęta środowiska inteligenckiego osiągają większe wartości średnich arytmetycznych ogółu cech, tylko nieliczne spośród nich są istotne statystycznie.

Wśród cech wysokościowych najwyższy stopień zróżnicowania obserwuje się w obrębie kończyn dolnych. Zdecydowanie dłuższe kończyny u 10-letnich dziewcząt środowiska inteligenckiego spowodowały wystąpienie znacznej różnicy w wysokości ciała. Jednak już w następnym roku obserwacji różnice w zakresie cech wysokościowych wybitnie zmalały i nawet w przypadku długości kończyn dolnych są nieistotne statystycznie. Wynika to stąd, że w początkowym okresie pokwitania dziewczęta z rodzin robotniczych wzrastają nieco intensywniej, dzięki czemu zacierają się różnice w cechach wysokościowych w wieku lat 11.

Wśród trzech analizowanych wymiarów szerokościowych na uwagę zasługuje jedynie szerokość barkowa, która jest znacząco wyższa w wieku 10 lat u dziewcząt ze środowiska inteligenckiego. Zjawisko to jest zapewne ściśle uwarunkowane większą wysokością ciała dziewcząt z rodzin inteligenckich, wiadomo bowiem, że obie powyższe cechy są ze sobą /dość silnie/ skorelowane /Tanner 1963/. Znajduje to potwierdzenie w następnym roku obserwacji, kiedy wraz z zanikiem istotnej różnicy środowiskowej w wysokości ciała, zacierają się także zróżnicowanie w szerokości barkowej.

Do cech najbardziej wrażliwych na wpływy czynników środowiska zewnętrznego należy ciężar ciała, tkanka tłuszczowa podskórna, a także obwody ciała. Jednak i pod tym względem wpływ określonego środowiska nie ujawnił się zbyt jaskrawo u dziewcząt bydgoskich. Istotna przewaga dziewcząt środowiska inteligenckiego w średniej ciężaru ciała zaznacza się jedynie w wieku, kiedy istnieje również supremacja pod względem wysokości ciała. Nie można zatem uznać, że dziewczęta ze środowiska robotniczego są szczuplejsze od swych rówieśnic z rodzin inteligenckich. Przemawia za tym także brak zróżnicowania środowiskowego w średnich wartościach wskaźnika Rohrera, który

Charakterystyka cech morfologicznych i sprawności fizycznej
10-letnich dziewcząt środowiska inteligenckiego i robotniczego

Tab. 2

Lp.	Cechy	Środowisko				test t studenta
		intelig. N = 133		robotnicze N = 112		
		x	S	x	S	
1	Wysokość ciała	138,10	6,76	136,38	7,02	1,94
2	Dł. kończyn dolnych	71,27	4,11	69,94	4,11	2,50x
3	Wysokość siedziąc	71,82	3,22	71,08	3,53	1,71
4	Dł. kończyny górnej	59,39	3,27	58,82	3,17	1,35
5	Dł. tułowia	40,39	2,31	39,88	2,38	1,70
6	Szer. barkowa	29,58	1,66	29,17	1,51	2,03x
7	Szer. kl. piersiowej	19,98	1,37	19,79	1,41	1,04
8	Szer. miednicy	21,87	1,61	21,57	1,51	1,50
9	Obw. kl. piersiowej	66,25	5,06	65,12	4,77	1,78
10	Najw. obw. ramienia	19,55	2,23	19,06	1,89	1,83
11	Najw. obw. przedram.	18,86	1,61	18,41	1,35	2,36x
12	Obw. bioder	70,98	6,09	69,52	5,86	1,80
13	Najw. obw. uda	42,63	4,73	41,29	4,38	2,28x
14	Najw. obw. podudzia	27,68	2,57	27,08	2,11	1,95
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	6,12	1,92	5,65	1,94	1,89
16	Siła uścisku rąk	27,62	5,16	26,41	4,40	1,94
17	Ciężar ciała	32,86	6,04	30,75	5,40	2,85x
18	Wskaźnik Rohrera	1,23	0,16	1,22	0,15	0,89
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	8,24	0,62	8,19	0,61	0,62
20	Zwinność /sek/	18,62	1,86	18,48	2,31	0,50
21	Moc /cm/	24,53	4,76	24,37	4,69	0,25
22	Siła /m/	4,58	0,77	4,42	0,70	1,63

x - wartość t studenta istotna statystycznie na poziomie
5 %

Charakterystyka cech morfologicznych i sprawności fizycznej
11-letnich dziewcząt środowiska inteligenckiego i robotniczego

Tab. 3.

Lp.	Cechy	Środowisko				test t studenta
		intelig. N = 133		robotnicze N = 112		
		x	S	x	S	
1	Wysokość ciała	145,02	7,56	143,59	7,84	1,45
2	Dł.kończyn dolnych	75,40	4,51	74,41	4,55	1,70
3	Wysokość siedząc	75,28	3,73	74,62	3,78	1,38
4	Dł.kończyny górnej	62,58	3,48	62,06	3,45	1,16
5	Dł. tułowia	41,79	2,61	41,37	2,59	1,23
6	Szer. barkowa	30,96	1,89	30,59	1,91	1,52
7	Szer.kl.piersiowej	20,78	1,53	20,54	1,49	1,23
8	Szer. miednicy	23,24	1,84	22,94	1,78	1,30
9	Obw.kl.piersiowej	69,43	6,04	68,29	5,31	1,54
10	Najw.obw.ramienia	20,46	2,31	19,86	1,90	2,20x
11	Najw.obw.przedram.	19,68	1,71	19,26	1,54	2,02x
12	Obw. bioder	73,66	6,95	72,32	6,48	1,55
13	Najw.obw. uda	44,80	5,35	43,79	5,92	1,52
14	Najw.obw. podudzia	28,98	2,86	28,38	2,47	1,72
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	5,38	1,87	4,99	1,97	1,58
16	Siła uścisku rąk	33,21	5,58	33,09	5,58	0,17
17	Ciężar ciała	36,18	7,16	34,83	6,80	1,50
18	Wskaźnik Rohrera	1,18	0,15	1,17	0,15	0,45
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	7,54	0,57	7,44	0,58	1,36
20	Zwinność /sek/	17,41	1,73	12,20	2,15	0,82
21	Moc /cm/	28,70	4,96	28,16	4,06	0,92
22	Siła	5,29	0,81	5,36	0,79	0,71

x - Wartość t studenta istotna statystycznie na poziomie
5 %

ujmuje obie powyższe cechy we wzajemnym powiązaniu. Wskaźnik ten równocześnie informuje, że zarówno dziewczęta środowiska inteligenckiego, jak i robotniczego między 10 a 11 rokiem życia stają się smuklejsze. Wiąże się to z występowaniem większych przyrostów w zakresie cech liniowych tych dziewcząt, które wkraczają w okres przyspieszonego tempa wzrastania, charakterystycznego dla wieku pokwitaniowego.

Również w zakresie stopnia otłuszczania, szacowanego grubością sumy pięciu fałd tkanki tłuszczowej podskórnej, zróżnicowanie środowiskowe dziewcząt jest niewielkie. Nieco wyraźniej zaznaczona przewaga tkanki tłuszczowej u dziewcząt 10-letnich z rodzin inteligenckich maleje wraz z wiekiem, co powiązane jest z ogólną tendencją zmniejszania się podściółki tłuszczowej w okresie dojrzewania płciowego. Dziewczęta z środowiska robotniczego posiadając w wieku lat 10 cieńszą warstwę tkanki tłuszczowej, tracą jej mniej od dziewcząt środowiska inteligenckiego po upływie roku, co w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia różnic pod tym względem.

Istniejące różnice między dziewczętami obu porównywanych grup w obrębie badanych obwodów ciała są najprawdopodobniej ściśle powiązane z różnicami wysokości i ciężaru ciała oraz grubością tkanki tłuszczowej podskórnej. Trudno bowiem dopatrywać się przyczyn tego zjawiska w większej objętości masy mięśniowej; pośrednia jej ocena na podstawie wielkości siły uścisku rąk nie potwierdza tego rodzaju przypuszczeń.

W pierwszym badaniu dziewczęta środowiska inteligenckiego charakteryzuje nieco wyższa średnia siły uścisku rąk, jednak już w wieku lat 11 średnie omawianej siły są praktycznie u dziewcząt obu środowisk takie same.

Uogólniając dotychczasowe spostrzeżenia oparte na porównaniu cech morfologicznych dziewcząt bydgoskich ze środowiska inteligenckiego i robotniczego, nasuwa się wniosek, że być może warunki społeczno-ekonomiczne ludności większych miast - do jakich należy Bydgoszcz - przedstawiają w obecnych czasach stosunkowo wyrównany poziom. I najprawdopodobniej w tym tkwi źródło braku dysproporcji w zakresie większości badanych cech budowy ciała porównywanych dziewcząt bydgoskich. Zaznaczająca się

przewaga dziewcząt środowiska inteligenckiego pod względem cech wysokościowych ciała wywołana jest przypuszczalnie warunkowaniem genetycznym.

Wyniki testów ogólnej sprawności fizycznej świadczą również o braku różnic środowiskowych.

Celem graficznego przedstawienia przebiegu wzrastania analizowanych cech morfologicznych i motorycznych dziewcząt zróżnicowanych środowiskiem społecznym w wieku 10 i 11 lat zastosowano metodę profili, która oparta jest na średnich różnicach między wartościami poszczególnych cech morfologicznych dla każdej grupy środowiska społecznego a średnią ogólną całej zbiorowości w każdym wieku /ryc. 12/.

Z przedstawionych wykresów wynika, że poszczególne cechy morfologiczne różnią się pomiędzy sobą tempem i rytmem rozwoju. Wiadomo, że wszystkie odcinki ciała wzrastają i rozwijają się, ale każdy narząd i każda część ciała ma własną prawidłowość rozwoju /Tanner 1963, Jasicki 1965/.

Przedstawione profile wzrastania cech morfologicznych dziewcząt środowiska inteligenckiego i robotniczego potwierdzają dotychczasowe spostrzeżenia, że dzieci środowiska inteligenckiego przewyższają rozwojem fizycznym swoje równieśniczki środowiska robotniczego. Jednak nie we wszystkich cechach i nie w każdym wieku różnice te są statystycznie istotne ze względu na pochodzenie społeczne. Dziewczęta 11-letnie z różnych środowisk wykazują znacznie mniejsze zróżnicowanie rozwoju fizycznego niż dziewczęta 10-letnie. Okazało się, że między dziewczętami z badanych środowisk zaznaczają się istotne różnice w długości kończyn dolnych w wieku 10 lat na korzyść dziewcząt ze środowiska inteligenckiego. Obserwuje się również istotnie szersze barki 10-letnich dziewcząt tej grupy.

Obwody ramienia, przedramienia i uda, które uważane są za cechy bardzo różniące dzieci z rodzin bardziej i mniej zamożnych, tu okazały się również istotnie większe w swych wartościach bezwzględnych u dziewcząt ze środowiska inteligenckiego. Różnice środowiskowe ciężaru ciała badanych są znacznie większe niż wysokości, a największe zróżnicowanie ciężaru ciała obserwuje się u dziewcząt 10-letnich. Wpływ środowiska na

rozwój fizyczny jest udokumentowany w szeregu pracach między innymi: Milicerowej /1951/, Skibińskiej /1954/, Łaski-Mierzejewskiej /1962/, Brzezińskiego /1964/, Wicha /1965/, Jarosińskiej /1968/, Kriesela /1968/. Autorzy ci jako przyczynę zróżnicowania środowiskowego podają przede wszystkim wpływ czynnika społeczno-bytowego, który z kolei uwarunkowany jest najbardziej wykształceniem rodziców /Brzeziński 1964/. Poziom wykształcenia wiąże się również z troską ze strony rodziców i opieką, którą dziecko jest otoczone /Kapalin 1962/. Niektórzy autorzy wykazują nawet, że rozwój dziecka zależy w większym stopniu od tych właśnie czynników niż od warunków ekonomicznych /Bransby, Burn, Magce, Mackecknie 1946/ czy też zarobków rodziców /Abrahamson i Ernest 1954/. Obecnie warunki materialne obu grup społecznych nie różnią się znacznie i w ostatnich latach zaznacza się wyraźna tendencja do zmniejszenia różnic środowiskowych w tym względzie /Milicerowa 1961/.

Spośród cech sprawności fizycznej nie zaobserwowano znaczących rozbieżności w ich poziomie między dziewczętami obu środowisk społecznych. Sprawność fizyczna jako cecha niezwykle złożona zależy od wielu czynników, które wywierają na nią znaczny wpływ i decydują o poziomie uzyskiwanych wyników.

Osobnicza aktywność ruchowa wydaje się być jednym z najistotniejszych czynników wynikających z trybu życia, wywiera ona znaczny wpływ na poziom rozwoju sprawności fizycznej dzieci i młodzieży. Zależy ona z jednej strony od genetycznie uwarunkowanego temperamentu, uzdolnień ruchowych oraz szeregu innych cech natury wewnętrznej, z drugiej zaś od możliwości realizacji osobniczych właściwości w określonym środowisku.

Rozpatrując uzyskane wyniki średnich arytmetycznych /tabl. 2 i 3/ analizowanych cech motorycznych, nie stwierdza się istotnych różnic środowiskowych u dziewcząt obu grup w wieku 10 i 11 lat.

Fakt ten nasuwa przypuszczenie, że w omawianym wieku u badanych dziewcząt poziom sprawności motorycznej w dużym stopniu uzależniony jest od genetycznych uwarunkowań oraz że warunki środowiska zewnętrznego w podobny sposób wpływają na obie grupy dziewcząt.

Charakterystyka cech morfologicznych i sprawności fizycznej badanych dziewcząt środowiska inteligenckiego w wieku 10 i 11 lat

Tab. 4.

Lp.	Cechy	Wiek		N = 133		test t studenta
		10 lat		11 lat		
		x_1	S_1	x_2	S_2	
1	Wysokość ciała	138,10	6,76	145,02	7,56	7,85xx
2	Dł.kończyn dolnych	71,27	4,11	75,40	4,51	7,79xx
3	Wysokość siedząc	71,82	3,22	75,28	3,73	8,06xx
4	Dł.kończyny górnej	59,39	3,27	62,58	3,48	7,69xx
5	Dł. tułowia	40,39	2,31	41,79	2,61	4,59xx
6	Szer. barkowa	29,58	1,66	30,96	1,89	6,31xx
7	Szer.kl.piersiowej	19,98	1,37	20,78	1,53	5,45xx
8	Szer.miednicy	21,87	1,61	23,24	1,84	6,45xx
9	Obw.klatki piersiow.	66,25	5,06	69,43	6,04	4,64xx
10	Najw.obw.ramienia	19,55	2,23	20,46	2,31	3,27xx
11	Najw.obw.przedram.	18,86	1,61	19,68	1,71	4,01xx
12	Obw.bioder	70,98	6,09	73,66	6,95	3,33xx
13	Najw.obw. uda	42,63	4,73	44,80	5,35	3,48xx
14	Najw.obw.podudzia	27,68	2,57	29,98	2,86	3,88xx
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	6,12	1,92	5,38	1,87	3,17xx
16	Siła uścisku rąk	27,62	5,16	33,21	5,58	8,45xx
17	Ciężar ciała	32,86	6,04	36,18	7,16	4,07xx
18	Wskaźnik Rohrera	1,23	0,16	1,18	0,15	2,04xx
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	8,24	0,62	7,54	0,57	9,63xx
20	Zwinność /sek/	18,62	1,86	17,41	1,73	5,47xx
21	Moc /cm/	24,53	4,76	28,70	4,96	6,97xx
22	Siła /m/	4,58	0,77	5,29	0,81	7,24xx

xx - Wartość t studenta istotna statystycznie na poziomie 1 %

Charakterystyka cech morfologicznych i sprawności fizycznej badanych dziewcząt środowiska robotniczego w wieku 10 i 11 lat

Tab. 5.

Lp.	Cechy	Wiek		N = 112		Test t studenta
		10 lat		11 lat		
		x_1	S_1	x_2	S_2	
1	Wysokość ciała	136,38	7,02	143,59	7,21	7,22xx
2	Dł.kończyn dolnych	69,94	4,11	74,41	4,47	7,68xx
3	Wysokość siedząc	71,08	3,53	74,62	3,78	7,20xx
4	Dł.kończyny górnej	58,82	3,17	62,06	3,45	7,29xx
5	Dł. tułowia	39,88	2,38	41,37	2,59	4,47xx
6	Szer. barkowa	29,17	1,51	30,58	1,91	6,17xx
7	Szer.kl.piersiowej	19,79	1,41	20,54	1,49	3,84xx
8	Szer. miednicy	21,57	1,51	22,94	1,78	6,19xx
9	Obw.kl.piersiowej	65,12	4,77	68,29	5,31	4,68xx
10	Najw.obw.ramienia	19,06	1,89	19,86	1,90	3,14xx
11	Najw.obw.przedram.	18,41	1,35	19,26	1,54	4,37xx
12	Obw. bioder	69,52	5,86	72,32	6,48	3,38xx
13	Najw.obw. uda	41,29	4,38	43,79	4,29	4,00xx
14	Najw.obw.podudzia	27,08	2,11	28,38	2,47	4,21xx
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	5,65	1,94	4,99	1,97	2,51xx
16	Siła uścisku rąk	26,41	4,40	33,09	5,58	9,91xx
17	Ciężar ciała	30,75	5,40	34,83	6,80	4,94xx
18	Wskaźnik Rohrera	1,22	0,15	1,17	0,15	2,15x
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	8,19	0,61	7,44	0,58	9,47xx
20	Zwinność /sek/	18,48	2,31	17,20	2,15	4,28xx
21	Moc /cm/	24,37	4,69	28,16	4,06	6,43xx
22	Siła /m/	4,42	0,70	5,36	0,79	9,28xx

x - Wartość t studenta istotna statystycznie na poziomie 5 %

xx - Wartość t studenta istotna statystycznie na poziomie 1 %

Przemawia za tym również znamienne podwyższenie się poziomu ogólnej sprawności fizycznej z wiekiem, tj. na przestrzeni 10 - 11 lat /tabl. 4 i 5/ niezależnie od przynależności badanych do określonego środowiska społecznego. Roczne przyrosty w wynikach wszystkich czterech testów są w obu grupach wybitnie znaczące statystycznie.

Wśród analizowanych cech motoryki największy postęp roczny odnotowano w zakresie wyników testu określającego szybkość.

Uzyskane wyniki sugerują, co znajduje potwierdzenie w piśmiennictwie, że cecha motoryczna określana mianem szybkości rozwija się znacznie wcześniej, w porównaniu z siłą i mocą. Z badań Denisiuka /1969/ wynika, że szybkość kończy swój cykl rozwojowy w stosunkowo młodym wieku, co u chłopców przypada na 18 lat, a u dziewcząt występuje około 15 roku życia. W związku z tym największe roczne przyrosty w zakresie szybkości odnotowuje się u dziewcząt około 11 roku życia, kiedy cecha ta osiąga w przybliżeniu 69 % swej wartości ostatecznej.

Pozostałe cechy motoryczne, tj. moc określana wyskokiem dosiężnym, siła mierzona odległością rzutu 1 kg piłką lekarską oraz zwinność badana za pośrednictwem czasu uzyskanego w biegu z przewrotem na materacu, wskazują również znaczny wzrost poziomu między 10 i 11 rokiem życia u badanych dziewcząt. Zaznaczyć można, że jedynie siła wykazuje nieznaczne tendencje różnic środowiskowych, co objawia się nieco wyższym średnim rocznym przyrostem tej cechy u dziewcząt pochodzenia robotniczego.

Zaobserwowane wysokie przyrosty roczne w obrębie cech motorycznych jak również w zakresie cech określających budowę somatyczną pozwalają przypuszczać, że rozwój cech sprawności fizycznej jest w omawianym okresie życia dziewcząt ściśle powiązany z procesami wzrastania organizmu.

Tego rodzaju spostrzeżenia poczyniła również Milicerowa /1969/ w badaniach, na podstawie których wysuwa wniosek, że sprawność motoryczna jest ściśle powiązana z rozwojem biologicznym, czego jaskrawym wyrazem jest wzrost sprawności fizycznej w miarę dojrzewania organizmu. Stąd też wśród wielu prób i poszukiwań w celu znalezienia odpowiedniego sposobu oceny po-

ziomu sprawności fizycznej dostrzega się najczęściej takie badania, które doszukują się związków pomiędzy cechami somatycznymi a sprawnością fizyczną.

Jednak dotychczasowe badania ograniczały się w przeważającej większości do ujawniania relacji, jakie zachodzą między sprawnością fizyczną a wysokością i ciężarem ciała.

Aby bliżej określić to zagadnienie, celowe będzie zatem prześledzenie współzależności, jakie mogą wystąpić pomiędzy wynikami testów sprawności fizycznej a szeregiem różnorodnych cech somatycznych.

Rozpatrując uzyskane wartości współczynników korelacji prostej, za pośrednictwem której badano powyższe zjawiska /tab. 6 - 9/, warto najpierw prześledzić wzajemne związki, jakie zachodzą w badanym okresie życia dziewcząt pomiędzy cechami określającymi budowę somatyczną. Najwyższe korelacje zaznaczają się w obrębie cech wysokościowych ciała; są one bardzo istotne statystycznie, sięgają bowiem wartości powyżej 0,70. Jak można się było tego spodziewać najwyższy współczynnik korelacji występuje w odniesieniu do wysokości ciała i długości kończyn dolnych. Świadczy to dobitnie, że w omawianym wieku wysokość ciała jest w największym stopniu uwarunkowana określonymi wymiarami dolnych kończyn. Dodać należy, że współzależność ta zacieśnia się w wieku lat 11.

Podobne rezultaty uzyskała Jarosińska /1968/ z badań dziewcząt wrocławskich w wieku 6 - 8 lat, dowodząc, że dzieci odznaczające się istotnie wyższą wysokością ciała posiadają również dłuższe kończyny dolne. Również z badań A. Janusza /1973/ przeprowadzonych na materiale ciągłym dziewcząt wrocławskich w wieku 8 - 11 lat wynika, że u dzieci w wieku poprzedzającym pokwitanie kończyny dolne korelują najsilniej z wysokością ciała, podczas gdy u starszych dziewcząt większy wpływ na wysokość ciała wywiera długość tułowia. Jest to uzasadnione, ponieważ kończyny dolne wcześniej kończą wzrastanie, gdy tymczasem tułów rośnie jeszcze nadal po osiągnięciu dojrzałości płciowej.

Ciekawie kształtują się współzależności pomiędzy wysokością i ciężarem ciała a szerokością barkową i szerokością

Tabl. 6 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTEJ POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ
10-LETNICH DZIEWCZĄT ŚRODOWISKA INTELIGENCKIEGO

Lp.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Wys. ciała	X																	
2	Dł. kończ. dolnych	0,918	X																
3	Wys. siedząc	0,896	0,733	X															
4	Dł. kończ. górnej	0,902	0,880	0,747	X														
5	Dł. tułowia	0,816	0,592	0,873	0,665	X													
6	Szer. barkowa	0,793	0,735	0,691	0,780	0,664	X												
7	Szer. kl. piers.	0,616	0,541	0,543	0,556	0,622	0,680	X											
8	Szer. miednicy	0,662	0,569	0,635	0,610	0,663	0,683	0,668	X										
9	Obw. kl. piers.	0,648	0,550	0,561	0,578	0,680	0,704	0,802	0,751	X									
10	Najw. ob. ramienia	0,518	0,426	0,448	0,460	0,577	0,576	0,610	0,643	0,834	X								
11	Najw. ob. przedram.	0,646	0,542	0,604	0,567	0,673	0,656	0,626	0,658	0,827	0,881	X							
12	Obw. bioder	0,701	0,589	0,632	0,621	0,729	0,718	0,727	0,821	0,921	0,858	0,842	X						
13	Najw. ob. uda	0,666	0,576	0,589	0,569	0,679	0,669	0,690	0,765	0,889	0,860	0,863	0,940	X					
14	Najw. ob. podudź.	0,665	0,542	0,605	0,571	0,699	0,659	0,696	0,708	0,868	0,861	0,887	0,893	0,893	X				
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	0,352	0,285	0,265	0,304	0,405	0,368	0,497	0,568	0,788	0,789	0,702	0,777	0,799	0,721	X			
16	Siła uścisku ręk	0,361	0,292	0,350	0,335	0,340	0,436	0,340	0,328	0,450	0,436	0,549	0,456	0,460	0,497	0,297	X		
17	Ciężar ciała	0,708	0,627	0,660	0,639	0,698	0,720	0,659	0,791	0,852	0,818	0,830	0,888	0,873	0,848	0,675	0,455	X	
18	Wskaźnik Rohrer'a	-0,048	-0,057	-0,026	-0,031	0,121	0,193	0,283	0,425	0,821	0,633	0,514	0,529	0,571	0,518	0,617	0,291	0,621	X
19	Szybkość	0,030	0,054	0,099	0,026	-0,009	0,104	-0,033	-0,106	-0,057	-0,054	0,032	-0,100	-0,035	0,053	-0,208	0,114	-0,022	-0,095
20	Zwinność	-0,158	-0,158	-0,055	-0,127	0,164	-0,096	-0,285	-0,261	0,354	0,354	-0,268	-0,340	-0,330	-0,348	-0,408	0,075	-0,279	-0,273
21	Moc	0,009	0,131	0,099	0,119	-0,037	0,147	-0,076	-0,057	-0,131	-0,096	0,000	-0,126	-0,131	-0,045	-0,300	0,147	-0,048	-0,186
22	Siła	0,467	0,446	0,472	0,389	0,354	0,420	0,18E	0,206	0,218	0,201	0,355	0,251	0,252	0,260	-0,029	0,374	0,394	-0,001

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,228 5% - 0,174

Tabl.7 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTEJ POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ 11-LETNICH DZIEWCZĄT ŚRODOWISKA INTELIGENCKIEGO

Lp.	C e c h y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Wys. ciała	X																		
2	Dł. kończ. dolnych	0,946	X																	
3	Wys. siedząc	0,900	0,759	X																
4	Dł. kończ. górnej	0,919	0,913	0,782	X															
5	Dł. tułowia	0,843	0,669	0,895	0,734	X														
6	Szer. barkowa	0,799	0,728	0,735	0,779	0,707	X													
7	Szer. kl. piers.	0,636	0,874	0,878	0,624	0,618	0,748	X												
8	Szer. miednicy	0,724	0,615	0,718	0,686	0,756	0,736	0,710	X											
9	Obj. kl. piers.	0,648	0,867	0,889	0,606	0,677	0,700	0,814	0,748	X										
10	Najw. ob. ramienia	0,862	0,476	0,810	0,818	0,632	0,619	0,710	0,693	0,816	X									
11	Najw. ob. przedram.	0,644	0,544	0,603	0,579	0,698	0,662	0,703	0,699	0,789	0,931	X								
12	Obj. bioder	0,756	0,655	0,695	0,692	0,789	0,725	0,776	0,863	0,869	0,870	0,842	X							
13	Najw. ob. uda	0,644	0,545	0,598	0,571	0,702	0,680	0,752	0,760	0,868	0,905	0,890	0,934	X						
14	Najw. ob. podudż.	0,689	0,586	0,648	0,607	0,732	0,720	0,766	0,773	0,843	0,888	0,900	0,895	0,899	X					
15	Suma 5 fałd tłuszczcz.	0,323	0,270	0,265	0,275	0,435	0,359	0,555	0,579	0,711	0,808	0,704	0,766	0,803	0,712	X				
16	Sila uścisku rąk	0,532	0,435	0,557	0,480	0,553	0,512	0,410	0,494	0,495	0,491	0,588	0,534	0,492	0,571	0,217	X			
17	Ciężar ciała	0,732	0,630	0,671	0,673	0,738	0,773	0,749	0,787	0,835	0,841	0,823	0,891	0,865	0,872	0,663	0,516	X		
18	Wskaźnik Rohrer'a	0,039	-0,029	0,023	0,042	0,182	0,295	0,472	0,387	0,575	0,664	0,563	0,532	0,629	0,571	0,670	0,190	0,648	X	
19	Szybkość	0,195	0,196	0,196	0,178	0,093	0,203	0,012	0,027	0,003	0,022	0,111	0,019	0,005	0,082	-0,220	0,315	0,098	-0,074	
20	Zwinność	-0,146	-0,129	-0,093	-0,109	-0,159	-0,051	-0,300	-0,233	-0,254	-0,290	-0,279	-0,290	-0,290	-0,340	-0,387	0,056	-0,223	-0,222	
21	Moc	1,205	0,246	0,156	0,201	0,040	0,210	-0,005	-0,045	0,001	-0,053	0,018	0,022	-0,035	0,025	-0,296	0,218	0,004	-0,172	
22	Sila	0,529	0,505	0,450	0,549	0,474	0,526	0,353	0,385	0,399	0,390	0,494	0,427	0,387	0,450	0,134	0,456	0,454	0,110	

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,228 5% - 0,174

Tabl. 8 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTEJ POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ
10-LETNICH DZIEWCZĄT ŚRODOWISKA ROBOTNICZEGO

Lp.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Wys. ciała	X																	
2	Dł. kończ. dolnej	0,879	X																
3	Wys. siedząc	0,817	0,672	X															
4	Dł. kończ. górnej	0,888	0,883	0,733	X														
5	Dł. tułowia	0,786	0,599	0,812	0,692	X													
6	Szer. barkowa	0,735	0,741	0,721	0,780	0,699	X												
7	Szer. kl. piers.	0,592	0,480	0,536	0,509	0,568	0,662	X											
8	Szer. miednicy	0,728	0,623	0,665	0,663	0,704	0,690	0,672	X										
9	Obk. kl. piers.	0,504	0,449	0,497	0,465	0,553	0,623	0,774	0,665	X									
10	Najw. ob. ramienia	0,462	0,396	0,458	0,372	0,524	0,584	0,665	0,611	0,835	X								
11	Najw. ob. przedram.	0,552	0,504	0,543	0,489	0,599	0,619	0,667	0,660	0,838	0,889	X							
12	Obk. bioder	0,583	0,513	0,582	0,483	0,648	0,642	0,724	0,762	0,835	0,868	0,855	X						
13	Najw. ob. uda	0,447	0,439	0,476	0,369	0,515	0,582	0,676	0,631	0,836	0,890	0,894	0,917	X					
14	Najw. ob. podudź.	0,590	0,549	0,571	0,509	0,592	0,639	0,696	0,683	0,814	0,884	0,870	0,889	0,833	X				
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	0,214	0,195	0,239	0,061	0,289	0,298	0,319	0,481	0,740	0,781	0,744	0,776	0,633	0,707	X			
16	Siła uścisku ręk	0,406	0,382	0,336	0,402	0,395	0,462	0,338	0,414	0,296	0,238	0,315	0,273	0,230	0,355	0,045	X		
17	Ciężar ciała	0,698	0,640	0,694	0,640	0,708	0,701	0,727	0,747	0,824	0,819	0,835	0,877	0,857	0,873	0,618	0,315	X	
18	Wskaźnik Rohrer	-0,186	-0,196	-0,072	-0,235	0,004	0,100	0,344	0,210	0,575	0,681	0,527	0,539	0,661	0,520	0,697	-0,059	0,498	X
19	Szybkość	0,147	0,087	0,143	0,160	0,109	0,042	-0,123	-0,039	-0,187	-0,264	-0,259	-0,252	-0,278	-0,170	-0,372	0,218	-0,095	-0,281
20	Zwinność	-0,226	-0,236	-0,110	-0,172	-0,154	-0,167	-0,366	-0,292	-0,374	-0,402	-0,435	-0,388	-0,431	-0,369	-0,464	-0,013	-0,380	-0,227
21	Moc	-0,070	0,036	-0,017	0,000	-0,102	0,005	-0,165	-0,066	-0,167	-0,182	-0,208	-0,156	-0,149	-0,157	-0,200	0,226	-0,140	-0,157
22	Siła	0,181	0,163	0,182	0,154	0,193	0,135	-0,009	0,128	0,084	0,091	0,144	0,151	0,089	0,176	-0,025	0,281	0,154	-0,029

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,254

Tabl. 9 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTED POMIEDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ
11-LETNICH DZIEWCZĄT ŚRODOWISKA ROBOTNICZEGO

Lp.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Wys. ciała	X																		
2	Dł. kończ. dolnych	X																		
3	Wys. siedząc	0,852	0,747	X																
4	Dł. kończ. górnej	0,888	0,908	0,790	X															
5	Dł. tułowia	0,784	0,649	0,891	0,723	X														
6	Szer. barkowa	0,683	0,650	0,743	0,693	0,679	X													
7	Szer. kl. piers.	0,562	0,520	0,618	0,562	0,624	0,761	X												
8	Szer. miednicy	0,700	0,649	0,751	0,700	0,756	0,674	0,717	X											
9	Ob. kl. piers.	0,418	0,416	0,518	0,428	0,560	0,515	0,723	0,666	X										
10	Najw. ob. ramienia	0,372	0,383	0,446	0,353	0,499	0,452	0,653	0,629	0,850	X									
11	Najw. ob. przedram.	0,421	0,414	0,485	0,428	0,493	0,521	0,630	0,653	0,803	0,866	X								
12	Ob. bioder	0,581	0,562	0,633	0,545	0,663	0,554	0,744	0,817	0,851	0,877	0,823	X							
13	Najw. ob. uda	0,481	0,467	0,542	0,434	0,567	0,553	0,697	0,706	0,851	0,917	0,842	0,948	X						
14	Najw. ob. podudż.	0,565	0,539	0,600	0,505	0,628	0,533	0,662	0,707	0,820	0,869	0,862	0,893	0,884	X					
15	Suma 5 fałd tłuszczcz.	0,130	0,136	0,237	0,074	0,266	0,230	0,508	0,484	0,765	0,823	0,712	0,786	0,802	0,750	X				
16	Siła uścisku ręk	0,461	0,391	0,494	0,494	0,498	0,468	0,527	0,585	0,490	0,482	0,808	0,522	0,483	0,536	0,287	X			
17	Ciężar ciała	0,642	0,618	0,699	0,600	0,716	0,631	0,762	0,812	0,845	0,868	0,851	0,953	0,917	0,919	0,719	0,548	X		
18	Węzelnik Rohrer'a	-0,195	-0,149	-0,049	-0,203	0,046	0,050	0,366	0,278	0,618	0,729	0,613	0,602	0,869	0,582	0,793	0,190	0,585	X	
19	Szybkość	0,166	0,137	0,078	0,167	0,101	0,120	-0,039	-0,058	-0,144	-0,227	-0,142	-0,143	-0,152	-0,110	-0,301	0,025	-0,123	-0,300	
20	Zwinność	-0,114	-0,176	-0,123	-0,079	-0,047	0,061	-0,158	-0,262	-0,302	-0,386	-0,339	-0,389	-0,384	-0,316	-0,477	-0,015	-0,371	-0,343	
21	Moc	0,112	0,134	0,065	0,167	0,009	0,120	-0,103	-0,087	-0,140	-0,279	-0,118	-0,183	-0,224	-0,148	-0,382	0,077	-0,157	-0,338	
22	Siła	0,244	0,216	0,236	0,260	0,275	0,306	0,183	0,215	0,207	0,199	0,268	0,250	0,212	0,321	0,110	0,347	0,251	0,056	

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,254 5% - 0,195

miednicy. Współczynniki korelacji obu cech szerokościowych w powiązaniu z wysokością i ciężarem ciała są wysokie, grawitują bowiem w granicach wartości 0.70, przy czym szerokość barkowa wykazuje wyższą współzależność z wysokością ciała, podczas gdy szerokość bioder ściślej jest powiązana z ciężarem ciała. Pozwala to przypuszczać, że w procesie wzrastania szerokość barkowa nawiązuje raczej do odcinków wysokościowych ciała, co oznacza, że zwiększa swe wymiary równoległe do tempa wzrastania wysokości ciała. Potwierdzenia tych sugestii dostarczają wyniki obserwacji L. Therstona /1947/, W.A. Hammonda /1957/, A. Jarosińskiej /1968/, A. Skibińskiej i F. Szczotka /1969/ oraz A. Janusza /1973/.

Cytowani wyżej autorzy analizując omawiane zagadnienie, dochodzą do następującego wniosku: ponieważ szerokość barkowa uwarunkowana jest w głównej mierze długością obojczyków, które zbudowane są na wzór kości długich, podobnie jak one podlega w procesie wzrastania hormonom wzrostowym, co prowadzi w efekcie do istotnych związków pomiędzy pozornie tylko różnorodnymi cechami.

Spośród cech określających masę ciała największe współzależności zaznaczają się pomiędzy ciężarem ciała a obwodem bioder i największym obwodem uda zarówno u dziewcząt środowiska inteligenckiego, jak i robotniczego. Korelacja pomiędzy powyższymi cechami zwiększa się również w wieku lat 11 oraz jest zdecydowanie wyższa aniżeli współzależności obserwowane pomiędzy wymiarami liniowymi ciała.

Bardzo istotną współzależność stwierdzono także pomiędzy grubością sumy pięciu fałd tkanki tłuszczowej podskórnej a ciężarem ciała u dziewcząt obu grup środowiskowych. Korelacje między badaną tkanką tłuszczową a wysokością ciała są natomiast niskie. Świadczy to jednoznacznie, że im grubszą warstwę tkanki tłuszczowej posiadają dziewczęta, tym wykazują większy ciężar ciała, podczas gdy wysokość ciała zachowuje się odmiennie. Wnosić można zatem, że wzrastanie ciała na długość powoduje jedynie rozciągnięcie tkanki tłuszczowej podskórnej oraz jej mniejszą grubość szczególnie w okolicy kończyn, dzięki czemu sylwetka ciała przybiera bardziej smukły kształt.

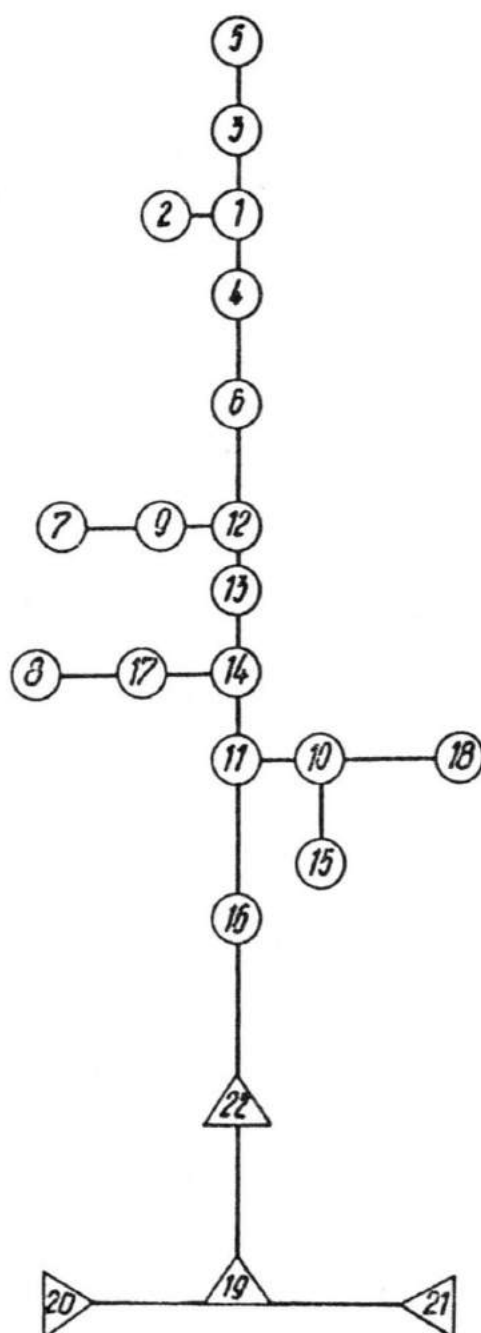
Korelacje wysokości ciała z wskaźnikiem Rohrera u badanych dziewcząt środowiska inteligenckiego i robotniczego są bardzo niskie i zazwyczaj ujemne. Stosunkowo wysoka współzależność znamionuje wskaźnik Rohrera w odniesieniu do ciężaru ciała, co przemawia za tym, że o wielkości omawianego wskaźnika w największym stopniu decyduje masa ciała.

Rozpatrując współczynnik korelacji prostej pomiędzy siłą uścisku rąk mierzoną dynamometrem a pozostałymi cechami budowy somatycznej dziewcząt, stwierdzono najwyższe powiązanie omawianej siły z obwodem przedramienia, podudzia, bioder, ramienia i uda. Jedynie u dziewcząt środowiska robotniczego i to tylko w wieku lat 10 korelacje pomiędzy powyższymi cechami są słabe i nieistotne statystycznie. Może to przemawiać za tym, że 10-letnie dziewczęta środowiska robotniczego znajdują się w młodszym wieku biologicznym od 10-letnich dziewcząt ze środowiska inteligenckiego, a tym samym siła jako cecha rozwijająca się stosunkowo najpóźniej nie wykazuje jeszcze u nich wyraźnych związków z cechami morfologicznymi.

Uogólniając poczynione spostrzeżenia oparte na wartościach współczynników korelacji prostej pomiędzy cechami budowy ciała, można uznać, że w badanym okresie życia dziewcząt istnieją stosunkowo duże współzależności, że pogłębiają się one z wiekiem oraz że brak jest w tym względzie zasadniczych różnic środowiskowych.

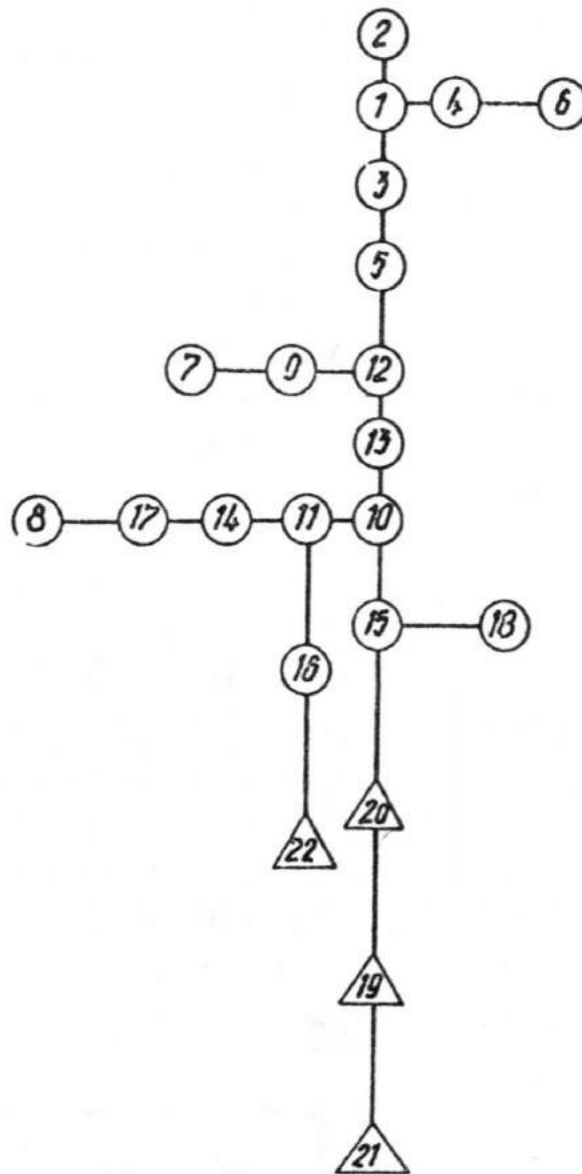
Dla pełniejszego zobrazowania najistotniejszych wzajemnych związków, jakie występują pomiędzy poszczególnymi cechami morfologicznymi i motorycznymi u badanych dziewcząt obu środowisk społecznych zastosowano metodę dendrytową /J. Perkal 1963/, która wydobywa spośród wszystkich korelacji związki o najwyższej sile.

Porównując układ i rozmieszczenie cech /ryc. 1 - 4/, obserwuje się wybitne zagęszczenie w centralnej okolicy dendrytów. Zwarty trzon tego zespołu obejmuje największy obwód ramienia i przedramienia, obwód bioder oraz największy obwód uda i podudzia. Zarówno odległości, jak i wzajemne powiązania powyższych cech nie wykazują różnic zależnych od wieku badanych i reprezentowanego środowiska społecznego. Istnienie tak wyso-



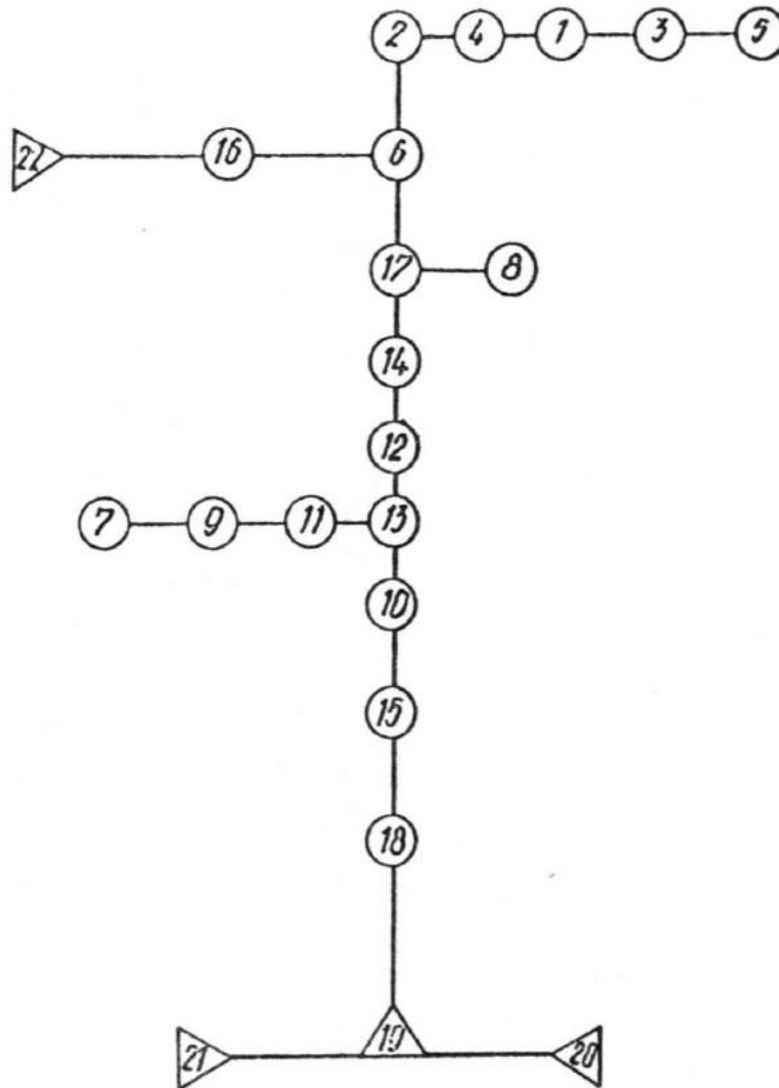
Ryc. 1. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 10 letnich dziewcząt środowiska inteligenckiego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość miednicy. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrera. 19. Szybkość. 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.



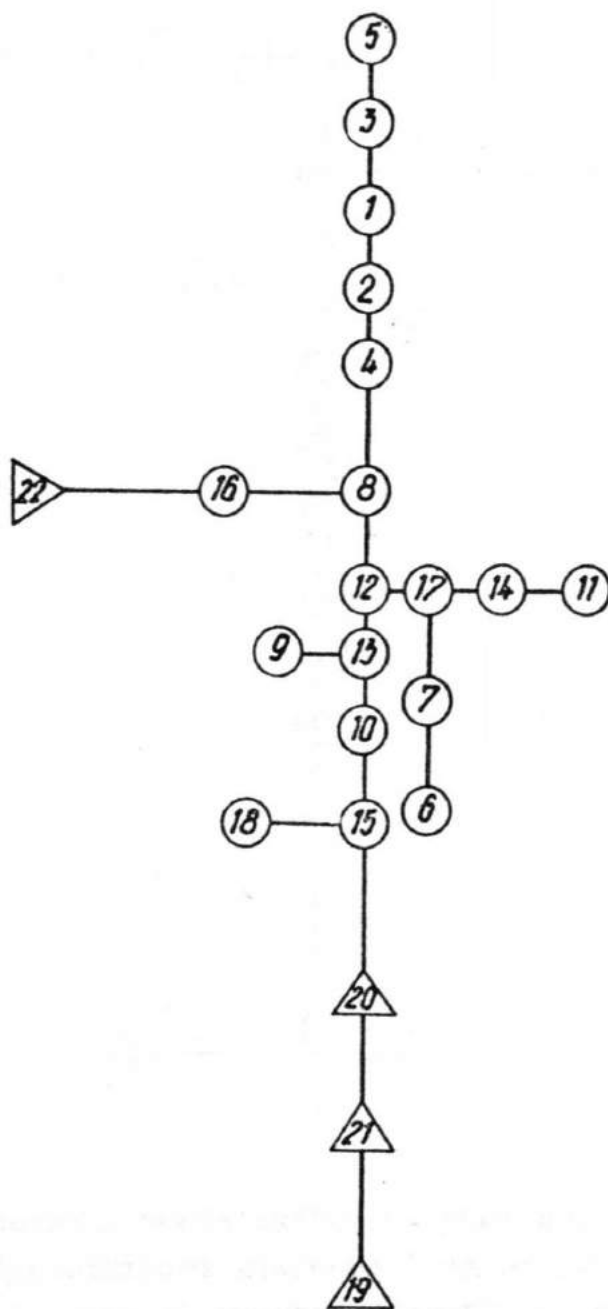
Ryc. 2. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 11 letnich dziewcząt środowiska inteligenckiego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość miednicy. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fład skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrera. 19. Szybkość. 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.



Ryc. 3. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 10 letnich dziewcząt środowiska robotniczego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość miednicy. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrera. 19. Szybkość. 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.



Ryc. 4. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 11 letnich dziewcząt środowiska robotniczego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość miednicy. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrera. 19. Szybkość. 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.

kiej korelacji w zakresie przytoczonych obwodów, które w sposób zasadniczy rzutują na wielkość masy ciała, zdecydowało o tym, że ciężar ciała dołączył w dendrycie do największego obwodu podudzia jako jednej z cech zespołu centralnego. Nadmienić przy tym należy, że u dziewcząt środowiska inteligenckiego ciężar ciała pozostaje równocześnie w najbliższym związku z szerokością miednicy. Układ ten jednak nie potwierdza się w całej rozciągłości w dendrycie dziewcząt środowiska robotniczego. W wieku lat 11 bowiem odbiega w sposób dość zasadniczy od przytoczonego wzoru, a sygnał tych zmian można już dostrzec w wieku lat 10. Wokół ciężaru ciała dziewcząt środowiska robotniczego koncentruje się większy zespół cech niż u dziewcząt pochodzących z rodzin robotniczych, wzbogacony w pierwszym badaniu o szerokość barkową, a w rok później również i o szerokość klatki piersiowej. I jakkolwiek przeprowadzone wcześniej porównanie średnich arytmetycznych cech budowy somatycznej nie ujawniło zasadniczych niezgodności środowiskowych, to jednak różnice takie występują, a dotyczą one w większym stopniu określonych proporcji ciała aniżeli bezwzględnych wielkości cech morfologicznych.

Suma pięciu fałd tkanki tłuszczowej podskórnej usytuowała się we wszystkich dendrytach w bezpośrednim i silnym związku z największym obwodem ramienia, sugerując, że w wieku 10 i 11 lat nie dokonują się żadne widoczne przesunięcia w tym zakresie, oraz nie wykazując różnic środowiskowych.

Ostatnią cechą pozostającą w najsilniejszym związku z masą ciała jest wskaźnik Rohrera, który nawiązuje do cech wybitnie skorelowanych z ciężarem ciała poprzez sumę pięciu fałd tkanki tłuszczowej podskórnej.

Wszystkie cechy liniowe zgrupowały się na jednym z końców poszczególnych dendrytów, świadcząc, że najsilniejsze są wzajemne związki między odcinkami długościowymi, niemniej zawsze nieco słabsze niż korelacje wewnątrz obwodów i ciężaru ciała.

U dziewcząt środowiska inteligenckiego wysokość ciała wykazuje najwyższy związek przede wszystkim z długością kończyn dolnych a następnie górnych, podczas gdy w środowisku robotni-

czym kończyna dolna wymienia się z kończyną górną w zależności od wieku zaś dodatkową cechą bardzo silnie związaną z wysokością ciała jest ponadto wysokość siedząc.

Warto także zwrócić uwagę na tę cechę, która pośredniczy w powiązaniu cech liniowych z centralnym zespołem dendrytu skupiającym obwody i ciężar ciała. W wieku lat 10 u dziewcząt obu środowisk społecznych funkcję cechy łączącej przejęła na siebie szerokość barkowa. Jednak w następnym roku obserwacji rolę szerokości barkowej u dziewcząt środowiska inteligenckiego przejęła długość tułowia, a u dziewcząt środowiska robotniczego - szerokość miednicy.

Przesunięcia, jakie dokonały się w zakresie wyżej wyszczególnionych cech u 11-letnich dziewcząt, sygnalizują, być może, zmiany proporcji ciała, jakie dokonują się w tym wieku. U podłoża tych zmian leży proces dojrzewania płciowego, który w efekcie prowadzi do znacznych przeobrażeń w sylwetce dziewcząt przekształcających się w kobiety dojrzałe.

Wyraźne różnice środowiskowe ujawniają się w powiązaniu cech budowy ciała z siłą uścisku rąk badaną dynamometrem. Wśród dziewcząt środowiska inteligenckiego siła uścisku rąk jest najsilniej powiązana z obwodem przedramienia, podczas gdy u dziewcząt wywodzących się z rodzin robotniczych koreluje ona najwyżej z szerokością barkową w wieku lat 10, a z szerokością bioder - w 11 roku życia.

Najbardziej jednak interesujące są układy dotyczące cech motorycznych badanych testami sprawności fizycznej. Największą prawidłowość obserwuje się w zakresie siły mierzonej odległością rzutu piłką lekarską. Bez względu bowiem na wiek badanych dziewcząt i przynależność do jednego z dwóch analizowanych środowisk społecznych cecha ta łączy się zawsze z siłą dynamometryczną i dopiero za jej pośrednictwem komunikuje z cechami morfologicznymi. Zjawisko to nie wymaga komentarzy, bowiem zarówno w badanej sile dynamometrycznej, jak i sile mierzonej odległością rzutu piłką lekarską zaangażowane są przede wszystkim mięśnie kończyn górnych. Powyższe związki przemawiają pośrednio za tym, że z większą siłą mięśni pasa barkowego i ramion wiąże się równocześnie znaczna siła mięśni przedramion i rąk.

Pozostałe trzy cechy motoryczne zajmują w dendrytach pozycje krańcowe na przewicległym biegunie do cech liniowych ciała. Ich łączność z cechami budowy ciała przejmują na siebie cechy określające zwinność lub szybkość - nigdy jednak moc - i poprzez jedną z nich wszystkie komunikują się z zespołem cech nawiązujących do ciężaru ciała. Zaznaczyć jednak trzeba, że wzrastający ciężar ciała jest czynnikiem zdecydowanie pogarszającym wynik w omawianych testach, bowiem współczynniki korelacji zaopatrzone są w znak ujemny.

Należy nadmienić, że poza siłą, która najsilniej koreluje z cechami budowy ciała, pozostałe cechy motoryczne, tj. szybkość, zwinność i moc wykazują najwyższe powiązanie między sobą. Na podstawie zaobserwowanych związków można sugerować, że w badanym okresie życia dziewcząt siła, będąc cechą motoryczną najmniej zaawansowaną w rozwoju, nie wywiera jeszcze znaczącego wpływu na zależną od niej cechę motoryczną, jaką jest moc. Moc, jako cecha złożona, uwarunkowana jest bowiem w większym stopniu predyspozycjami w zakresie szybkości.

Zasadniczym założeniem niniejszej pracy jest określenie siły związków zachodzących pomiędzy cechami ogólnej sprawności fizycznej a cechami morfologicznymi - najogólniej określających budowę ciała. W tym celu posłużono się korelacją wielokrotną, którą przeprowadzono w dwojaki sposób. Bez względu na zestaw cech morfologicznych, zmienną zależną stanowiła zawsze każda z cech motorycznych z osobna, do której jako do kryterium odnoszone były zmienne zależne w postaci różnych zespołów cech budowy ciała.

W wersji pierwszej jako zmienne niezależne stosowano zawsze ten sam zestaw sześciu cech morfologicznych, kierując się przy doborze przede wszystkim ich najwyższą wartością diagnostyczną w ocenie różnic środowiskowych, a także nie małą przydatnością dla uchwycenia zaawansowania w rozwoju. Zestaw obejmuje zatem, te spośród wszystkich badanych cech morfologicznych, które wykazały stosunkowo duży stopień zróżnicowania środowiskowego oraz wybitnie powiększały swe średnie artymetyczne u badanych dziewcząt między 10. a 11. rokiem życia. Do tych cech należą: wysokość ciała i kończyn dolnych, szerokość

barkowa i szerokość miednicy, obwód spoczynkowy klatki piersiowej oraz ciężar ciała.

Ponieważ jednak nie zawsze można było oczekiwać ścisłych związków między wyżej wyszczególnionymi cechami morfologicznymi, a kryterium - z racji ich stosunkowo niskich współczynników korelacji prostej lub względnie wysokich interkorelacji zachodzących pomiędzy nimi - przeprowadzono również korelację wielokrotną w celu wyłonienia tylko takich dwóch cech, które dawały najwyższy współczynnik korelacji wielokrotnej z wynikiem testu sprawności fizycznej. Wyniki okazały się bardzo interesujące i dość znacznie zróżnicowane.

Pierwszą z badanych cech sprawności motorycznej jest szybkość, należy ona do cech motoryki, które rozwijają się w stosunkowo młodym wieku, niemniej kształtuje się ona nieco dłużej od zwinności, a tym samym rozwój jej kończy się w późniejszym wieku. U dziewcząt zakończenie rozwoju tej cechy przypada mniej więcej na 15. rok życia, przy czym w wieku lat 11 osiąga ona aż 69 % wartości ostatecznej.

Analiza wyników oparta na wartościach współczynników korelacji wielokrotnej szybkości z sześcioma "stałymi" cechami morfologicznymi /tabl. 10./ wskazuje na bardzo niskie związki. Cechy te okazały się małą wartością diagnostyczną w poszukiwaniu współzależności między budową ciała a szybkością. Być może, iż jest to w jakimś stopniu powiązane z dużą zmiennością omawianej cechy motorycznej w rozwoju. Wydaje się, że nie mały wpływ na tak niskie R wielokrotne ma także fakt, iż cecha ta jest zapewne w większym stopniu uwarunkowana genetycznie aniżeli zwinność, stąd określone proporcje czy też bezwzględne wielkości cech morfologicznych nie wiążą się zbyt wyraźnie z uzyskiwanym wynikiem testu badającego szybkość.

W korelacji wielokrotnej z dwiema zmiennymi niezależnymi, jej współczynniki podwyższały swą wartość i są istotne na poziomie jednego procentu ufności.

Również w zakresie szybkości najbardziej diagnostyczną cechą morfologiczną jest zawsze suma 5 fałd tkanki tłuszczowej podskórnej w powiązaniu: z szerokością miednicy /w wieku lat 10/ bądź wysokością ciała /u 11-letnich/ u dziewcząt środowiska

Wyniki korelacji wielokrotnej próby szybkości:

A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz

B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 10.

Środowisko inteligentkie N = 133 Środowisko robotnicze N = 112								
Zmienne	10 lat	11 lat	10 lat	11 lat				
niezależne	r	r	r	r				
wysokość ciała	0,030	0,195	0,147	0,168				
dł. kończyn dolnych	0,054	0,196	0,087	0,147				
szer. barkowa	0,104	0,203	0,042	0,120				
szer. miednicy	-0,106	0,027	-0,039	-0,058				
obw. kl. piersiowej	-0,057	0,003	-0,187	-0,144				
ciężar ciała	-0,022	0,098	-0,095	-0,123				
<p>$R^2 = 0,041$ $R^2 = 0,108$ $R^2 = 0,111$ $R^2 = 0,629$</p> <p>$R = 0,205$ $R = 0,330$ $R = 0,334$ $R = 0,251$</p>								
B	zmienne	10 lat	zmienne	10 lat	zmienne	11 lat	niezależne	r
	niezależne	r	niezależne	r	niezależne	r	niezależne	r
	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,208	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,220	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,372	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,301
	szer. miedn.	0,261	wys. ciała	0,200	najw. obw. uda	-0,278	najw. obw. uda	-0,152
	$R^2 = 0,044$		$R^2 = 0,129$		$R^2 = 0,140$		$R^2 = 0,115$	
	$R = 0,212$		$R = 0,360$		$R = 0,375$		$R = 0,339$	

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %

R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

inteligencckiego, podczas gdy u dziewcząt ze środowiska robotniczego niezmiennie tak w wieku 10, jak i 11 lat wespół z tkanką tłuszczową występuje największy obwód uda.

Rozpatrując poszczególne wyniki korelacji wielokrotnej w analizowanych grupach środowiskowych, zauważamy zaznaczającą się następującą tendencję: u dziewcząt środowiska inteligencckiego w badaniu pierwszym wraz z poszerzeniem się miednicy przy wzrastającej tkance tłuszczowej ulega poprawie czas biegu na 40 m, jednak w rok później, tzn. w wieku 11 lat u tych samych dziewcząt miejsce szerokości miednicy zajmuje wysokość ciała. Oznacza to, że wraz z podwyższeniem się wysokości ciała przy wzrastającej równocześnie podściółce tłuszczowej czas reakcji wydłuża się, a tym samym szybkość maleje.

Zarówno wysokość ciała, jak i szerokość miednicy należą do cech, które w okresie dojrzewania wzrastają u dziewcząt bardzo intensywnie i powodują zmiany w proporcjach, a tym samym w przemieszczaniu mas ciała. Można przypuszczać, że choć w małym stopniu /bowiem R wielokrotne nie jest tak wysokie jak w przypadku zwinności/ uchwycone związki stanowią odbicie zmian, jakie zapoczątkowują się u badanych dziewcząt w miarę wkraczania przez nie w wiek dojrzewania płciowego.

Zwinność jak wiadomo /Denisiuk, Milcerowa 1969/ jest cechą motoryczną, która ma najkrótszy cykl rozwojowy, bowiem ta cecha motoryczna kształtuje się już w wieku dziecięcym, a najszystsze tempo swego rozwoju osiąga między 8. - 11. rokiem życia. W tym też wieku dziewczęta przewyższają chłopców pod względem zwinności, podczas gdy w zakresie innych cech motorycznych wykazują raczej niższy poziom.

Uzyskane wyniki korelacji wielokrotnej /tabl. 11./ zarówno przy uwzględnieniu sześciu zmiennych niezależnych, jak i przy dobranych dwóch cechach są wysokie oraz istotne na poziomie jednoprocentowym. Rozpiętość współczynnika korelacji wielokrotnej waha się w granicach od 0,37 do 0,49, przy czym jednak najczęściej przekracza on wartość $R = 0,40$.

Zaznaczyć należy, że właśnie w przypadku zwinności wielkość analizowanych współczynników przedstawia najbardziej wyrównany poziom.

Wyniki korelacji wielokrotnej próby zwinnosci:

A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz

B - z dwoma zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 11.

Srodowisko inteligencje		N = 133	Srodowisko robotnicze		N = 112
Zmienne	10 lat	11 lat	10 lat	11 lat	
niezależne	r	r	r	r	r
wysokość ciała	-0,158	-0,146	-0,226	-0,114	
dł.kończyn dolnych	-0,158	-0,129	-0,236	-0,176	
szer. barkowa	-0,096	-0,051	-0,167	-0,061	
szer. miednicy	-0,261	-0,233	-0,292	-0,262	
obw.kl.piersiowej	0,354	-0,254	-0,374	-0,302	
ciężar ciała	-0,279	-0,223	-0,330	-0,371	
<p>$R^2 = 0,189$ $R^2 = 0,133$ $R^2 = 0,186$ $R^2 = 0,216$</p> <p>$R = 0,436$ $R = 0,365$ $R = 0,432$ $R = 0,465$</p>					
<p>B</p>					
zmiennie niezależne	10 lat	11 lat	zmiennie niezależne	10 lat	zmiennie niezależne
suma 5 fałd tłuszcz. szer.kl. piersiowej	-0,408	-0,387	suma 5 fałd tłuszcz. szer.kl. piersiowej	-0,464	suma 5 fałd tłuszcz. szer.kl. piersiowej
	-0,285	-0,300		-0,366	-0,158
<p>$R^2 = 0,177$ $R^2 = 0,160$ $R^2 = 0,237$</p> <p>$R = 0,421$ $R = 0,401$ $R = 0,486$</p>					

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %

R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

U dziewcząt środowiska robotniczego korelacja ta nieznacznie podwyższa się w wieku lat 11, podczas gdy u dziewcząt z rodzin inteligenckich obserwuje się tendencję przeciwną.

Przy zastosowaniu tylko dwóch zmiennych niezależnych, którymi w każdej grupie jest suma pięciu fałd tkanki tłuszczowej podskórnej i szerokości klatki piersiowej, wartości współczynników nawet nieco wzrosły a współzależność ta przedstawia się bardzo ciekawie. Wskazuje ona, że obie powyższe cechy w zestawieniu z szybkością wnoszą wiele cennych informacji.

Ponieważ zwinność badana była za pomocą testu, w którym ocenę wyniku przedstawia czas uzyskany w biegu z przewrotem, ujemny znak w korelacji prostej, jaki towarzyszy zarówno średniej arytmetycznej badanej tkanki tłuszczowej, jak i szerokości klatki piersiowej, informuje, że wraz z pogrubianiem się podściółki tłuszczowej przy równoczesnym poszerzaniu klatki piersiowej związek wieloraki obu cech morfologicznych ze zwinnością wzrasta.

Badany okres rozwoju dziewcząt bydgoskich jest wiekiem kiedy rozpoczyna się pokwitanie, a równocześnie zwinność wkracza w końcową fazę swego rozwoju. Zwiększanie się poprzecznego wymiaru klatki piersiowej, jak również tkanki tłuszczowej sygnalizują o zaawansowaniu w rozwoju biologicznym, można zatem pośrednio wnosić, że zwinność uwarunkowana jest w dużym stopniu zaawansowaniem w stopniu dojrzałości biologicznej. Znaczy to, że im starsze rozwojowo dziecko, tym większą przejawia zwinność. Naturalnie należy to odnieść wyłącznie do badanego wieku i przypuszczać można, że w następnych latach korelacja ta nie będzie już tak wysoka, bowiem po zakończeniu rozwoju omawiana cecha sprawności fizycznej będzie wykazywała mniejszy związek z cechami budowy ciała.

Tego rodzaju sugestie nasuwają się również przy porównaniu wartości współczynników korelacji wielokrotnej w grupach wiekowych i środowiskowych. Za tego rodzaju interpretacją przemawiają ponadto niższe wyniki współczynników korelacji wielokrotnej u dziewcząt środowiska robotniczego, będących w nieco młodszym wieku rozwojowym, i podwyższanie się R wielokrotnego z wiekiem badanych.

Jeżeli założenie to jest słuszne, będzie można się o tym upewnić w dalszym toku niniejszej pracy, gdzie analiza oparta jest na grupach zróżnicowanych pod względem zaawansowania w dojrzewaniu płciowym.

Niemniej już na podstawie dotychczasowych wyników można zakładać, że dziewczęta środowiska robotniczego, mimo małych różnic w średnich arytmetycznych cech budowy ciała, są nieco opóźnione w rozwoju w stosunku do dziewcząt z rodzin inteligentnych.

Moc jako cecha złożona, na którą wybitny wpływ wywiera nie tylko siła danego osobnika, ale i prędkość jaką dysponuje, rozwija się najdłużej, znakiem czego w wieku 10 -- 11 lat daleka jest jeszcze od swych maksymalnych przyrostów.

W tym tkwi zapewne główne źródło braku istotnych korelacji w badanym związku między mocą a sześcioma stałymi cechami morfologicznymi /tabl. 12/. Równocześnie nieujawnienie się znaczących korelacji siły z wysokością ciała tak w ujęciu z sześcioma, jak i dwiema cechami budowy ciała świadczy o małym uwarunkowaniu mocy przez siłę.

Wywołanie stosunkowo wysokich współzależności wielokrotnych mocy z tkanką tłuszczową, jak również z szerokością barkową lub szerokością klatki piersiowej przemawia raczej za większym udziałem szybkości w przejawach mocy badanej wyskokiem doświadcznym. Jest to zrozumiałe z racji tego, iż moc w badanym okresie znacznie wyprzedza szybkość.

W przypadku mocy wzrastająca grubość tkanki tłuszczowej przy zwiększeniu się szerokości barkowej wpływa niekorzystnie na jej wielkość. I w zasadzie nie obserwuje się różnic środowiskowych ani też dysproporcji w odniesieniu do grup wiekowych.

Siła mięśni podobnie jak moc rozwija się w ontogenezie najpóźniej, toteż największe przyrosty występują w wieku młodzieńczym. Maksymalne tempo rozwoju tej cechy motorycznej w przypadku niećwiczenia jej w specjalistyczny sposób przypada u dziewcząt na wiek między 13. a 14. rokiem życia, tj. bezpośrednio po szczycie w przyroście ciężaru ciała spowodowanym intensywnym rozrostem mięśni szkieletowych.

Zestawienie współczynników korelacji wielokrotnej /tab.13/

Wyniki korelacji wielokrotnej próby mocy:

A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz

B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 12.

		Środowisko inteligentne N = 133		Środowisko robotnicze N = 112	
Zmienne niezależne		10 lat	11 lat	10 lat	11 lat
		r		r	
wysokość ciała	0,089	0,209	-0,070	0,112	
dł. kończyn dolnych	0,131	0,246	0,036	0,138	
szer. barkowa	0,147	0,210	0,005	0,120	
szer. miednicy	-0,057	-0,045	-0,066	-0,087	
obw. kl. piersiowej	-0,131	0,001	-0,167	-0,140	
ciężar ciała	-0,048	0,004	-0,140	-0,157	
		$R^2 = 0,066$	$R^2 = 0,060$	$R^2 = 0,143$	$R^2 = 0,038$
		$R = 0,258$	$R = 0,246$	$R = 0,379$	$R = 0,196$
zmienne niezależne	<u>10 lat</u> <u>r</u>	zmienne niezależne	<u>11 lat</u> <u>r</u>	zmienne niezależne	<u>10 lat</u> <u>r</u>
suma 5 fałd tłuszcz.	-0,300	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,296	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,260
szer. barkowa	0,147	szer. kl. piersiowej	0,210	szer. barkowa	0,120
		$R^2 = 0,102$	$R^2 = 0,100$	$R^2 = 0,126$	$R^2 = 0,067$
		$R = 0,319$	$R = 0,316$	$R = 0,354$	$R = 0,252$

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %

R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

uzyskanych w obu wariantach stosowanej metody dowodzi, że jedynie w środowisku inteligenckim wielorakie związki siły z cechami budowy ciała są wybitnie znaczące. Decydujące znaczenie na tak wysoki współczynnik korelacji wielokrotnej wywiera wysokość ciała, która to cecha ujawniła się także w ujęciu korelacji z dwoma tylko zmiennymi niezależnymi. Cechą morfologiczną najsilniej związaną z wysokością ciała, a wywierającą znaczny wpływ na wynik próby siły jest największy obwód przedramienia.

Można na podstawie uzyskanych rezultatów przypuszczać, że u badanych dziewcząt ze środowiska inteligenckiego prognozowanie aktualnej siły może być przeprowadzone w oparciu o wielkość dwóch tylko cech, a są nimi: wysokość ciała oraz największy obwód przedramienia. Informacje oparte na większej liczbie cech uwzględnionych w niniejszych badaniach nie wnoszą wiele więcej informacji. Zwiększona wartość współczynnika korelacji wielokrotnej z wiekiem, uwarunkowana jest wzrostem wymiarów wysokościowych, dzięki czemu podnosi się poziom cechy motorycznej - siły.

Jest to zgodne z obserwacjami innych autorów /Denisiuk i Milicerowa/, którzy podkreślają, że w wieku 8 i 11 lat przyrosty wysokości ciała i siły są bardzo zbliżone, w odniesieniu do wysokości ciała stanowią około 41 %, a w przypadku siły 45 % ostatecznej wielkości uzyskiwanej przez osobnika w okresie dojrzalym.

I ponownie można zaobserwować tu wyraźne różnice środowiskowe, których przejawem są niższe współczynniki korelacji wielokrotnej. Spośród wszystkich uwzględnionych w badaniach cech morfologicznych wysokość ciała i największy obwód przedramienia należą do cech wykazujących najwyższy stopień powiązania z badaną siłą.

Wzrastająca z wiekiem korelacja wielokrotna przemawia za tym, że w starszym wieku powyższe związki ulegną zacieśnieniu, co stanowiłoby zjawisko bardzo prawidłowe.

Podsumowując spostrzeżenia poczynione na podstawie korelacji wielokrotnej, można wnosić, że w zakresie badanych cech motorycznych zaznaczają się związki z cechami budowy ciała,

jednak siła ich uwarunkowana jest w niejednakowy sposób stałym zespołem sześciu cech oraz zależnością od środowiska i związanego z tym najprawdopodobniej zaawansowania w rozwoju biologicznym.

Toteż słuszne i celowe, dla bliższego i dokładniejszego zbadania poszukiwanych związków będzie przeprowadzenie analizy materiału w oparciu o grupy zróżnicowane pod kątem zaawansowania w dojrzałości płciowej. Da to możliwość sprawdzenia poczynionych w tym rozdziale sugestii i uściślenia wyników obserwacji.

2. Charakterystyka cech morfologicznych i motorycznych dziewcząt zróżnicowanych wiekiem dojrzałości biologicznej

Tempo dojrzewania płciowego ściśle łączy się z odpowiednim stanem struktury morfologicznej i funkcjonalnej gruczołów dokrewnych. Hormony przysadki mózgowej uaktywniają gruczoły płciowe, a także pobudzają do intensywniejszego działania tarczycę i korę nadnerczy. Wzmoczona aktywność gruczołów wewnętrznego wydzielania wpływa na rozwój drugorzędnych cech płciowych, co z kolei pociąga za sobą zmiany w rozwoju fizycznym całego organizmu.

U dziewcząt okres pokwitania rozpoczyna się około 10. - 11. roku życia i trwa poprzez kolejne stadia aż do wystąpienia menarchy. Pierwszy etap dojrzewania wiąże się niewątpliwie z działaniem hormonu wzrostowego, wydzielanego przez przysadkę mózgową, który pobudza wzrastanie chrząstek nasadowych, powodując w efekcie intensywny wzrost kości długich kończyn. W szybkim tempie zwiększają się wymiary wysokościowe ciała, przy czym roczny przyrost w omawianym okresie może osiągnąć wartości sięgające kilkunastu centymetrów. Ze względu na bardzo intensywny i gwałtowny charakter wzrastania cech somatycznych w wieku dojrzewania zjawisko to określa się skokiem pokwitaniowym. Podczas skoku pokwitaniowego zwiększają się nie tylko ogólne wymiary cech liniowych, lecz następują także zmiany proporcji ciała oraz wyglądu sylwetki /Tanner 1963/. W skoku pokwitaniowym każdy kostny i mięśniowy wymiar ciała uczestniczy w określonej kolejności.

Stosunki morfologiczne wraŝtającego organizmu ulegają w omawianym okresie stałym zmianom, poniewaŝ zwiększanie się wymiarów poszczególnych części ciała i narządów nie następuje równocześnie i różni się stopniem nasilenia.

Rytm i tempo wraŝtania oraz wiek dojrzewania płciowego w dużym stopniu uwarunkowane są czynnikami dziedzicznymi, co powoduje że jedne dzieci rosną szybko, inne wolniej, jedne dojrzewają wcześniej, inne późno /Tanner 1963, Milicerowa 1968/. Na podłoŝe dziedziczne nakładają się ponadto warunki środowiska, w jakim dziecko wraŝta.

Tak więc w kaŝdej fazie procesu rozwojowego prezentowany przez dziecko poziom somatyczny stanowi efekt wzajemnego przenikania czynników dziedzicznych i środowiskowych.

Duŝe indywidualne zróżnicowanie obu powyŝszych czynników oraz różna wraŝliwość organizmu dziecięcego powoduje, że nie można wieku kalendarzowego utoŝsamiać z wiekiem morfologicznym. Jest on bowiem bardzo różny u dzieci tego samego wieku metrykalnego, a szczególnie duŝe rozbieŝności pomiędzy wiekiem biologicznym i kalendarzowym towarzyszą okresowi dojrzewania płciowego.

Jak wynika z porównania średnich arytmetycznych cech budowy ciała /tabl. 15 - 19/ zaobserwowany wśród badanych dziewcząt różny stopień rozwoju biologicznego powoduje, że w tym samym wieku kalendarzowym istotnie różnią się one wielkością wymiarów cech somatycznych, przy czym im reprezentują starsze stadium rozwoju płciowego, tym ich rozwój fizyczny jest bardziej zaawansowany. Stwierdzono ponadto, że tempo wraŝtania poszczególnych cech pomiędzy stadiami rozwojowymi wykazuje różny rytm wraŝtania.

Największe zróżnicowanie morfologiczne występuje wśród badanych dziewcząt pomiędzy pierwszym i drugim stadium rozwojowym, towarzyszy mu bardzo intensywny przyrost długości ciała. Duŝy przyrost wysokości ciała 10-letnich dziewcząt w tym okresie uwarunkowany jest bardzo intensywnym przyrostem długości kończyn dolnych. W następczej fazie rozwoju fizjologicznego między drugim i trzecim stadium następuje zwolnienie tempa przyrostów odcinków długościowych z wyjątkiem tułowia, który w tym

samym rytmie wzrasta nadal przez kolejne stadia dojrzewania biologicznego. Wskazuje to, że wzrastanie tułowia przebiega bardziej liniowo od wzrastania kończyn i nie przejawia w badanym okresie życia widocznych zmian rytmu.

Badane dziewczęta w następnym roku obserwacji /tabl. 17/ charakteryzują się również wzmożonym wzrastaniem cech wysokościowych między pierwszym i drugim stadium rozwojowym, a wielkości przyrostów są podobne do różnic w wieku 10 lat. Pewne zahamowanie obserwuje się ponownie między stadium drugim i trzecim /tabl. 18./, kiedy różnice zmniejszają się do tego stopnia, że są nie istotne statystycznie. Podobnie jak to miało miejsce w 10 roku życia wyjątek stanowi długość tułowia, a tym samym wysokość siedząc.

Między trzecim a czwartym stadium rozwoju biologicznego /tabl. 19./ następuje ponowne nasilenie wzrastania wszystkich cech liniowych pewnej grupy badanych, co najprawdopodobniej zostało wywołane przejściem do stadium czwartego tej części dziewcząt, które początkowo opóźnione w rozwoju długo przygotowując się do pokwitania, fazę dojrzewania płciowego przebywają bardzo szybko, a tym samym rosną w krótszym czasie, lecz bardzo intensywnie.

Porównanie wzrastania cech szerokościowych wskazuje na występowanie między pierwszym i drugim stadium największych przyrostów szerokości barkowej. W starszych stadiach wieku biologicznego przejawiają one jednak tendencję zmniejszania się. Podczas gdy szerokość barkowa nieco zwalnia swe tempo wzrastania, nadal intensywne przyrosty wraz z przejściem do starszego stadium wieku biologicznego wykazuje szerokość bioder. Różnice między stadiami są także największe u dziewcząt prezentujących młodsze stadia dojrzewania płciowego.

Pozostałe cechy morfologiczne, do których należą badane obwody, ciężar ciała, suma 5 fałd tkanki tłuszczowej podskórnej, przejawiają zbliżone tendencje w zakresie różnic środowiskowych między stadiami wieku biologicznego do opisanych cech liniowych. Oznacza to, że równoległe ze wzrastaniem wysokości ciała następują przyrosty cech określających masywność budowy, czego przejawem jest podwyższenie się średniej arytmetycznej

wskaźnika Rohrera w kolejnych stadiach wieku biologicznego. Jak można się przekonać, porównując istotnie wzrastające średnie arytmetyczne sumy 5 fałd tkanki tłuszczowej podskórnej, niemały udział w powiększaniu się masy ciała przypisać należy znacznym jej przyrostom. Bez względu bowiem na wiek kalendarzowy, tak między pierwszym a drugim, jak i pomiędzy drugim a trzecim stadium, tkanka tłuszczowa wzrasta bardzo intensywnie. Zahamowanie pogrubiania się podściółki tłuszczowej podskórnej występuje między trzecim i czwartym stadium: jest ono tak wyraźne, że powoduje w konsekwencji zatarcie różnic w średnich wartościach wskaźnika Rohrera pomiędzy omawianymi stadiami. W tym to okresie rozwoju biologicznego notowany jest równocześnie najbardziej intensywny wzrost w obrębie badanych cech wysokościowych.

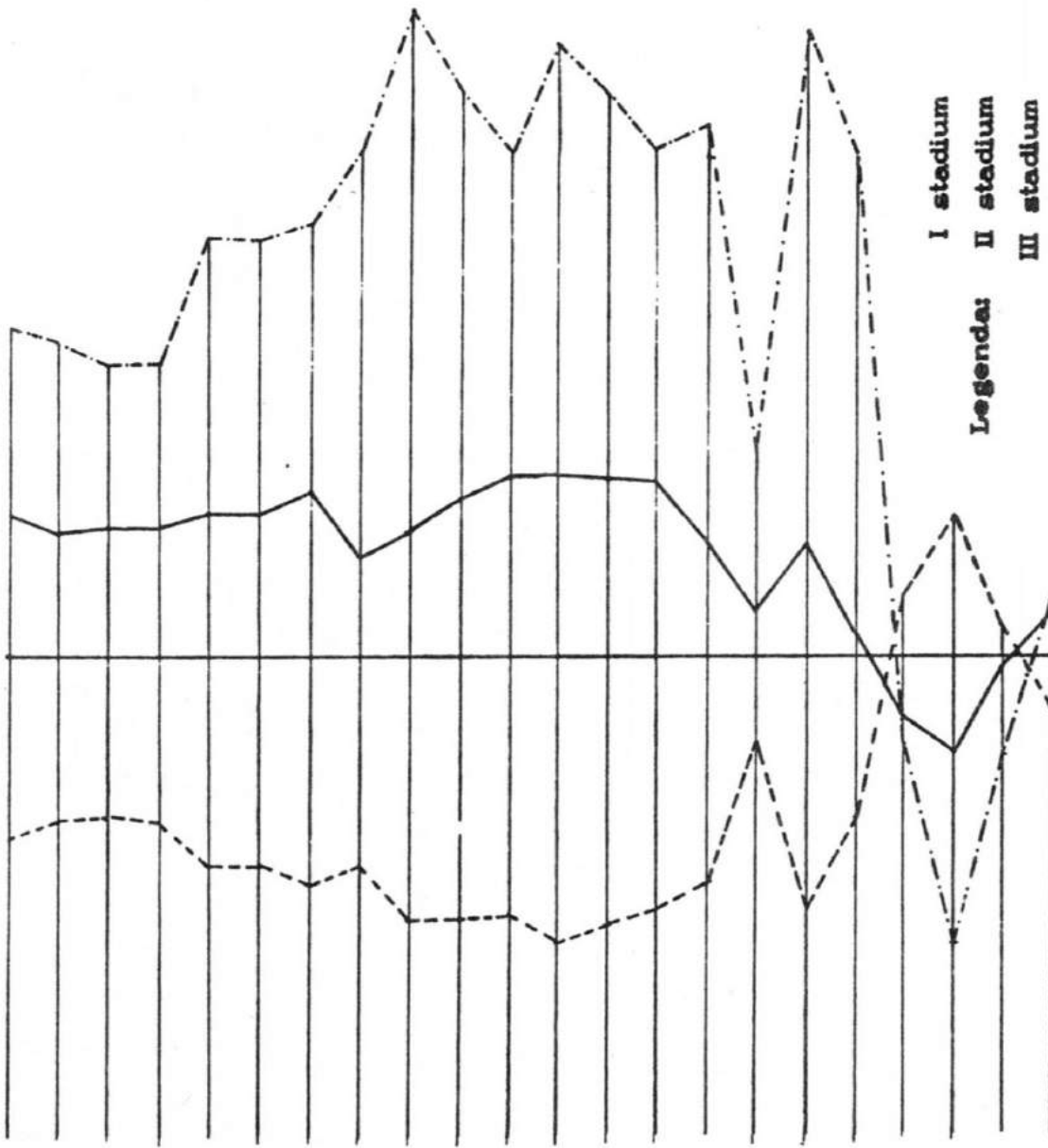
Należy tu zwrócić uwagę na rozpiętość średnich arytmetycznych cech liniowych pomiędzy pierwszym a czwartym stadium wieku biologicznego dziewcząt będących w tym samym wieku kalendarzowym, tj. w wieku 11 lat. Różnica w wysokości ciała sięga wartości 14 cm i tyleż kg /w przybliżeniu/ w zakresie ciężaru ciała. Warto tu nadmienić, że zaobserwowana różnica wysokości ciała jest dwukrotnie większa od średniego rocznego przyrostu tej cechy, jaki wystąpił u badanych dziewcząt między 10. a 11. rokiem życia i równocześnie kilkakrotnie wyższa w obrębie ciężaru ciała.

Powyższe zjawiska, bardzo obrazowo ilustrują zamieszczone profile /Ryc. 13 i 14/ oparte na porównaniu znormalizowanych średnich arytmetycznych analizowanych cech.

Ponieważ wiek badanych przypada na okres wkraczania dziewcząt w procesy dojrzewania płciowego występują w związku z tym znaczne rozbieżności między wiekiem metrykalnym a wiekiem biologicznym i są one większe aniżeli dysproporcje wywołane wpływem określonego środowiska społecznego.

Z przytoczonych danych wynika, że największe różnice między kolejnymi stadiami rozwoju biologicznego spostrzegane są w zakresie obwodów i ciężaru ciała. Spostrzeżenie to znajduje potwierdzenie w wynikach badań innych autorów /Tanner 1963, Jasicki 1965/, Wolański 1967/. Intensywność wzrastania ciała na długość u dziewcząt bydgoskich jest nieco słabsza, szczególnie między drugim a trzecim stadium rozwojowym, w którym to

-0.60 -0.50 -0.40 -0.30 -0.20 -0.10 0 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20

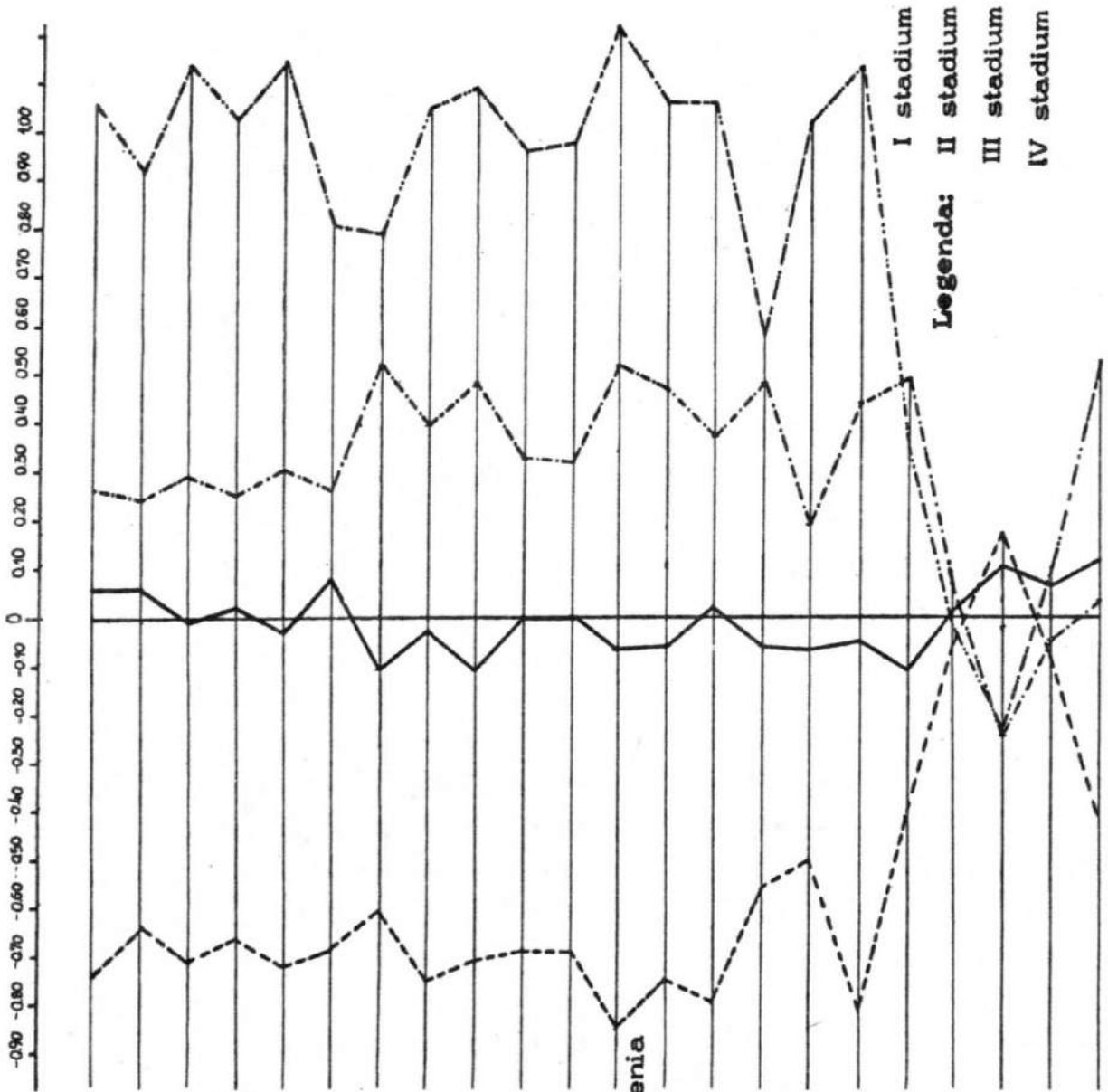


1. Wysokość ciała
2. Dłubość kończym dolnych
3. Wysokość siedząc
4. Długość kończyny górnej
5. Długość tułowia
6. Szerokość barkowa
7. Szerokość klatki piersiowej
8. Szerokość miednicy
9. Obwód klatki piersiowej
10. Największy obwód ramienia
11. Największy obwód przedramienia
12. Obwód bioder
13. Największy obwód uda
14. Największy obwód podudzia
15. Suma pięciu fałd skórno-tuszczowych
16. Siła uścisku rąk
17. Ciężar ciała
18. Wskaźnik Rohrera
19. Szybkość
20. Zwinność
21. Moc
22. Siła

I stadium
II stadium
III stadium

Legenda:

Ryc. 13. Profil cech morfologicznych i motorycznych 10 letnich dziewcząt zróżnicowanych rozwojem biologicznym



Ryc. 14. Profile cech morfologicznych i motorycznych 11 letnich dziewcząt zróżnicowanych rozwojem biologicznym

okresie dochodzi do zdecydowanego wyprzedzania w rozwoju cech określających masę ciała. Wiąże się to zapewne z tym, że wysokość ciała - jak podaje Jasicki /1965/ - zwiększa się w ciągu rozwoju czterokrotnie wolniej od ciężaru ciała.

Powzysze zjawisko było przyczyną istniejącego i uznawanego w okresie międzywojennym - szczególnie w piśmiennictwie niemieckim - poglądu, że w rozwoju osobniczym występują tak zwane okresy "bujania" i "pełnienia" /Bocheńska 1958/. Pierwsze z nich miały charakteryzować się intensywnym wydłużaniem ciała z równoczesnym zahamowaniem wzrastania jego ciężaru, w okresie "pełnienia" natomiast wolniejszemu wzrastaniu wymiarów wysokościowych towarzyszyło wybitne przybieranie na wadze.

Jednak już w 1934 roku Jan Mydlarski /1934/ podważył panującą teorię twierdząc, iż związek ciężaru z wysokością ciała w okresie wzrastania jest tak duży, że z chwilą zwiększania się przyrostów wysokości powiększeniu podlegają także przyrosty w zakresie ciężaru ciała. Wysuniętą przez J. Mydlarskiego teorię potwierdziły w późniejszych latach wyniki badań licznych polskich autorów /Jasicki 1938, Bocheńska 1958, Chrzastek-Spruch 1963/.

Z badań Clarka /za Tannerem 1963/, opartych na materiale chłopców wieku 9, 12 i 15 lat, wynika ponadto, że w dziesięciu podstawowych komponentach struktury somatycznej ujawniają się różnice pomiędzy osobnikami o przyspieszonym i opóźnionym rozwoju fizjologicznym /kostnym/ niemal we wszystkich pomiarach struktury na korzyść chłopców rozwojowo starszych.

Według Milicerowej /1973/ wszystkie cechy budowy somatycznej, w okresie pokwitania wykazują przyspieszenie tempa wzrastania, a szczyty krzywych przypadają w charakterystycznych momentach dojrzewania płciowego, wykazując dużą prawidłowość. Obserwuje się ponadto w omawianym okresie ontogenezy gwałtowne powiększenie rozmiarów ciała, zmiany proporcji, przyrost masy kości i mięśni oraz wzrost wymiarów wewnętrznych.

Różnice w budowie ciała, a więc w proporcjach i składzie komponentów /tkanek/ wykazują również związki z tempem dojrzewania płciowego i najjaskrawiej występują w okresie pokwitania.

Według Welona /1971/ najwcześniej dojrzewają dziewczęta

o przewadze umięśnienia, a najpóźniej dziewczęta u których dominuje składnik linerności. Równocześnie Welon zwraca uwagę na zjawisko dużej zmienności mierników dojrzewania dziewcząt odtłuszczonych, co jak przypuszcza wiąże się ze stwierdzoną przez Koniarkę /1971/ częstą niezgodnością między zaawansowaniem kośćca a wiekiem pojawienia się menarche.

Spostrzeżenia te pozwalają wnioskować, że wiek kalendarzowy nie może być wyłącznym wykładnikiem oceny rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży. Niewątpliwie dotyczy to również oceny sprawności fizycznej, która prócz wieku kalendarzowego i środowiska w dużym stopniu uwarunkowana jest stopniem rozwoju biologicznego dziewcząt. Okres pokwitania przynosi bowiem ze sobą szereg zmian, które nie pozwalają bez wpływu na motoryczność. Współzależność pomiędzy poziomem rozwoju sprawności motorycznej a wiekiem biologicznym dziewcząt polskich badali: Skład /1962/, Janowski /1964/, Sadowska /1964/, Milicerowa /1964/, Jaworski /1968/, Pilicz /1971/. Wszystkie prace wymienionych autorów świadczą zgodnie, że cechy motoryczne o wiele silniej zsynchronizowane są z wiekiem dojrzewania biologicznego niż z wiekiem kalendarzowym. Największą współzależność z wiekiem biologicznym chłopców wykazuje siła, a w następnej kolejności szybkość, moc, zwinność /Pilicz 1971 i inni/.

Uzyskane wyniki prób sprawności fizycznej dziewcząt bydgoskich zróżnicowanych wiekiem biologicznym nie we wszystkich cechach motorycznych wykazują analogiczny kierunek zmian do różnic, jakie występowały w grupach określonego wieku kalendarzowego.

Podczas gdy w odniesieniu do wszystkich czterech prób sprawności fizycznej stwierdzono u badanych dziewcząt bardzo istotny wzrost poziomu sprawności motorycznej pomiędzy 10. a 11. rokiem życia, to w wydzielonych grupach na podstawie wieku dojrzałości płciowej nie zaobserwowano podobnej prawidłowości.

Porównując średnie arytmetyczne czasu biegu z przewrotem na materacu, mierzącego zwinność, dostrzega się stałą tendencję pogarszania wyniku z wkraczaniem dziewcząt w starsze stadium rozwojowe. Bez względu na wiek kalendarzowy bardziej zaawansowane w dojrzewaniu płciowym wykazują niższy poziom zwinności,

Jakkolwiek istotne różnice zaznaczają się tylko między pierwszym a drugim stadium w wieku 10 lat życia oraz pomiędzy drugim a trzecim stadium w wieku lat 11 /tabl. 15 - 19/.

Stabilizacja poziomu zwinności, w porównaniu z pozostałymi cechami motoryki, następuje najwcześniej, gdyż przyjmuje się że po 11. roku życia następuje u dziewcząt wyraźny regres zwinności /Denisiuk, Milicerowa 1963/. Uzyskane w niniejszej pracy wyniki potwierdzają powyższe spostrzeżenia, wnosząc ponadto pewne ich uściślenie.

Z dużym prawdopodobieństwem można bowiem sugerować, że zahamowanie rozwoju zwinności jest ściśle powiązane z wkroczeniem dziewcząt w okres dojrzewania płciowego. Przy czym obserwuje się znacznie większe różnice między stadiami rozwojowymi w wieku lat 10 aniżeli u 11-letnich dziewcząt, u których dzięki późniejszemu dojrzewaniu okres rozwoju zwinności najprawdopodobniej uległ wydłużeniu.

Jakkolwiek poziom zwinności nie zmienia się w sposób znaczący pomiędzy analizowanymi stadiami - z wyjątkiem istotnej różnicy między drugim i trzecim stadium - to jednak porównując średni wynik 11-letnich dziewcząt pierwszego i czwartego stadium rozwojowego stwierdzono bardzo znamienne pogorszenie średniej czasu uzyskanego w próbie zwinności.

Analiza średnich wartości czasu biegu na 40 m, określającego szybkość ujawnia wyraźne podobieństwo kierunku zmian, jakie zaobserwowano w zakresie zwinności, lecz tylko w 10 roku życia badanych dziewcząt. W tym to wieku bowiem - szczególnie wyraźnie między pierwszym a drugim stadium rozwojowym - zaznacza się pogorszenie wyniku próby szybkości, a różnica w średnich arytmetycznych jest bardzo bliska wartości statystycznie istotnej /tabl. 15 - 18/.

W wieku lat 11 tego rodzaju zjawisko już nie występuje i wynik szybkości przez wszystkie cztery stadia rozwojowe utrzymuje się w zasadzie na niezmiennym poziomie.

Obserwacje poczynione w oparciu o wyniki średnich czasu biegu pozwalają przypuszczać, że i ta cecha motoryczna bardzo silnie reaguje na procesy związane z dojrzewaniem płciowym, którego zapoczątkowanie powoduje zahamowanie tempa rozwoju

Charakterystyka cech morfologicznych i motorycznych 10-letnich dziewcząt o zróżnicowanym rozwoju biologicznym

Tab. 15.

Lp.	Cechy	Stadia rozwoju biologicznego				test t studenta
		I N = 129		II N = 79		
		x	S	x	S	
1	Wysokość ciała	134,78	6,37	139,31	6,07	5,04xx
2	Dł.kończyn dolnych	69,27	3,80	71,70	4,00	4,35xx
3	Wysokość siedząc	70,39	3,18	72,36	2,29	4,46xx
4	Dł.kończyny górnej	58,06	3,00	59,98	2,98	4,47xx
5	Dł. tułowia	39,20	1,99	40,82	2,10	5,57xx
6	Szer. barkowa	28,74	1,38	29,83	1,21	6,41xx
7	Szer.kl.piersiowej	19,27	1,16	30,36	1,47	5,38xx
8	Szer. miednicy	21,09	1,27	22,04	1,36	5,09xx
9	Obw.kl.piersiowej	62,14	3,23	66,99	4,29	7,31xx
10	Najw.obw.ramienia	18,23	1,46	19,99	1,98	7,29xx
11	Najw.obw.przedram.	17,89	1,15	19,20	1,45	7,16xx
12	Obw. bioder	66,86	3,89	72,51	5,09	8,97xx
13	Najw. obw. uda	39,55	3,25	43,62	4,41	7,84xx
14	Najw.obw.podudzia	26,20	1,79	28,24	2,30	7,11xx
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	5,03	1,19	6,36	1,95	6,05xx
16	Siła uścisku rąk	26,23	4,48	27,49	4,62	1,85
17	Ciężar ciała	28,97	4,24	33,23	4,79	6,65xx
18	Wskaźnik Rohrera	1,18	0,11	1,23	0,14	3,31xx
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	8,15	0,60	8,29	0,62	-1,71
20	Zwinność /sek/	17,98	1,11	18,94	2,01	-3,57xx
21	Moc /cm/	24,77	4,57	24,37	4,50	-0,61
22	Siła /m/	4,44	0,66	4,58	0,76	1,41

xx - Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 1 %

Charakterystyka cech morfologicznych i motorycznych 10-letnich dziewcząt o zróżnicowanym rozwoju biologicznym

Tab. 16.

Lp.	Cechy	Stadia rozwoju biologicznego				test t studenta
		II N = 79		III N = 37		
		x	S	x	S	
1	Wysokość ciała	139,31	6,07	141,88	6,81	2,03x
2	Dł.kończyn dolnych	71,70	4,00	73,29	3,77	2,01x
3	Wysokość siedząc	72,36	2,92	73,46	3,58	1,74
4	Dł.kończyny górnej	59,98	2,98	61,03	3,15	1,71
5	Dł. tułowia	40,82	2,10	42,11	2,37	2,93xx
6	Szer. barkowa	29,83	1,47	30,73	1,44	3,04xx
7	Szer.kl.piersiowej	20,36	1,21	21,09	1,30	2,94xx
8	Szer. miednicy	22,04	1,36	23,32	1,63	4,38xx
9	Obw.kl.piersiowej	66,99	4,29	72,11	4,43	5,88xx
10	Najw.obw.ramienia	19,99	1,98	21,68	1,63	4,47xx
11	Najw.obw.przedram.	19,20	1,45	20,16	1,00	3,60xx
12	Obw. bioder	72,51	5,09	77,68	5,07	3,60xx
13	Najw. obw. uda	43,62	4,14	47,19	3,85	4,39xx
14	Najw.obw.podudzia	28,24	2,30	29,81	1,75	3,66xx
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	6,36	1,95	7,96	2,16	3,95xx
16	Siła uścisku rąk	27,49	4,62	20,05	4,77	1,66
17	Ciężar ciała	33,23	4,79	39,24	5,27	6,04xx
18	Wskaźnik Rohrera	1,23	0,14	1,28	0,20	4,45xx
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	8,29	0,62	8,33	0,63	-0,26
20	Zwinność /sek/	18,94	2,01	19,74	2,40	<u>-1,86</u>
21	Moc /cm/	24,37	4,50	23,57	5,56	-0,82
22	Siła /m/	4,58	0,76	4,61	0,94	-0,16

x -Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 5 %

xx -Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 1 %

Charakterystyka cech morfologicznych i motorycznych 11-letnich dziewcząt o zróżnicowanym rozwoju biologicznym

Tab. 17.

Lp.	Cechy	Stadia rozwoju biologicznego				test t studenta
		I N = 68		II N = 94		
		x	S	x	S	
1	Wysokość ciała	138,66	6,89	144,80	6,34	5,82xx
2	Dł.kończyn dolnych	72,03	4,18	75,20	3,90	4,92xx
3	Wysokość siedząc	72,31	3,19	74,95	2,94	5,40xx
4	Dł.kończyny górnej	60,04	3,30	62,41	2,88	4,83xx
5	Dł. tułowia	39,72	3,25	41,53	2,05	5,27xx
6	Szer. barkowa	29,47	1,55	30,94	1,61	5,80xx
7	Szer.kl.piersiowej	19,75	1,19	20,51	1,19	3,99xx
8	Szer. miednicy	21,74	1,36	23,04	1,43	5,79xx
9	Obw.kl.piersiowej	64,85	3,74	68,27	4,77	4,88xx
10	Najw.obw.ramienia	18,69	1,49	20,18	1,77	5,60xx
11	Najw.obw.przedram.	18,35	1,17	19,49	1,49	5,19xx
12	Obw. bioder	67,29	4,48	72,59	4,49	7,37xx
13	Najw.obw. uda	40,43	3,51	44,02	3,92	5,98xx
14	Najw.obw.podudzia	26,54	1,86	28,75	2,21	6,66xx
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	4,13	1,06	5,08	1,38	4,72xx
16	Siła uścisku rąk	30,38	4,39	32,76	4,61	3,28xx
17	Ciężar ciała	29,82	4,71	35,19	5,24	6,66xx
18	Wskaźnik Rohrera	1,12	0,09	1,16	0,12	2,54x
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	7,53	0,58	7,49	0,04	-0,45
20	Zwinność /sek/	16,98	1,99	17,13	0,15	-0,52
21	Moc /cm/	28,07	3,84	28,73	4,25	-1,01
22	Siła /m/	4,99	0,69	5,40	0,77	3,54xx

x - Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 5 %
 xx - Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 1 %

Charakterystyka cech morfologicznych i motorycznych 11-letnich dziewcząt o zróżnicowanym rozwoju biologicznym

Tab. 18.

Lp.	Cechy	Stadia rozwoju biologicznego				test t studenta
		II N = 94		III N = 53		
		x	S	x	S	
1	Wysokość ciała	144,80	6,34	146,43	5,64	1,55
2	Dł.kończyn dolnych	75,20	3,90	76,05	3,88	1,25
3	Wysokość siedząc	74,95	2,94	76,09	2,84	2,28x
4	Dł.kończyny dolnej	62,41	2,88	63,22	2,83	1,63
5	Dł. tułowia	41,53	2,05	42,39	1,72	2,57x
6	Szer. barkowa	30,94	1,61	31,29	1,28	1,33
7	Szer.kl.piersiowej	20,51	1,19	21,46	1,36	4,39xx
8	Szer. miednicy	23,04	1,43	23,81	1,43	3,12xx
9	Obw.kl.piersiowej	68,27	4,77	71,64	5,40	3,90xx
10	Najw.obw.ramienia	20,18	1,77	20,89	2,20	2,12x
11	Najw.obw.przedram.	19,49	1,49	10,00	1,54	1,95
12	Obw. bioder	72,59	4,49	76,47	5,57	4,58xx
13	Najw. obw. uda	44,02	3,92	46,70	4,44	3,76xx
14	Najw. obw. podudzia	28,75	2,21	29,70	2,25	2,47x
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	5,08	1,38	6,12	2,50	3,23xx
16	Siła uścisku rąk	32,76	4,61	34,21	5,27	1,73
17	Ciężar ciała	35,19	5,24	38,64	6,27	3,54xx
18	Wskaźnik Rohrera	1,16	0,12	1,25	0,20	3,29xx
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	7,49	0,55	7,46	0,57	+0,27
20	Zwinność /sek/	17,13	1,66	17,80	1,83	-2,27x
21	Moc /cm/	28,73	4,25	28,25	5,10	-0,62
22	Siła /m/	5,40	0,77	5,34	0,69	0,51

x - Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 5 %

xx - Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 1 %

Charakterystyka cech morfologicznych i motorycznych 11-letnich dziewcząt o zróżnicowanym rozwoju biologicznym

Tab. 19.

Lp.	Cechy	Stadia rozwoju biologicznego				test t studenta
		III N = 53		IV N = 30		
		x	S	x	S	
1	Wysokość ciała	146,43	5,64	152,57	6,58	4,43xx
2	Dł.kończyn dolnych	76,05	3,88	79,14	3,94	3,43xx
3	Wysokość siedząc	76,09	2,84	79,28	3,73	4,33xx
4	Dł.kończyny górnej	63,22	2,93	65,93	2,60	4,27xx
5	Dł. tułowia	42,39	1,72	44,60	2,70	4,50xx
6	Szer. barkowa	31,29	1,28	32,33	2,45	2,51x
7	Szer.kl.piersiowej	21,46	1,36	21,87	1,81	1,15
8	Szer. miednicy	23,81	1,43	25,01	1,96	3,16xx
9	Obw.kl.piersiowej	71,64	5,40	75,17	4,88	2,92xx
10	Najw.obw.ramienia	20,89	2,20	22,27	2,06	2,77xx
11	Najw.obw.przedram.	20,00	1,54	21,10	1,27	3,28xx
12	Obw. bioder	76,47	5,57	81,33	6,63	3,52xx
13	Obw. uda najw.	46,70	4,44	49,83	5,75	2,74xx
14	Najw.obw.podudzia	29,70	2,25	31,57	2,64	3,37xx
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	6,12	2,50	5,30	2,34	0,33
16	Siła uścisku rąk	34,21	5,27	38,87	4,66	3,59xx
17	Ciężar ciała	38,64	6,27	43,58	6,49	3,37xx
18	Wskaźnik Rohrera	1,25	0,20	1,23	0,15	0,46
Sprawność fizyczna						
19	Szybkość /sek/	7,46	0,57	7,50	0,62	-0,27
20	Zwinność /sek/	17,80	1,83	17,75	2,44	0,11
21	Moc /cm/	28,25	5,10	28,93	5,82	+0,55
22	Siła /m/	5,34	0,69	5,74	0,95	2,20x

x - Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 5 %
 xx - Wartość t Studenta istotna statystycznie na poziomie 1 %

szybkości u badanych dziewcząt. W przeciwieństwie jednak do zwinności brak jest istotnych różnic między pierwszym a czwartym stadium rozwojowym w średnich wartościach testu szybkości.

Ogólnie stwierdzone obniżanie się poziomu sprawności fizycznej w zakresie zwinności i szybkości dziewcząt, które wkroczyły w okres pokwitania w młodszym wieku, nasuwa przypuszczenie, że zmiany wywołane procesami dojrzewania płciowego, powodując wyraźne przekształcenia w obrębie ruchu, prowadzą w konsekwencji do załóceń motoryczności i to tym wyraźniejszych, im szybsze jest wzrastanie ciała na długość, pociągające za sobą zmiany w zakresie proporcji somatycznych. Szczególnie silne zahamowanie rozwoju ogólnej sprawności fizycznej, odnotowywane raczej w początkowych fazach dojrzewania płciowego, wiąże się zapewne ze wzmożonym wydzielaniem hormonów /Meinel 1962/, co wywołuje dużą labilność wyższych czynności nerwowych, w związku z czym ujawniająca się w tym okresie przewaga procesów pobudzania staje się przyczyną rozrutności ruchów, zakłóceń w ich dynamice, obniżenia uzdolnień do uczenia się nowych czynności oraz niepokoju motorycznego.

W pierwszym badaniu dziewcząt bydgoskich najbardziej niezależną od wpływów dojrzewania płciowego wydaje się być siła i moc. W wieku lat 10 nie obserwuje się bowiem istotnych niezgodności w zakresie średnich wielkości obu cech w poszczególnych grupach dziewcząt prezentujących różne fazy dojrzałości biologicznej. Spostrzeżenie powyższe dotyczy zarówno siły eksplozywnej kończyn górnych i dolnych, badanej odległości rzutu piłką lekarską i wyskokiem desiężnym, jak również siły uścisku rąk badanej dynamometrem. Zaznaczyć jednak należy, że w ostatnim przypadku różnice średnich arytmetycznych pomiędzy kolejnymi stadiami rozwojowymi są wyraźniejsze i stosunkowo bliskie wielkości statystycznie istotnej, co wskazuje na to, że w miarę dojrzewania płciowego siła ta nieznacznie jednak wzrasta.

W 11. roku życia opisana wyżej sytuacja ulega jednak zasadniczej zmianie. Średnie arytmetyczne próby rzutu piłką lekarską informują, że nie tylko z wiekiem kalendarzowym, ale także wraz z zaawansowaniem dojrzałości płciowej sprawność fizyczna w zakresie siły eksplozywnej kończyn górnych istotnie wzrasta u bada-

nych dziewcząt.

Specyficznym wyjątkiem jest nieujawnianie się znaczącej różnicy między siłą dziewcząt drugiego i trzeciego stadium rozwojowego. Przyczyny tego zjawiska należy dopatrywać się w braku istotnych różnic w zakresie wysokości ciała i największego obwodu przedramienia obu powyższych grup. Przytoczone cechy somatyczne - jak wykazano w poprzednim rozdziale - są najsilniej skorelowane z siłą, stąd wielkość jej nie ulega zmianom, gdy cechy te nie wykazują istotnych różnic. Zaobserwowane zjawisko wskazuje równocześnie, jak duży wpływ na analizowaną siłę wywierają określone cechy budowy ciała.

Moc, która podobnie do szybkości wykazywała w korelacji wielokrotnej najniższe związki z cechami morfologicznymi, nie wykazuje znaczącego zróżnicowania u 11-letnich dziewcząt prezentujących kolejne stadia rozwojowe. Nawet tak duża rozpiętość wieku biologicznego, jaka dzieli dziewczęta pierwszego i czwartego stadium, nie ujawniła istotnych różnic w średnich próby mocy, podczas gdy w odniesieniu do próby siły tego rodzaju zróżnicowanie występuje. Tak odmienne zachowanie się średnich obu omawianych prób sprawności fizycznej potwierdza wcześniej wysuniętą sugestię, w myśl której moc jako złożona cecha motoryczna jest w badanym wieku w znacznie większym stopniu uwarunkowana określonymi predyspozycjami w zakresie szybkości badanych, niż siła.

Uogólniając dotychczasowe spostrzeżenia dotyczące kształtowania się poziomu sprawności fizycznej w zależności od wieku biologicznego, możemy powiedzieć, że cechy motoryczne o krótszym cyklu rozwojowym, do których należy zwinność i szybkość, są bardziej czułe na zmiany związane z procesami dojrzewania płciowego aniżeli siła i moc, których rozwój trwa znacznie dłużej, wykraczając znacznie poza wiek pokwitania.

Analiza wartości średnich arytmetycznych badanych cech dziewcząt bydgoskich potwierdza w całej rozciągłości założenie, zgodne z którym wiek biologiczny głębiej różnicuje badanych osobników aniżeli wiek kalendarzowy. Dlatego też w dalszych rozważaniach niniejszej pracy przykładą się tak dużą wagę do prześledzenia współzależności między poszczególnymi cechami

morfolologicznymi a sprawnością fizyczną w określonych stadiach wieku biologicznego w pierwszym i drugim badaniu dziewcząt.

Wszystkie wyniki korelacji prostej zawarte są w tabelach /od 20-26/, niemniej analizę wzajemnych związków najlepiej zobrazuje porównanie dendrytów /ryc. 5-11/ sporządzonych w oparciu o największe współzależności, jakie charakteryzują poszczególne stadia rozwoju biologicznego.

Rozpatrując rozmieszczenie cech długościowych ciała, nie stwierdza się zasadniczych rozbieżności układu tej części dendrytów, w zależności od zróżnicowania badanych dziewcząt pod względem zaawansowania ich rozwoju wyrażonego określonym stopniem dojrzałości płciowej. Cechy wysokościowe, a w tym również długość kończyny górnej, zarówno w wieku 10, jak i 11 lat stanowią zwarty zespół, nie zmieniając swego położenia w żadnym z dendrytów. Trzeba jednak zaznaczyć, że wzajemne związki cech liniowych zacieśniają się u starszych rozwojowo dziewcząt, szczególnie wyraźnie w wieku lat 11.

Podobna tendencja towarzyszy cechom szerokościowym i obwodom, które łącząc się między sobą, stanowią długi podstawowy człon dendrytu. Szczególnie interesująco przedstawia się zagadnienie zespolenia obu podstawowych członów dendrytów w poszczególnych stadiach wieku biologicznego.

Bez względu na wiek kalendarzowy, a więc zarówno u 10, jak i 11-letnich dziewcząt w pierwszym stadium rozwoju, czyli jeszcze przed rozpoczęciem dojrzewania płciowego, cechy wysokościowe najsilniej skorelowane są z ciężarem ciała /ryc. 5 i 8/. Powyższe zjawisko jest przejawem wyraźnej zgodności wzrastania odcinków wysokościowych ciała, któremu towarzyszy proporcjonalnie i równoległe powiększanie się ciężaru ciała. Proces ten odbywa się równocześnie i bez większych zakłóceń w zakresie proporcji, czyli rozmieszczenia mas ciała. Jest to wiek, kiedy organizm dziecka odznacza się dużą równowagą i harmonią w zakresie budowy ciała, a tym samym sprawnym funkcjonowaniu całego ustroju /w oczekiwaniu na rozpoczęcie procesów dojrzewania płciowego/.

Tabl. 20 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTEJ POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ 10-LETNICH DZIEWCZĄT I-go STADIUM ROZWOJU BIOLOGICZNEGO

Lp.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		Wys. ciała	Dł. kończ. dolnych	Wys. siedząc	Dł. kończ. górnej	Dł. tułowia	Szer. barkowa	Szer. kl. piers.	Szer. międzyb. piers.	Ob. kl. piers.	Najw. ob. ramienia	Najw. ob. przedram.	Ob. bioder	Najw. ob. uda	Najw. ob. podudż.	Suma 5 fałd tłuszcz. ręk	Siła uścisku ręk	Ciężar ciała	Wskaźnik Rohrer	
1	Wys. ciała	X																		
2	Dł. kończ. dolnych	0,896	X																	
3	Wys. siedząc	0,807	0,654	X																
4	Dł. kończ. górnej	0,852	0,886	0,657	X															
5	Dł. tułowia	0,743	0,541	0,793	0,572	X														
6	Szer. barkowa	0,720	0,688	0,663	0,739	0,587	X													
7	Szer. kl. piers.	0,527	0,479	0,446	0,481	0,400	0,630	X												
8	Szer. międzyb. piers.	0,716	0,626	0,584	0,676	0,643	0,693	0,513	X											
9	Ob. kl. piers.	0,572	0,544	0,548	0,574	0,511	0,649	0,670	0,514	X										
10	Najw. ob. ramienia	0,445	0,383	0,410	0,429	0,432	0,477	0,460	0,372	0,614	X									
11	Najw. ob. przedram.	0,532	0,469	0,537	0,514	0,531	0,554	0,465	0,471	0,718	0,824	X								
12	Ob. bioder	0,692	0,618	0,692	0,650	0,679	0,673	0,568	0,693	0,708	0,673	0,726	X							
13	Najw. ob. uda	0,562	0,540	0,569	0,527	0,538	0,583	0,541	0,550	0,726	0,723	0,786	0,865	X						
14	Najw. ob. podudż.	0,636	0,574	0,599	0,585	0,597	0,607	0,553	0,565	0,725	0,755	0,797	0,838	0,807	X					
15	Suma 5 fałd tłuszcz. ręk	0,310	0,267	0,280	0,240	0,199	0,163	0,189	0,236	0,499	0,564	0,573	0,604	0,693	0,508	X				
16	Siła uścisku ręk	0,244	0,235	0,219	0,247	0,237	0,341	0,257	0,289	0,410	0,409	0,471	0,361	0,361	0,500	0,193	X			
17	Ciężar ciała	0,712	0,642	0,721	0,672	0,669	0,678	0,541	0,566	0,722	0,682	0,776	0,825	0,792	0,813	0,531	0,385	X		
18	Wskaźnik Rohrer	-0,201	-0,233	-0,050	-0,134	-0,030	0,063	0,163	0,026	0,327	0,496	0,489	0,314	0,463	0,417	0,450	0,285	0,454	X	
19	Szybkość	0,134	0,075	0,175	0,077	0,093	0,125	0,050	0,144	0,110	0,117	0,092	0,063	0,071	0,107	-0,038	0,191	0,104	-0,031	
20	Zwinność	-0,173	-0,197	-0,034	-0,158	-0,072	-0,096	-0,200	-0,092	-0,188	-0,162	-0,128	-0,142	-0,203	-0,147	-0,248	0,111	-0,160	0,005	
21	Moc	-0,074	0,024	-0,027	-0,009	-0,102	0,094	-0,052	-0,013	0,019	0,032	-0,025	-0,092	0,083	0,010	-0,120	0,211	-0,035	0,022	
22	Siła	0,226	0,187	0,247	0,159	0,272	0,183	0,078	0,171	0,265	0,274	0,335	0,321	0,270	0,308	0,167	0,259	0,342	0,165	

Współczynniki korelacji istotnie na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,228 5% - 0,174

Tabl. 21 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTEJ POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ
10 - LETNICH DZIEWCZĄT II-go STADIUM ROZWOJU BIOLOGICZNEGO

Lp.	C e c h y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Wys. ciała																		
2	Dł. kończ. dolnych	X																	
3	Wys. siedząc	0,863	X																
4	Dł. kończ. górnej	0,868	0,665	X															
5	Dł. tułowia	0,902	0,798	0,734	X														
6	Szer. barkowa	0,759	0,447	0,830	0,660	X													
7	Szer. kl. piers.	0,736	0,685	0,620	0,733	0,591	X												
8	Szerm. miednicy	0,536	0,322	0,491	0,442	0,608	0,592	X											
9	Ob. kl. piers.	0,646	0,487	0,617	0,556	0,663	0,577	0,661	X										
10	Najw. ob. ramienia	0,520	0,325	0,462	0,431	0,607	0,578	0,752	0,638	X									
11	Najw. ob. przedram.	0,384	0,251	0,377	0,279	0,475	0,442	0,530	0,571	0,823	X								
12	Ob. bioder	0,514	0,409	0,491	0,403	0,558	0,538	0,523	0,647	0,805	0,827	X							
13	Najw. ob. uda	0,515	0,395	0,479	0,367	0,601	0,527	0,567	0,698	0,877	0,856	0,824	X						
14	Najw. ob. podudzia	0,426	0,330	0,404	0,255	0,485	0,451	0,563	0,598	0,851	0,879	0,872	0,907	X					
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	0,521	0,346	0,505	0,378	0,568	0,526	0,611	0,655	0,828	0,853	0,870	0,857	0,885	X				
16	Siła uścisku rąk	0,139	0,034	0,141	0,017	0,270	0,143	0,367	0,352	0,727	0,781	0,683	0,748	0,818	0,697	X			
17	Ciężar ciała	0,520	0,401	0,497	0,428	0,520	0,511	0,410	0,428	0,426	0,392	0,487	0,434	0,415	0,443	0,215	X		
18	Wskaźnik Rohrer	0,641	0,539	0,588	0,519	0,610	0,676	0,604	0,672	0,783	0,782	0,805	0,802	0,816	0,797	0,550	0,425	X	
19	Szybkość	-0,361	-0,309	-0,205	-0,418	-0,124	-0,050	0,122	0,099	0,387	0,537	0,417	0,426	0,550	0,390	0,212	-0,044	-0,052	-0,164
20	Zwinność	0,041	0,109	0,009	0,143	-0,033	0,079	-0,195	-0,186	-0,194	-0,259	-0,184	-0,347	-0,274	-0,212	-0,427	0,052	-0,001	-0,292
21	Moc	-0,265	0,212	0,139	-0,173	-0,271	0,060	-0,334	-0,320	-0,294	-0,318	0,369	0,379	-0,385	-0,353	-0,372	-0,071	-0,292	-0,075
22	Siła	0,151	0,203	0,103	0,205	-0,117	0,209	-0,112	-0,005	-0,187	-0,209	-0,170	-0,169	-0,170	-0,146	-0,390	-0,004	-0,070	-0,245
		0,466	0,510	0,390	0,402	0,223	0,408	0,051	0,260	0,101	0,080	0,225	0,147	0,105	0,183	-0,100	0,317	0,369	-0,096

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,302 5% - 0,233

Tabl. 22 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTEJ POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ 10-LETNICH DZIEWCZĄT - III-go STADIUM ROZWOJU BIOLOGICZNEGO

Lp.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Wys. ciała	X																		
2	Dł. kończ. dolnych	0,893	X																	
3	Wys. siedząc	0,871	0,700	X																
4	Dł. kończ. górnej	0,922	0,924	0,788	X															
5	Dł. tułowia	0,827	0,620	0,890	0,699	X														
6	Szer. barkowa	0,760	0,727	0,696	0,784	0,630	X													
7	Szer. kl. piers.	0,369	0,377	0,394	0,321	0,447	0,438	X												
8	Szer. miednicy	0,388	0,283	0,329	0,327	0,357	0,396	0,541	X											
9	Obw. kl. piers.	0,216	0,174	0,140	0,107	0,236	0,321	0,761	0,696	X										
10	Najw. ob. ramienia	0,046	-0,024	0,013	-0,105	0,119	0,176	0,431	0,876	0,806	X									
11	Najw. ob. przedram.	0,439	0,308	0,383	0,258	0,427	0,412	0,588	0,498	0,733	0,696	X								
12	Obw. bioder	0,377	0,275	0,321	0,234	0,361	0,461	0,610	0,932	0,844	0,815	0,752	X							
13	Najw. ob. uda	0,243	0,220	0,194	0,152	0,257	0,434	0,560	0,701	0,785	0,785	0,735	0,895	X						
14	Najw. ob. podudź.	0,314	0,284	0,259	0,193	0,304	0,348	0,568	0,832	0,768	0,812	0,773	0,792	0,767	X					
15	Suma 5 fałd tłuszczcz.	-0,202	-0,277	-0,286	-0,345	-0,149	-0,118	0,387	0,816	0,749	0,729	0,956	0,648	0,659	0,675	X				
16	Siła uścisku ręk	0,338	0,258	0,251	0,375	0,188	0,434	0,126	0,196	0,073	-0,130	0,219	0,147	0,074	0,082	-0,127	X			
17	Ciężar ciała	0,505	0,458	0,490	0,495	0,446	0,611	0,544	0,728	0,688	0,663	0,630	0,808	0,796	0,760	0,397	0,242	X		
18	Wężeźnik Rohrera	-0,550	-0,546	-0,442	-0,542	-0,419	-0,264	0,104	0,373	0,487	0,565	0,153	0,369	0,480	0,342	0,677	0,160	0,372	X	
19	Szybkość	0,369	0,286	0,420	0,331	0,446	0,367	0,143	-0,172	-0,171	-0,263	0,011	-0,112	-0,110	-0,064	-0,406	0,413	-0,024	-0,461	
20	Zwrotność	0,449	0,407	0,538	0,470	0,517	0,489	0,002	0,018	-0,151	-0,260	-0,030	-0,065	-0,053	-0,096	-0,408	0,360	0,138	-0,403	
21	Moc	0,255	0,161	0,320	0,250	0,282	0,167	-0,129	0,048	-0,279	-0,156	-0,061	0,039	0,029	0,000	-0,373	0,516	0,015	-0,304	
22	Siła	0,409	0,321	0,455	0,369	0,382	0,410	0,064	-0,020	0,019	-0,028	0,316	0,103	0,111	-0,113	-0,249	0,572	0,204	-0,274	

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,418 5% - 0,328

Tabl. 23 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTED POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ

11-LETNICH DZIEWCZĄT I-go STADIUM ROZWOJU BIOLOGICZNEGO

Lp.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Wys. ciała	X																	
2	Dł. kończ. dolnych	0,929	X																
3	Wys. siedząc	0,893	0,714	X															
4	Dł. kończ. górnej	0,896	0,901	0,731	X														
5	Dł. tułowia	0,833	0,635	0,898	0,709	X													
6	Szer. barkowa	0,744	0,667	0,688	0,726	0,646	X												
7	Szer. kl. piers.	0,584	0,515	0,557	0,549	0,510	0,625	X											
8	Szer. miednicy	0,693	0,588	0,682	0,637	0,647	0,658	0,447	X										
9	Ub. kl. piers.	0,522	0,439	0,504	0,506	0,514	0,553	0,624	0,426	X									
10	Najw. ob. ramienia	0,562	0,518	0,517	0,551	0,497	0,455	0,539	0,467	0,610	X								
11	Najw. ob. przedram.	0,655	0,573	0,628	0,598	0,600	0,527	0,531	0,596	0,629	0,880	X							
12	Ob. łokiec	0,738	0,661	0,674	0,687	0,654	0,629	0,600	0,721	0,653	0,829	0,824	X						
13	Najw. ob. uda	0,679	0,595	0,618	0,597	0,578	0,570	0,595	0,572	0,678	0,842	0,821	0,903	X					
14	Najw. ob. podudź.	0,654	0,564	0,640	0,556	0,620	0,537	0,596	0,632	0,721	0,811	0,829	0,859	0,822	X				
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	0,278	0,331	0,322	0,243	0,220	0,067	0,132	0,247	0,335	0,610	0,515	0,584	0,651	0,550	X			
16	Silb uścisku ręk	0,345	0,245	0,362	0,255	0,350	0,319	0,357	0,482	0,405	0,493	0,588	0,510	0,459	0,573	0,192	X		
17	Ciężar ciała	0,853	0,767	0,781	0,782	0,733	0,689	0,682	0,714	0,851	0,788	0,828	0,905	0,854	0,867	0,464	0,469	X	
18	Wskaźnik Rehrena	-0,136	-0,179	-0,090	-0,071	-0,071	-0,015	-0,248	0,091	0,305	0,489	0,405	0,395	0,416	0,453	0,364	0,222	0,365	X
19	Szyłkoc	0,157	0,069	0,205	0,110	0,147	0,244	0,072	0,178	0,140	0,095	0,217	0,173	0,176	0,125	0,013	0,180	0,153	0,026
20	Zwinnoc	-0,252	-0,279	-0,200	-0,135	-0,145	0,118	-0,173	-0,079	-0,091	-0,385	-0,220	-0,287	-0,363	-0,254	-0,488	0,079	-0,307	-0,159
21	Noc	0,105	0,042	0,040	0,037	0,130	0,202	-0,008	0,112	0,148	0,227	0,167	0,115	0,061	0,122	-0,105	0,231	0,017	-0,146
22	Silb	0,366	0,319	0,284	0,402	0,389	0,425	0,233	0,367	0,304	0,301	0,440	0,368	0,306	0,391	0,072	0,385	0,399	0,134

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,325 5% - 0,250

Tabl. 24 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTEJ POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ
11-LETNICH DZIEWCZĄT II-go STADIUM ROZWOJU BIOLOGICZNEGO.

Lp.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Wys. ciała	X																		
2	Dł. kończ. dolnych	0,890	X																	
3	Wys. siedząc	0,756	0,803	X																
4	Dł. kończ. górnej	0,843	0,895	0,826	X															
5	Dł. tułowia	0,711	0,808	0,818	0,879	X														
6	Szer. barkowa	0,638	0,663	0,618	0,674	0,565	X													
7	Szer. kl. piers.	0,532	0,569	0,411	0,566	0,423	0,774	X												
8	Szer. miednicy	0,683	0,620	0,675	0,643	0,617	0,660	0,608	X											
9	Obj. kl. piers.	0,467	0,510	0,408	0,486	0,489	0,663	0,715	0,511	X										
10	Najw. ob. ramienia	0,317	0,327	0,274	0,334	0,389	0,559	0,579	0,394	0,713	X									
11	Najw. ob. przedram.	0,371	0,387	0,332	0,392	0,397	0,595	0,586	0,443	0,682	0,868	X								
12	Obj. bioder	0,620	0,644	0,541	0,593	0,594	0,714	0,692	0,595	0,728	0,760	0,722	X							
13	Najw. ob. uda	0,413	0,429	0,375	0,367	0,456	0,601	0,593	0,466	0,749	0,867	0,797	0,864	X						
14	Najw. ob. podudż.	0,519	0,501	0,480	0,467	0,589	0,678	0,666	0,570	0,728	0,841	0,842	0,802	0,788	X					
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	0,121	0,143	0,101	0,059	0,183	0,339	0,372	0,233	0,572	0,775	0,648	0,615	0,333	0,663	X				
16	Siła uścisku ręk	0,389	0,304	0,388	0,428	0,464	0,462	0,371	0,348	0,337	0,389	0,444	0,402	0,333	0,809	0,145	XX			
17	Ciężar ciała	0,600	0,591	0,560	0,563	0,627	0,760	0,700	0,633	0,764	0,788	0,776	0,857	0,800	0,880	0,616	0,484	X		
18	Wskaźnik Rohrer'a	0,214	0,168	-0,182	-0,205	-0,013	0,229	0,365	0,061	0,485	0,713	0,605	0,422	0,632	0,974	0,758	0,154	0,535	X	
19	Szybkość	0,143	0,124	0,042	0,171	0,167	0,069	0,047	0,009	0,020	0,065	0,092	0,037	0,048	0,109	-0,155	0,329	0,059	-0,047	
20	Zwinność	-0,095	-0,118	-0,016	0,043	-0,009	-0,124	-0,189	0,145	-0,156	-0,163	0,222	-0,205	-0,207	-0,143	-0,220	0,112	0,115	-0,104	
21	Moc	0,132	0,224	0,087	0,204	-0,054	0,163	0,083	0,008	0,072	0,059	0,128	0,042	0,057	0,079	-0,084	0,223	0,057	-0,028	
22	Siła	0,344	0,325	0,319	0,397	0,369	0,375	0,226	0,207	0,283	0,276	0,289	0,327	0,313	0,381	0,055	0,449	0,378	0,102	

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,267 5% - 0,205

Tabl. 25 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTED POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ
11 - LETNICH DZIEWCZĄT III-go STADIUM ROZWOJU BIOLOGICZNEGO

LP.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Wys. ciała	X																		
2	Dł. kończ. dolnych	0,911	X																	
3	Wys. siedząc	0,794	0,725	X																
4	Dł. kończ. górnej	0,849	0,818	0,791	X															
5	Dł. tułowia	0,598	0,464	0,717	0,581	X														
6	Szer. barkowa	0,547	0,490	0,612	0,688	0,492	X													
7	Szer. kl. piers.	0,133	0,103	0,199	0,227	0,396	0,510	X												
8	Szer. miednicy	0,146	0,111	0,346	0,342	0,646	0,486	0,678	X											
9	Obk. i. piers.	-0,120	-0,097	0,057	-0,072	0,339	0,289	0,738	0,875	X										
10	Najw. ob. ramienia	-0,158	-0,182	-0,013	-0,151	0,362	0,203	0,676	0,640	0,867	X									
11	Najw. ob. przedram.	-0,144	-0,151	0,017	-0,124	0,311	0,228	0,627	0,566	0,829	0,927	X								
12	Oba bioder	-0,041	-0,070	0,084	-0,026	0,445	0,273	0,715	0,788	0,907	0,884	0,829	X							
13	Najw. ob. uda	-0,165	-0,185	-0,006	-0,164	0,331	0,203	0,646	0,681	0,887	0,917	0,882	0,944	X						
14	Najw. ob. podudż.	-0,096	-0,161	0,053	-0,083	0,397	0,254	0,652	0,597	0,834	0,863	0,888	0,860	0,875	X					
15	Suma 5 fałd tłuszcz.	-0,406	-0,379	-0,206	-0,364	0,171	-0,025	0,617	0,533	0,875	0,849	0,806	0,824	0,847	0,791	X				
16	Siła uścisku ręk	0,192	0,170	0,277	0,211	0,186	0,252	0,120	0,228	0,179	0,124	0,111	0,148	0,106	0,082	-0,001	X			
17	Ciężar ciała	-0,023	-0,030	0,128	0,072	0,419	0,406	0,695	0,753	0,864	0,822	0,761	0,887	0,883	0,842	0,720	0,130	X		
18	Wskaźnik Rohrera	-0,533	-0,513	-0,312	-0,429	0,007	0,023	0,528	0,642	0,797	0,773	0,716	0,800	0,851	0,735	0,845	0,013	0,778	X	
19	Szybkość	0,458	0,428	0,324	0,410	-0,034	0,260	-0,203	-0,304	-0,348	-0,396	-0,302	-0,411	-0,414	-0,217	-0,545	0,298	-0,230	-0,507	
20	Zwinność	0,267	0,199	0,044	0,244	-0,172	0,120	-0,366	-0,424	-0,487	-0,497	-0,534	-0,539	-0,552	-0,444	-0,593	0,062	-0,489	-0,508	
21	Moc	0,461	0,528	0,260	0,455	-0,073	0,249	-0,310	-0,311	-0,410	-0,535	-0,488	-0,545	-0,412	-0,625	0,171	-0,171	-0,397	-0,601	
22	Siła	0,182	0,191	0,118	0,158	0,111	0,151	0,166	0,031	0,193	0,148	0,213	0,185	0,058	0,192	0,140	0,285	0,137	-0,038	

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

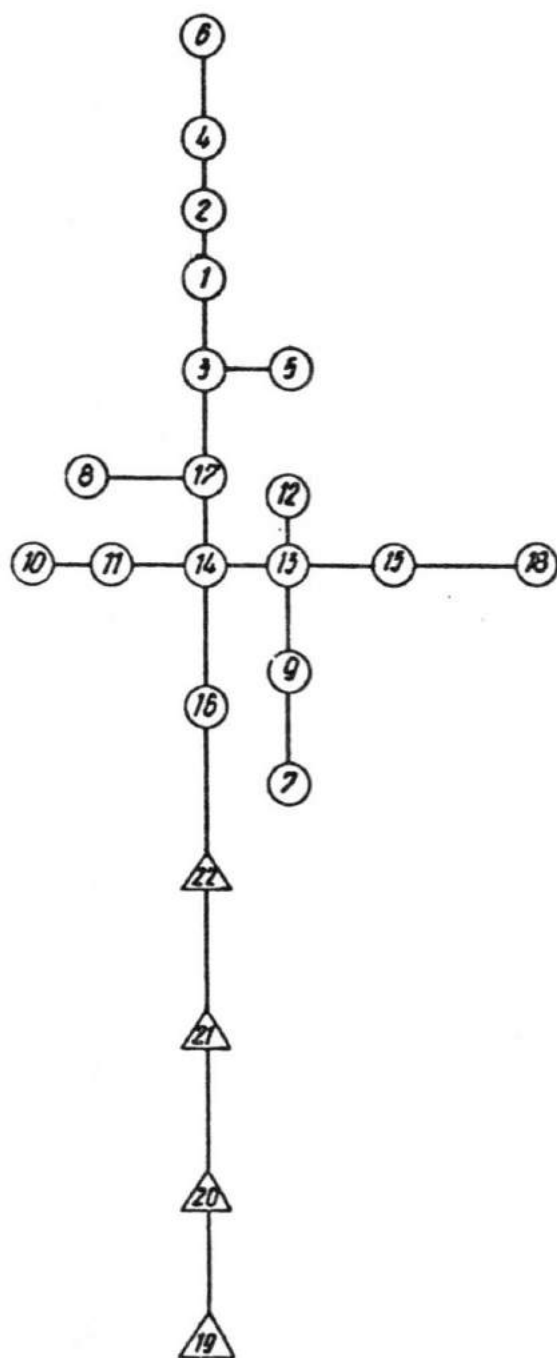
1% - 0,354 5% - 0,273

Tabl. 26 WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI PROSTEJ POMIĘDZY CECHAMI MORFOLOGICZNYMI I SPRAWNOŚCIĄ FIZYCZNĄ
11-LETNICH DZIEWCZĄT IV-go STADIUM ROZWOJU BIOLOGICZNEGO

Lp.	Cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Wys. ciała	X																		
2	Dł. kończ. dolnych	X																		
3	Wys. siedząc	0,890	X																	
4	Dł. kończ. górnej	0,893	0,882	X																
5	Dł. tułowia	0,778	0,521	0,898	X															
6	Szer. barkowa	0,709	0,551	0,710	0,638	X														
7	Szer. kl. piers.	0,656	0,488	0,704	0,898	0,695	X													
8	Szer. miednicy	0,716	0,596	0,645	0,663	0,695	0,564	X												
9	Obkł. piers.	0,490	0,392	0,456	0,434	0,547	0,393	0,724	X											
10	Najw. ob. ramienia	0,366	0,268	0,310	0,234	0,399	0,329	0,354	0,737	X										
11	Najw. ob. przedram.	0,594	0,488	0,549	0,503	0,579	0,465	0,584	0,775	0,788	X									
12	Obw. bioder	0,637	0,537	0,573	0,514	0,643	0,463	0,699	0,897	0,894	0,785	X								
13	Najw. ob. uda	0,511	0,437	0,451	0,421	0,516	0,437	0,699	0,795	0,900	0,883	0,785	X							
14	Najw. ob. podudź.	0,662	0,628	0,503	0,524	0,501	0,401	0,581	0,742	0,781	0,822	0,785	0,847	X						
15	Suma 5 fałd tłuszczcz.	0,302	0,274	0,223	0,183	0,328	0,165	0,443	0,701	0,812	0,883	0,634	0,880	0,822	X					
16	Siła uścisku ręk	0,379	0,261	0,419	0,436	0,398	0,327	0,488	0,478	0,409	0,301	0,570	0,311	0,300	0,361	X				
17	Ciężar ciała	0,577	0,502	0,467	0,379	0,498	0,483	0,534	0,692	0,627	0,729	0,649	0,754	0,752	0,748	0,638	X			
18	Wskaznik Rohrer'a	-0,343	-0,346	-0,364	-0,443	-0,220	-0,151	-0,014	0,087	0,261	0,608	0,150	0,250	0,380	0,214	0,438	-0,068	0,658	X	
19	Szybkość	-0,077	-0,049	-0,057	-0,105	-0,067	0,102	-0,177	-0,363	-0,446	-0,502	-0,493	-0,492	-0,484	-0,421	-0,585	-0,305	-0,302	-0,247	X
20	Zwinność	-0,085	-0,187	0,069	-0,065	0,092	0,292	0,043	-0,224	-0,240	-0,278	-0,184	-0,302	-0,298	-0,318	-0,412	0,104	-0,233	-0,149	X
21	Moc	-0,023	-0,066	0,017	-0,005	0,022	0,100	-0,061	-0,248	-0,170	-0,295	-0,197	-0,306	-0,246	-0,186	-0,488	-0,074	-0,149	-0,096	X
22	Siła	0,079	0,075	0,050	0,181	0,076	0,226	0,013	-0,075	-0,097	-0,094	0,150	-0,090	-0,029	-0,015	-0,242	0,024	-0,111	-0,159	X

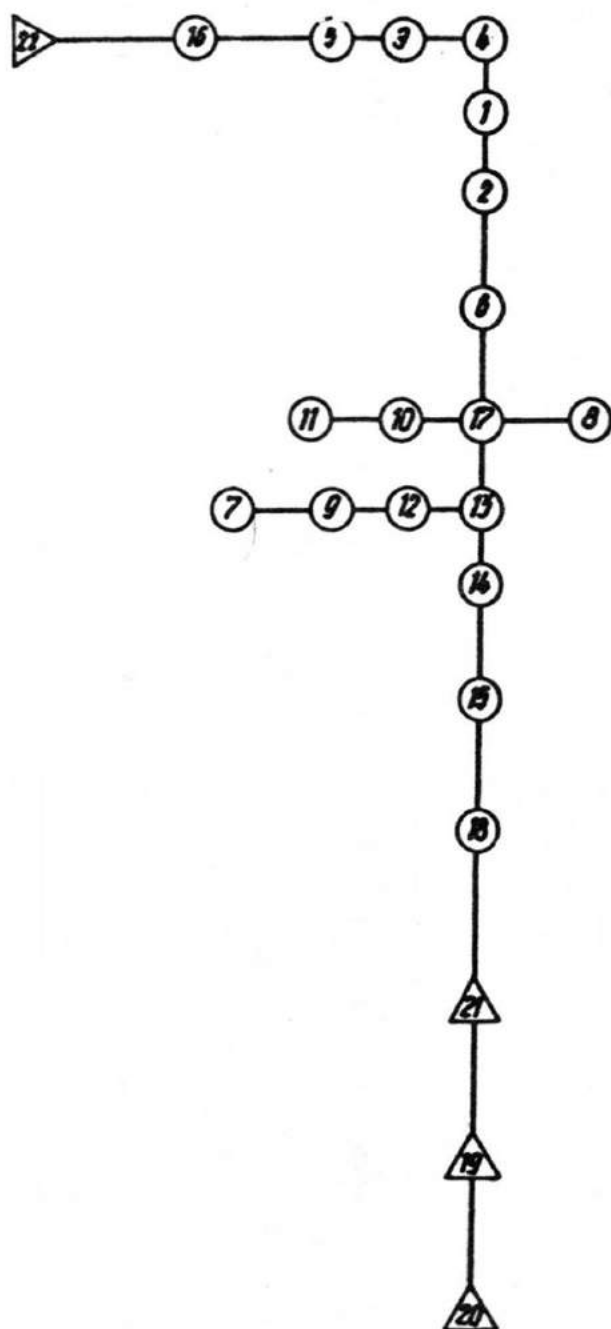
Współczynniki korelacji istotne na poziomie 1% - druk wytłuszczony i na poziomie 5% - podkreślone.

1% - 0,449 5% - 0,349



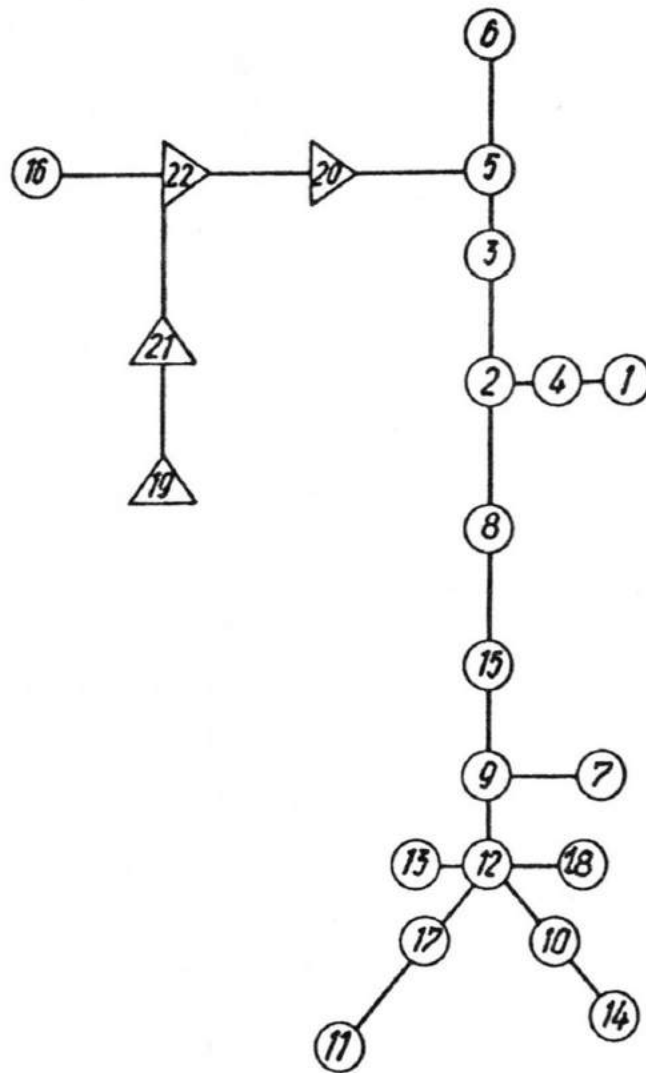
Ryc. 5. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 10 letnich dziewcząt I stadium rozwoju biologicznego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość miednicy. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość ramienia. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód przedramienia. 11. Największy obwód uda. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód podudzia. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrera. 19. Szybkość. 20. Zwinnosć. 21. Moc. 22. Siła.



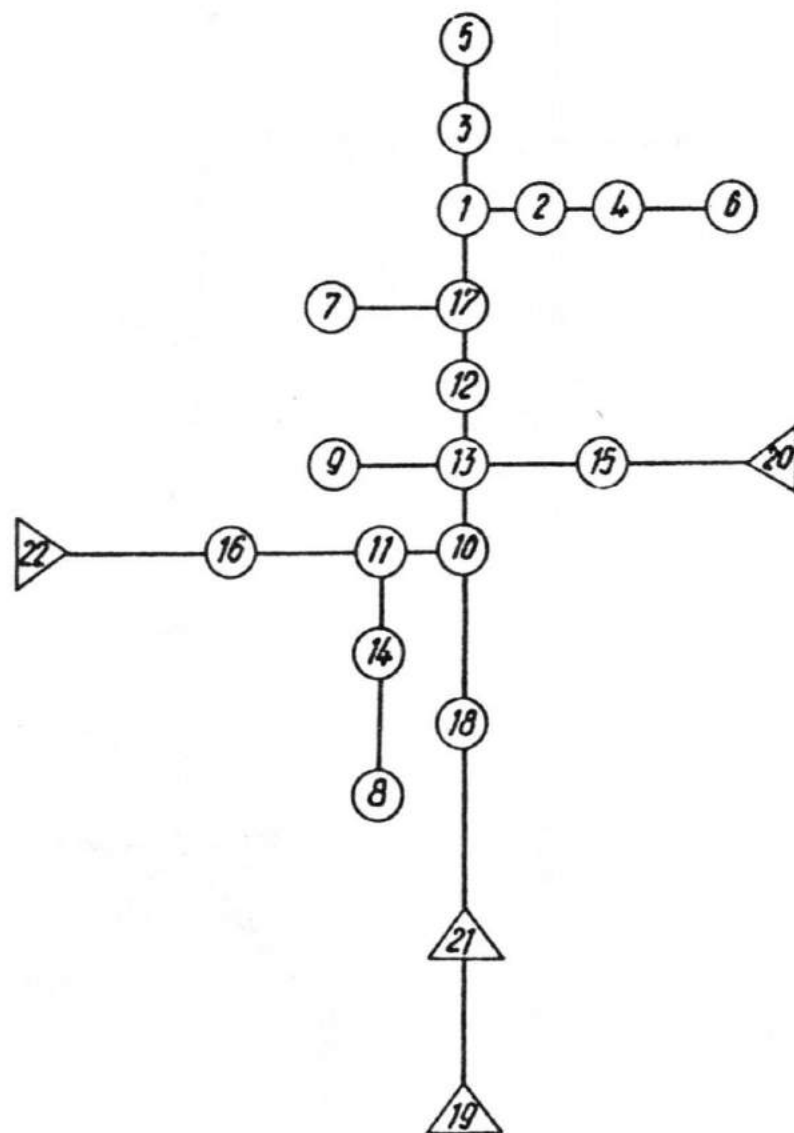
Ryc. 6. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 10 letnich dziewcząt II stadium rozwoju biologicznego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość między nocy. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrera. 19. Szybkość. 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.



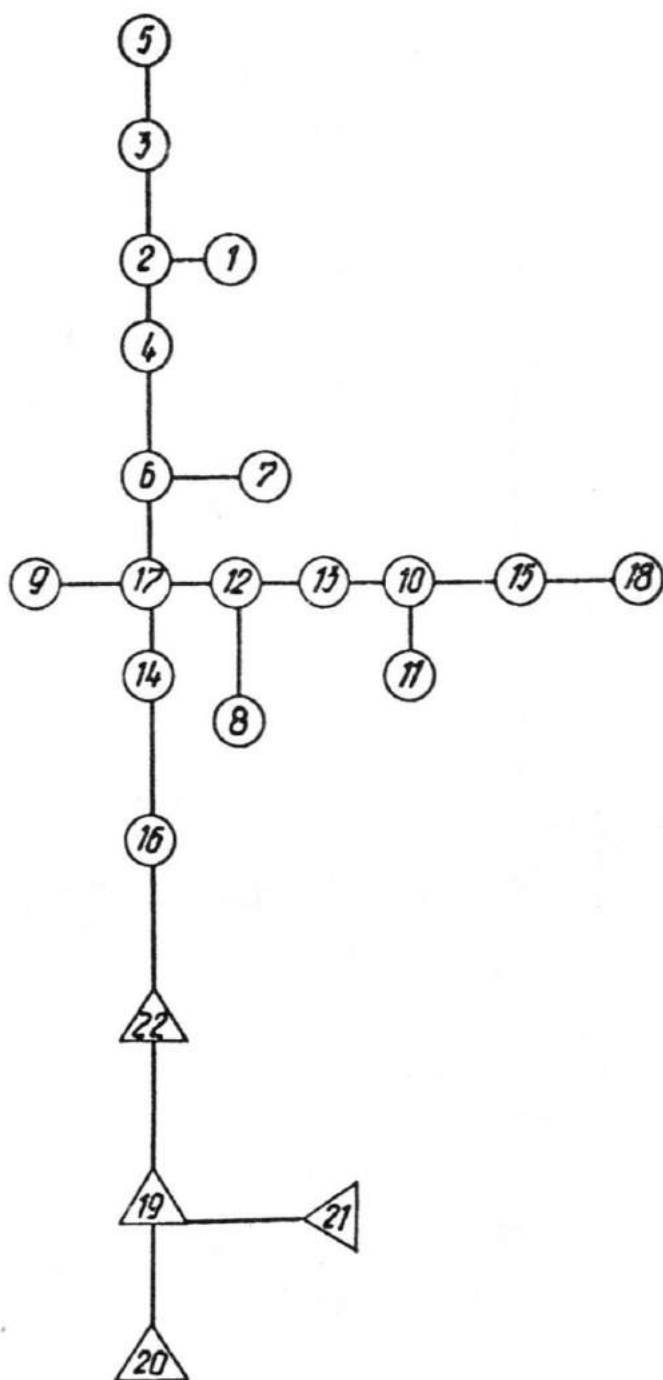
Ryc. 7. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 10 letnich dziewcząt III stadium rozwoju biologicznego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość miednicy. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrer'a. 19. Szybkość, 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.



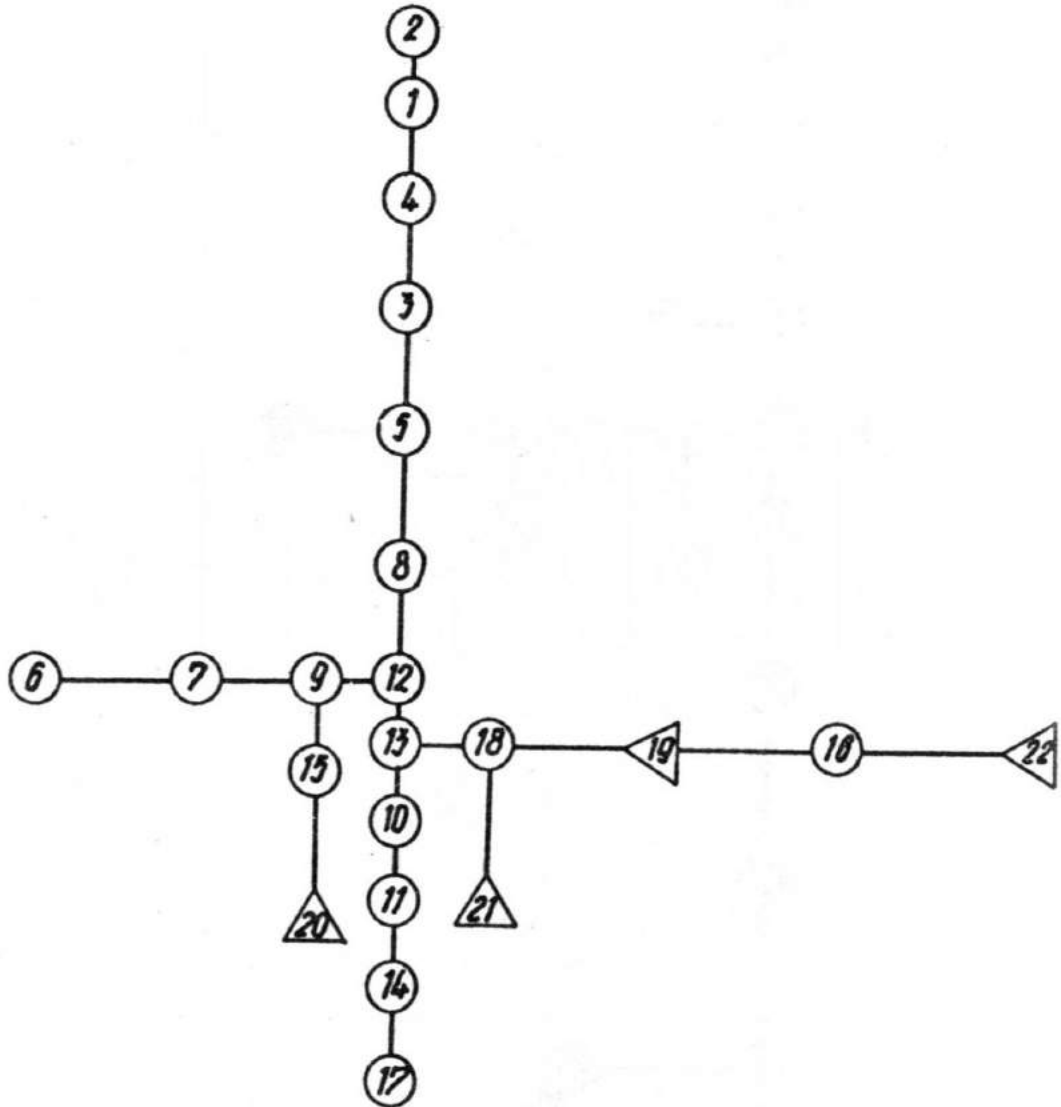
Ryc. 8. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech dziewcząt w wieku 11 lat I stadium rozwoju biologicznego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość międzybiodrowa. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła Uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrerera. 19. Szybkość. 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.



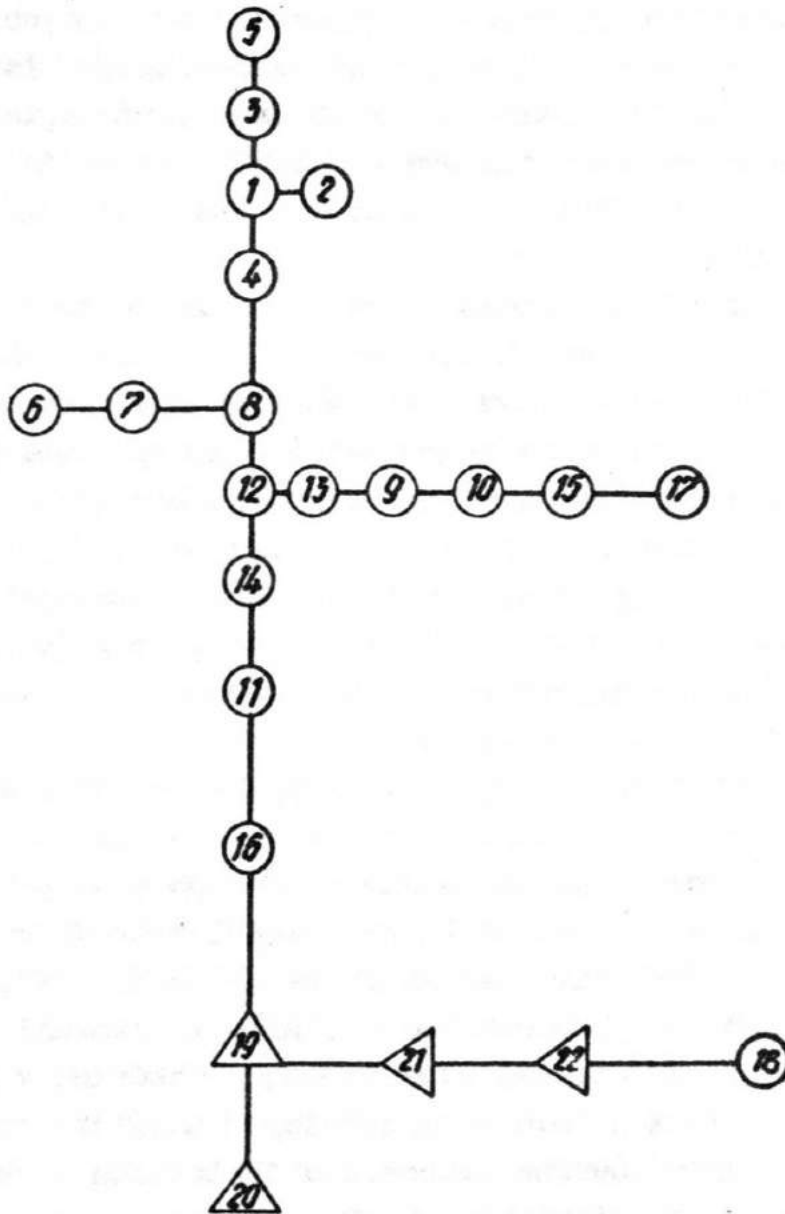
Ryc. 9. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 11 letnich dziewcząt II stadium rozwoju biologicznego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość miednicy. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód podudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrera. 19. Szybkość. 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.



Ryc. 10. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 11 letnich dziewcząt III stadium rozwoju biologicznego

1. Wysokość ciała. 2. Długość kończyn dolnych. 3. Wysokość siedząc. 4. Długość kończyny górnej. 5. Długość tułowia. 6. Szerokość barkowa. 7. Szerokość klatki piersiowej. 8. Szerokość miednicy. 9. Obwód klatki piersiowej. 10. Największy obwód ramienia. 11. Największy obwód przedramienia. 12. Obwód bioder. 13. Największy obwód uda. 14. Największy obwód pedudzia. 15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych. 16. Siła uścisku rąk. 17. Ciężar ciała. 18. Wskaźnik Rohrera. 19. Szybkość. 20. Zwinność. 21. Moc. 22. Siła.



Ryc. 11. Dendryt ilustrujący współzależności badanych cech 11 letnich dziewcząt IV stadium rozwoju biologicznego

1. Wysokość ciała.
2. Długość kończyn dolnych.
3. Wysokość siedząc.
4. Długość kończyny górnej.
5. Długość tułowia.
6. Szerokość barkowa.
7. Szerokość klatki piersiowej.
8. Szerokość miednicy.
9. Obwód klatki piersiowej.
10. Największy obwód ramienia.
11. Największy obwód przedramienia.
12. Obwód bioder.
13. Największy obwód uda.
14. Największy obwód podudzia.
15. Suma pięciu fałd skórno-tłuszczowych.
16. Siła uścisku rąk.
17. Ciężar ciała.
18. Wskaźnik Rohrerera.
19. Szybkość.
20. Zwinność.
21. Moc.
22. Siła.

W drugim stadium rozwoju biologicznego, wraz z wkraczaniem dziewcząt w początkową fazę pokwitania, dotychczasowa harmonia w proporcjach zostaje zachwiana na skutek nierównomiernego tempa wzrastania poszczególnych cech morfologicznych. W tym to okresie cechy wysokościowe najsilniej korelują z szerokością barkową, za pośrednictwem której zespala się w dendrycie z ciężarem ciała.

Jednak już w następnych fazach rozwoju drugorzędnych cech płciowych, tj. w trzecim stadium obu grup wiekowych, jak również w stadium czwartym u 11-letnich dziewcząt, rolę szerokości barkowej przejmuje szerokość miednicy, która jak wiadomo wykazuje najwyższy stopień dymorfizmu płciowego po zakończeniu dojrzewania. Powyższe zjawisko świadczy dobitnie, że poczynając od stadium trzeciego, równoległe do wzrastania wysokości ciała bardzo intensywnie powiększa się wymiar szerokości miednicy, powodując wyraźne zmiany w obrębie proporcji charakteryzujących dotychczasową sylwetkę dziewcząt.

Ciężar ciała, który w pierwszym i drugim stadium rozwojowym zajmował w dendrycie położenie centralne, u dziewcząt rozwojowo starszych przemieszcza się na pozycję peryferyjną, ustępując miejsca obwodowi bioder, wokół którego gromadzą się teraz w bardzo bliskim powiązaniu takie cechy, jak: obwód klatki piersiowej i uda, szerokość miednicy i wskaźnik Rohrera.

Suma 5 fałd tkanki tłuszczowej podskórnej w pierwszej fazie dojrzewania koreluje najsilniej z największym obwodem uda, w drugiej z obwodem podudzia u 10-letnich i obwodem ramienia u 11-letnich dziewcząt, a także ze wskaźnikiem Rohrera w obu grupach. W trzecim stadium tkanka tłuszczowa wykazuje najwyższy wzajemny związek z obwodem klatki piersiowej, zaś w drugim stadium z największym obwodem ramienia i ciężarem ciała.

Cechy określające ogólną sprawność fizyczną badanych dziewcząt zajmują w dendrytach z reguły położenie skrajne i najczęściej łączą ze sobą. Największą prawidłowością odznacza się siła eksplozywna kończyn górnych, która w każdym dendrycie najsilniej powiązana jest z siłą uścisku rąk, za której pośrednictwem w stadium pierwszym i drugim zespala się z cechami budowy dołączając do największego obwodu podudzia lub przedramienia.

nia względnie wysokości tułowia. W trzecim stadium 10-letnich dziewcząt siła mięśni pasa barkowego określana rzutem piłką lekarską, pozostając nadal w ścisłej łączności z siłą uścisku rąk, łączy się z długością tułowia, lecz za pośrednictwem cechy określającej zwinność. U 11-letnich dziewcząt cechy określające siłę zespalają się z wskaźnikiem Rohrera za pośrednictwem szybkości.

Znaczne przesunięcia cech motorycznych w dendrytach dziewcząt rozwojowo starszych świadczą, że wraz z zachodzącymi zmianami w zakresie proporcji ciała zmieniają się również kierunki uwarunkowań cech sprawności fizycznej w odniesieniu do cech budowy ciała. Pełniejszy jednak obraz tego ciekawego zjawiska może być przedstawiony w oparciu o wyniki korelacji wielokrotnej. Podobnie jak to uczyniono w odniesieniu do korelacji wielokrotnej na materiale uwzględniającym grupy wieku kalendarzowego, również w grupach rozwojowych badano siłę związków korelacyjnych ze stałym zespołem sześciu cech, jak również z dwoma cechami, które spośród wszystkich wykazały najwyższą korelację wielokrotną z kryterium.

Rozpatrując uzyskane wyniki korelacji wielokrotnej dla każdej z czterech prób sprawności fizycznej /czyli kryterium/ z sześcioma stałymi cechami budowy ciała, stwierdzono dużą zmienność wartości współczynnika w zależności od wieku biologicznego badanych /tabl. 27 - 34/.

Ogólną ilustrację powyższych współzależności przedstawią ryc. 15 i 16. Jak można się zorientować z przebiegu krzywych, w wieku lat 10 zaznacza się bardzo wyraźna tendencja wzrastania wartości współczynnika korelacji wielokrotnej wraz z przechodzeniem do starszego wieku rozwojowego. Jednak w okresie bezpośrednio poprzedzającym pokwitanie, czyli w pierwszym stadium rozwojowym u tychże dziewcząt, korelacja badanych cech motorycznych z zestawem sześciu cech somatycznych jest tak niska, że należy stwierdzić brak znaczących związków z wyjątkiem próby siły.

Odmienny przebieg badanych związków przedstawiają krzywe dla tych samych dziewcząt w wieku lat 11.

W pierwszym stadium rozwoju jedynie moc i szybkość nie wskazują na istotne powiązanie z zespołem sześciu cech budowy ciała.

Wyniki korelacji wielokrotnej próby szybkości:
 A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz
 B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 27.

Stadia dojrzalości biologicznej						
Zmienne niezależne	I N = 129	II	N = 79	III N = 37		
	<u>r</u>	<u>r</u>	<u>r</u>	<u>r</u>		
wysokość ciała	0,134	0,041	0,369			
dł.kończyn dolnych	0,075	0,109	0,286			
szer. barkowa	0,125	0,079	0,367			
szer. miednicy	0,144	-0,186	-0,172			
obw.kl.piersiowej	0,110	-0,194	-0,171			
ciężar ciała	0,104	-0,081	-0,024			
$R^2 = 0,035$ $R^2 = 0,141$ $R^2 = 0,349$ $R = 0,189$ $R = 0,376$ $R = 0,592$						
B	zmienne niezależne	<u>I</u> <u>r</u>	zmienne niezależne	<u>II</u> <u>r</u>	zmienne niezależne	<u>III</u> <u>r</u>
wys.siedząc	0,175	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,427	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,406	
szer.barkowa	0,125	obw.bioder	-0,347	dł.tułowia	0,446	
$R^2 = 0,032$ $R^2 = 0,181$ $R^2 = 0,317$ $R = 0,180$ $R = 0,426$ $R = 0,563$						

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %
 R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

Wyniki korelacji wielokrotnej próby zwinnosci:
 A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz
 B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 28.

Stadia dojrzałości biologicznej				
Zmienne niezależne	I N = 129	II N = 79	III N = 37	
	r	r	r	r
wysokość ciała	-0,173	-0,265		0,449
dł. kończyn dolnych	-0,197	0,212		0,407
szer. barkowa	-0,096	0,080		0,489
szer. miednicy	-0,092	-0,320		0,018
obw. kl. piersiowej	-0,188	-0,294		-0,151
ciężar ciała	0,160	-0,292		0,138
$R^2 = 0,061$ $R^2 = 0,197$ $R^2 = 0,371$ $R = 0,247$ $R = 0,444$ $R = 0,609$				
B				
zmienne niezależne	I r	Stadium II r	zmienne niezależne	Stadium III r
suma 5 fałd tłuszcz.	-0,248	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,372	suma 5 fałd tłuszcz.
szer. kl. piers.	-0,200	dł. kończ. dol.	0,212	wys. siedząc
$R^2 = 0,086$ $R^2 = 0,188$ $R^2 = 0,359$ $R = 0,293$ $R = 0,434$ $R = 0,600$				

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %

R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

Wyniki korelacji wielokrotnej próby mocy:
 A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz
 B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 29.

Stadia dojrzałości bilogicznej				
Zmienne niezależne	I N = 129	II N = 79	III N = 57	
	r			r
wysokość ciała	-0,074	0,151	0,255	
dł. kończyn dolnych	0,024	0,293	0,161	
szer. barkowa	0,094	0,209	0,167	
szer. miednicy	-0,013	-0,005	0,048	
obw. kl. piersiowej	0,019	-0,187	-0,279	
ciężar ciała	-0,035	-0,070	0,015	

	$R^2 = 0,032$	$R^2 = 0,025$	$R^2 = 0,032$	
	$R = 0,179$	$R = 0,501$	$R = 0,567$	

B	brak istotnych R z zmiennymi niezależnymi	Zmienne niezależne	Stadium II	Stadium III
			r	r
		suma 5 fałd tłuszcz.	-0,390	suma 5 fałd tłuszcz.
		wskaźnik Rohrer'a	-0,245	wysokość siedząca
				-0,373
				0,320

	$R^2 = 0,299$	$R^2 = 0,188$		
	$R = 0,547$	$R = 0,434$		

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %
 R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

Wyniki korelacji wielokrotnej próby siły:

A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz

B - z dwoma zmiennymi niezależnymi najściślej skorelowanymi z kryterium

Tab. 30.

Stadia dojrzałości biologicznej								
Zmienne niezależne	I N = 129	II N = 79	III N = 37					
	r	r	r	r				
wysokość ciała	0,226	0,466	0,409					
dł.kończyn dolnych	0,187	0,510	0,321					
szer. barkowa	0,183	0,408	0,310					
szer. miednicy	0,171	0,260	-0,020					
obw.kl.piersiowej	0,265	0,101	0,019					
ciężar ciała	0,342	0,369	0,204					
$R^2 = 0,128$ $R^2 = 0,342$ $R^2 = 0,255$ $R = 0,358$ $R = 0,585$ $R = 0,505$								
B	zmienne niezależne	Stadium I r	zmienne niezależne	Stadium II r	zmienne niezależne	Stadium III r		
wys.ciała najw.obw. przedram.	0,342	0,324	dł.kończyn dol. szerokość barkowa	0,510	0,408	wys.siedząc szerokość barkowa	0,455	0,410
$R^2 = 0,126$ $R^2 = 0,267$ $R^2 = 0,224$ $R = 0,354$ $R = 0,517$ $R = 0,474$								

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %
R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

Wyniki korelacji wielokrotnej próby szybkości:
 A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz
 B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 31.

Zmienne niezależne	Stadia dojrzałości biologicznej				r
	I N = 68	II N = 94	III N = 54	IV N = 30	
wysokość ciała	0,157	0,143	0,458	0,077	0,077
dł.kończyn dolnych	0,069	0,124	0,438	0,049	0,049
szer. barkowa	0,244	0,069	0,260	0,102	0,102
szer. miednicy	0,178	0,009	0,304	0,363	0,363
obw.kl.piersiowej	0,140	0,020	0,348	0,446	0,446
ciężar ciała	0,153	0,059	0,230	0,302	0,302

Zmienne niezależne	Stadium				r
	I	II	III	IV	
$R^2 = 0,097$	$R^2 = 0,036$	$R^2 = 0,330$	$R^2 = 0,253$		
$R = 0,312$	$R = 0,193$	$R = 0,575$	$R = 0,504$		

Zmienne niezależne	Stadium				r	
	I	II	III	IV		
wysokość siedząc	0,205	-0,155	0,545	suma 5 fałd tłuszcz.	-0,555	
szer.bark.	0,244	0,167	wys.siedząc	0,324	obw.bloder	-0,492

Zmienne niezależne	Stadium		r
	I	II	
$R^2 = 0,186$	$R^2 = 0,053$	$R^2 = 0,343$	
$R = 0,431$	$R = 0,232$	$R = 0,586$	

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %
 R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

Wyniki korelacji wielokrotnej próby zwinności:

A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz

B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 32.

Stadia dojrzałości biologicznej

Zmienne niezależne	I N = 68	II N = 94	III N = 53	IV N = 30		
wysokość ciała	0,252	0,095	0,267	0,085		
dł.kończyn dolnych	0,279	0,118	0,199	0,187		
szer. barkowa	0,118	0,124	0,120	0,292		
szer. miednicy	0,079	0,145	0,424	0,224		
obw.kl.piersiowej	0,081	0,156	0,487	0,240		
ciężar ciała	0,307	0,115	0,459	0,233		
	$R^2 = 0,174$	$R^2 = 0,034$	$R^2 = 0,404$	$R^2 = 0,396$		
	$R = 0,418$	$R = 0,185$	$R = 0,636$	$R = 0,630$		

B	zmiennie niezależne	Stadium I I	zmiennie niezależne	Stadium III III	zmiennie niezależne	Stadium IV IV
	suma 5 fałd tłuszcz. dół.kończyn dolnych	suma 5 fałd tłuszcz. szer.kl. piersiowej	suma 5 fałd tłuszcz. szerokość miednicy	suma 5 fałd tłuszcz. szerokość barkowa		
	-0,488	-0,220	-0,189	-0,593	-0,412	0,292
	-0,279	-0,189	-0,189	-0,424	0,292	
	$R^2 = 0,254$	$R^2 = 0,066$	$R^2 = 0,369$	$R^2 = 0,303$	$R^2 = 0,303$	
	$R = 0,504$	$R = 0,257$	$R = 0,607$	$R = 0,551$	$R = 0,551$	
	-----	-----	-----	-----	-----	

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %

R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

Wyniki korelacji wielokrotnej próby mocy:
 A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz
 B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

Tab. 33.

Zmienne niezależne	Stadia dojrzałości biologicznej				
	I N = 68	II N = 94	III N = 53	IV N = 30	
	r	r	r	r	
wysokość ciała	0,105	0,132	0,461	0,023	
dł.kończyn dolnych	0,042	0,224	0,525	0,066	
szer. barkowa	0,202	0,163	0,249	0,100	
szer. miednicy	0,112	0,008	0,311	0,248	
obw.kl.piersiowej	0,148	0,072	0,410	0,170	
ciężar ciała	0,017	0,057	0,397	0,149	
	$R^2 = 0,118$ $R = 0,345$	$R^2 = 0,101$ $R = 0,319$	$R^2 = 0,441$ $R = 0,664$	$R^2 = 0,181$ $R = 0,428$	
B	zmienne niezależne	stadium I r	stadium II r	stadium III r	stadium niezależne r
najw.obw. ramienia	0,227	dł.kończyn dolnych 0,224	dł.kończyn dolnych 0,525	suma 5 fałd tłuszcz. obwód -0,488	
wskaźnik Rohrer'a	-0,144	szerokość barkowa 0,163	najw.obw. podudzia -0,525	bioder -0,306	
	$R^2 = 0,138$ $R = 0,371$	$R^2 = 0,086$ $R = 0,293$	$R^2 = 0,576$ $R = 0,759$	$R^2 = 0,282$ $R = 0,531$	

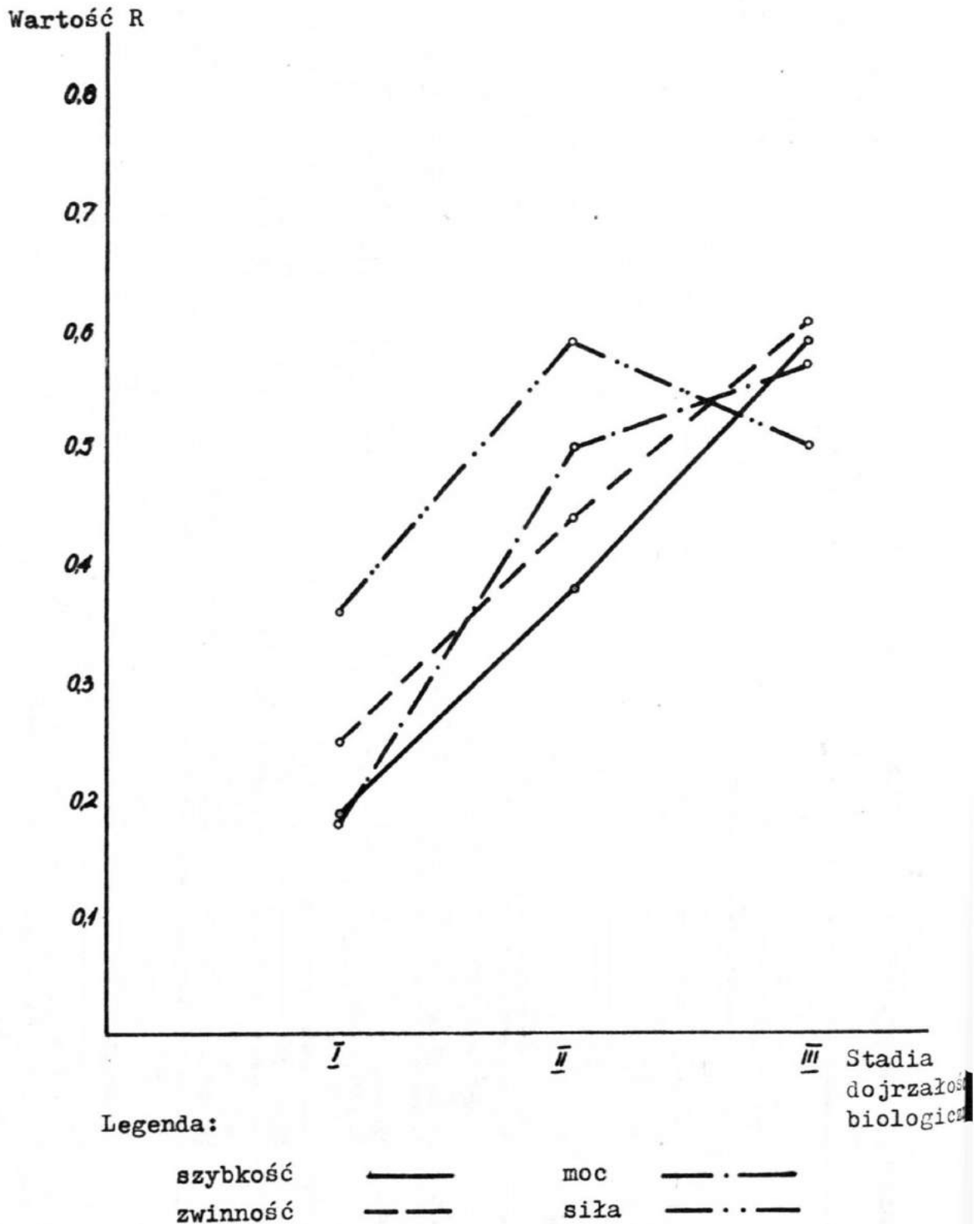
R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %
 R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %

Wyniki korelacji wielokrotnej próby siły:
 A - z zespołem sześciu stałych cech somatycznych oraz
 B - z dwiema zmiennymi niezależnymi najsilniej skorelowanymi z kryterium

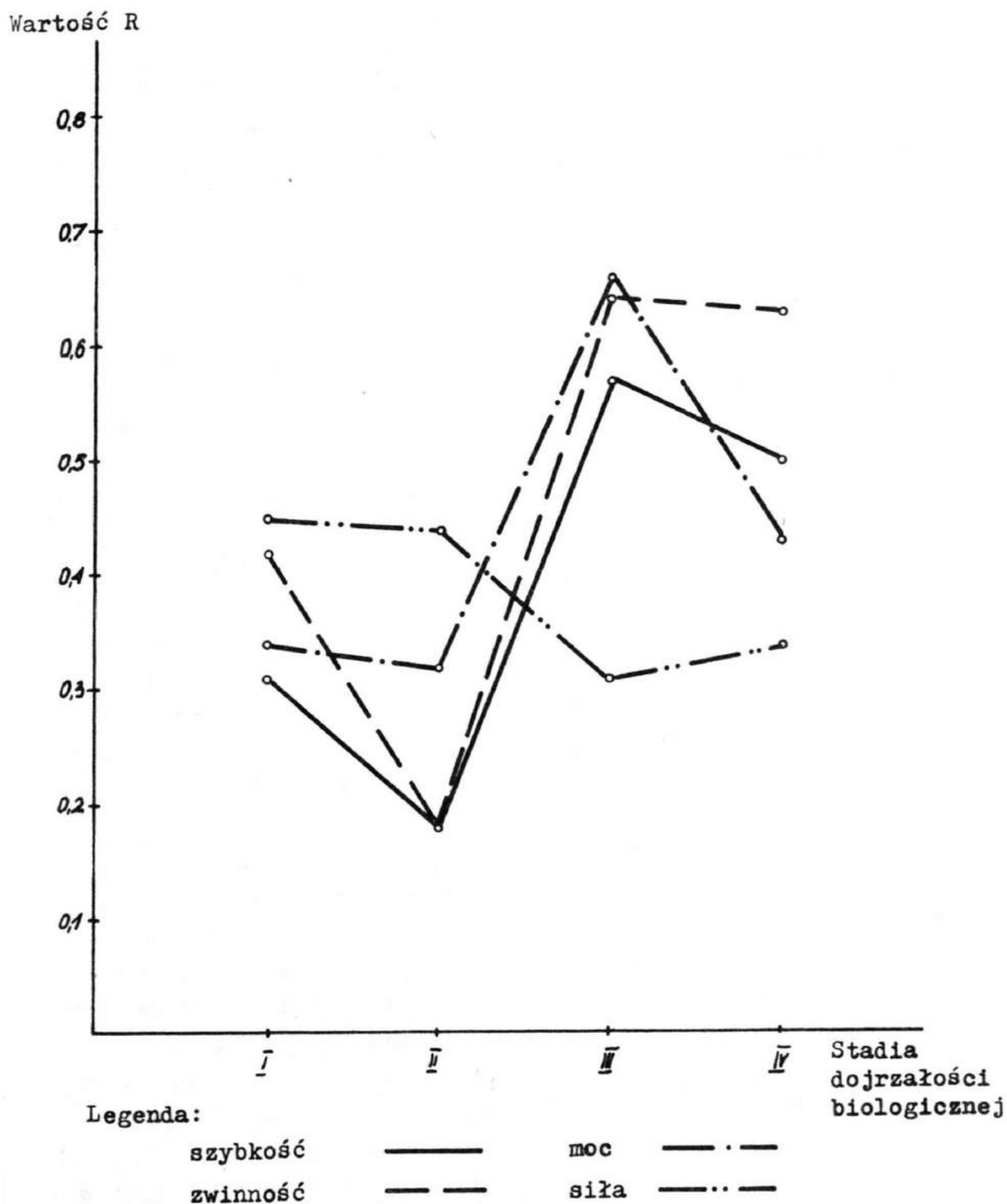
Tab. 34.

Stadia dojrzałości biologicznej					
Zmienne niezależne	I N = 68	II N = 94	III N = 53	IV N = 30	
	r	r	r	r	r
wysokość ciała	0,366	0,344	0,182	0,079	
dł.kończyn dolnych	0,319	0,325	0,191	0,075	
szer. barkowa	0,425	0,375	0,151	0,266	
szer. miednicy	0,367	0,207	0,031	-0,075	
obw.kl.piersiowej	0,304	0,283	0,193	-0,097	
ciężar ciała	0,399	0,378	0,137	-0,111	
$R^2 = 0,207$ $R^2 = 0,197$ $R^2 = 0,096$ $R^2 = 0,118$ $R = 0,455$ $R = 0,444$ $R = 0,311$ $R = 0,344$					
B	zmienne niezależne	stadium I	stadium II	stadium III	stadium IV
		niezależne	niezależne	niezależne	niezależne
szerokość barkowa	0,425	0,397	dł.kończ. górnej	0,191	szerokość barkowa
najw.obw. przedram.	0,440	0,378	ciężar ciała	0,213	najw.obw. przedram.
$R^2 = 0,246$ $R^2 = 0,201$ $R^2 = 0,093$ $R^2 = 0,053$ $R = 0,497$ $R = 0,448$ $R = 0,305$ $R = 0,231$					

R podkreślone raz - istotne na poziomie 5 %
 R podkreślone dwa razy - istotne na poziomie 1 %



Ryc. 15. Wykres obrazujący współzależność wielokrotną poszczególnych prób sprawności fizycznej z zespołem sześciu cech somatycznych 10-letnich dziewcząt w kolejnych stadiach dojrzałości biologicznej



Rys. 16. Wykres obrazujący współzależność wielokrotną poszczególnych prób sprawności fizycznej z zespołem sześciu cech somatycznych 11-letnich dziewcząt w kolejnych stadiach dojrzałości biologicznej

Niemniej współczynniki korelacji wielokrotnej zwinności i siły, choć są statystycznie istotne, nie wskazują na zbyt duże powiązanie cech motorycznych z uwzględnionymi cechami somatycznymi. W drugim stadium wieku biologicznego następuje wybitne rozluźnienie korelacji wielokrotnej próby szybkości, zwinności i mocy z analizowanym zestawem cech somatycznych. Istotny związek zachowuje wyłącznie z siłą, niemniej nie jest on zbyt mocny. Sytuacja ulega radykalnej zmianie u 11-letnich dziewcząt trzeciego stadium rozwojowego, kiedy korelacja siły zmiennymi niezależnymi znacznie się obniża, podczas gdy pozostałe trzy cechy motoryczne bardzo silnie wykazują powiązanie z cechami budowy ciała. Dalsze porównanie współczynników korelacji wielokrotnej poszczególnych kryteriów ze zmiennymi niezależnymi świadczy, że korelacja utrzymuje się na zbliżonym poziomie u dziewcząt trzeciego i czwartego stadium dojrzałości płciowej.

Przebieg poszczególnych krzywych dla 11-letnich dziewcząt informuje bardzo jednoznacznie, że w przypadku takich cech motorycznych, jak szybkość, zwinność i moc, uwarunkowanie ich od uwzględnionego zespołu cech budowy ciała jest bardzo podobne.

Nasuwa się równocześnie przypuszczenie, że zaobserwowana korelacja wielokrotna - szczególnie w odniesieniu do próby zwinności i szybkości jest zdecydowanie wyższa u dziewcząt rozwojowo starszych. Najmniejszym wachaniem podlega próba siły, podczas gdy pozostałe cechy motoryczne wykazują ze zmiennymi niezależnymi znaczne rozbieżności w sile korelacyjnej w poszczególnych stadiach rozwojowych. Być może jest to przejawem silniejszego reagowania tych cech motorycznych na zmiany, jakie zachodzą w budowie ciała w następstwie zróżnicowanego tempa wzrastania poszczególnych cech somatycznych, obserwowanego w okresie pokwitania.

Ponieważ jednak analizowane próby sprawności fizycznej określają różnorodne cechy motoryki ludzkiej, które nie często są z sobą silnie skorelowane, nie możemy ograniczyć się do jednolitego schematu korelacyjnego w odniesieniu do wszystkich prób sprawności fizycznej. Byłoby to zbyt dużym uproszczeniem zagadnienia, a tym samym nie zawsze dałoby możliwość wykrycia najwyższych współzależności wielokrotnych.

Ponieważ u badanych zmieniają się proporcje ciała, zatem

w każdym stadium rozwojowym inne cechy budowy ciała wpływają na kształtowanie się ogólnej sprawności fizycznej.

W dalszym toku pracy skierowano więc uwagę na poszukiwanie takich dwóch cech - zmiennych niezależnych - które we wzajemnym powiązaniu dałyby najwyższy współczynnik korelacji wielokrotnej z kryterium, a równocześnie nie byłyby niższe od współczynnika, jaki otrzymano z sześciu cech somatycznych.

Drogą licznych prób i eliminacji wyłonione zostały cechy budowy ciała, mające największe znaczenie dla określonych cech motorycznych w poszczególnych fazach pokwitania.

W próbie badającej zwinność uzyskane tym sposobem współczynniki korelacji wielokrotnej są z reguły nieco wyższe niż z sześcioma zmiennymi niezależnymi. Spośród szeregu cech budowy ciała najbardziej powiązana z wynikiem próby zwinności, bez względu na wiek biologiczny, a jak uprzednio wykazano również i niezależnie od wieku kalendarzowego oraz środowiska społecznego, okazała się suma 5 fałd tkanki tłuszczowej podskórnej w powiązaniu i wzajemnym uwarunkowaniu ze zmieniającą się w zależności od fazy dojrzewania drugą cechą somatyczną /tabl. 28 i 32/. Ujemny znak, którym zaopatrzony jest współczynnik korelacji prostej /r/ oznacza równocześnie, że im tkanka tłuszczowa jest cieńsza u badanych dziewcząt, tym dłuższy jest czas a tym samym gorszy wynik biegu w próbie zwinnościowej. Wśród cech ściśle powiązanych w korelacji wielokrotnej z tkanką tłuszczową wzrastająca szerokość miednicy i klatki piersiowej najbardziej przyczyniają się do poprawy wyniku w zakresie zwinności.

W korelacji wielokrotnej próby szybkości z dwoma zmiennymi niezależnymi również suma 5 fałd tkanki tłuszczowej podskórnej okazała się cechą o największym znaczeniu dla wartości współczynnika. Jedynie w pierwszym stadium rozwojowym tak w wieku 10, jak i 11 lat tkanka tłuszczowa nie przejawia znaczącego związku z kryterium.

Z porównania średnich arytmetycznych sumy 5 fałd tkanki tłuszczowej podskórnej wiadomo, że między 10. a 11. rokiem życia badanych dziewcząt obu środowisk społecznych następuje istotne zmniejszenie grubości podściółki tłuszczowej /tabl. 4. i 5./, podczas gdy u badanych dziewcząt wraz z zaawansowaniem w

dojrzwaniu płciowym tkanka ta staje się coraz grubsza. Skoro zatem większym otłuszczeniem charakteryzują się dziewczęta rozwojowo starsze, wysunięcie się na plan pierwszy sumy 5 fałd tkanki tłuszczowej podskórnej w korelacji wielokrotnej próby szybkości wydaje się być uzasadnione, tym bardziej że równocześnie z tkanką tłuszczową współuczestniczy w znaczeniu korzystnym dla wartości współczynnika korelacji wielokrotnej szerokość lub obwód bioder. Inne cechy, wśród których wyróżnia się długość tułowia i szerokość barkowa, oddziałują negatywnie na wynik czasu biegu.

Jakkolwiek analizowany materiał nie upoważnia do wysuwania jednoznacznych wniosków w tym zakresie, można jednak z dużą ostrożnością sugerować, że poczynając od drugiej fazy dojrzałości płciowej, dziewczęta bardziej zaawansowane w rozwoju biologicznym, odznaczają się tym samym większą szerokością bioder i grubszą tkanką tłuszczową podskórną, osiągają lepszy czas w próbie szybkości. I równocześnie, intensywnie wzrastająca w tym okresie wysokość ciała lub jej poszczególne składowe, a także szerokość barkowa, które te cechy przejawiają szczególnie duże przyrosty u dziewcząt późno dojrzewających, są czynnikami niesprzyjającymi w poprawie wyniku próby szybkości.

Zachowanie się wskaźników korelacji wielokrotnej próby siły w 10. roku życia badanych dziewcząt przejawia w poszczególnych fazach dojrzewania analogiczną tendencję powiększania się współzależności z wiekiem, jaką obserwowano w grupach zróżnicowanych wiekiem kalendarzowym. Jednak w 11. roku życia u tychże dziewcząt następuje wyraźne rozluźnienie związków między próbą siły a określonymi wielkościami cech somatycznych /tabl. 30 i 34/.

Podobnie jak w przypadku próby zwinności i szybkości, także i w odniesieniu do badanej siły, w różnych stadiach rozwoju, różne cechy budowy ciała ujawniły swą najwyższą moc korelacyjną. U dziewcząt rozwojowo młodszych - jak wskazuje współczynnik korelacji wielokrotnej - do cech w znacznym stopniu warunkujących w próbie siły należy największy obwód przedramienia w powiązaniu z wysokością ciała lub szerokością barkową. Można zatem przypuszczać, że w rzucie piłką lekarską dziewczęta pokonują tym większą odległość, im dysponują większą wysokością

ciała przy równocześnie stosunkowo dużym obwodzie przedramienia. Jak z powyższego wynika w tym właśnie wieku obwód przedramienia może być pośrednim miernikiem umięśnienia - /wykazuje bowiem duży związek korelacyjny z siłą rąk mierzoną dynamometrem/ - a odpowiednio duża wysokość ciała stwarza korzystny układ długich dźwigni; oba te czynniki decydują w największym stopniu o wyniku próby siły.

U dziewcząt starszych faz rozwojowych współzależność próby siły z największym obwodem przedramienia wybitnie maleje, co pozwala wysunąć hipotezę, że kiedy wraz z zaawansowaniem procesów dojrzewania pogrubianie się tkanki tłuszczowej podskórnej, największy obwód przedramienia nie może stanowić już miernika umięśnienia, gdyż wygasają związki między tymi cechami. Doprowadza to w efekcie do znaczącego obniżenia się współczynnika korelacji wielokrotnej u rozwojowo najstarszych dziewcząt, u których występują związki próby siły z cechami określającymi długie wymiary ciała.

Ciekawie przedstawiają się korelacje wielokrotne próby mocy. Z wyjątkiem 10-letnich dziewcząt znajdujących się w pierwszym stadium rozwojowym współczynniki korelacji wielokrotnej z dwiema tylko cechami są z reguły wyższe niż rozpatrywane uprzednio związki z zespołem sześciu cech somatycznych. Równocześnie siła tych związków potęguje się u dziewcząt starszych rozwojowo, przeciwnie niż to obserwowano w grupach wieku kalendarzowego. Wzrastająca wraz z wiekiem biologicznym korelacja wielokrotna próby mocy z określonymi cechami somatycznymi wskazuje na wyraźne zacieśnianie się związków mocy z cechami budowy ciała. W przypadku badanej siły nie zaobserwowano tego rodzaju zjawiska.

W związku z powyższym można wysunąć domniemanie, że wynik próby mocy, którą warunkuje zarówno siła, jak i szybkość, będzie w znacznie większym stopniu uzależniony od osobniczych predyspozycji w zakresie szybkości w tych fazach dojrzewania, w których siła rozwija się nieproporcjonalnie do intensywnie wzrastających odcinków długościowych ciała.

Na podstawie uzyskanych wyników, można stwierdzić, że analizę ogólnej sprawności fizycznej dziewcząt w okresie pokwitania należy przeprowadzać przede wszystkim w odniesieniu do

wieku fizjologicznego, bowiem bez znajomości tempa dojrzewania płciowego niemożliwie jest w pełni racjonalne sterowanie procesami wychowania fizycznego, a tym bardziej - procesem treningu sportowego dzieci i młodzieży w wieku pokwitania.

Wyniki i wnioski

W oparciu o przeprowadzone wyniki badań dziewcząt bydgoskich w wieku 10 i 11 lat nasuwają się następujące konkluzje:

1. Porównanie średnich arytmetycznych analizowanych cech budowy ciała dziewcząt środowiska inteligenckiego i robotniczego dowodzi, że różnice środowiskowe są nieznaczne i nie obejmują wszystkich badanych cech oraz silniej zaznaczają się u dziewcząt w młodszym wieku. Najwyższy stopień zróżnicowania istnieje w wymiarach wysokościowych ciała. Z cech szerokościowych na szczególną uwagę zasługuje szerokość barkowa, która jest istotnie większa u dziewcząt środowiska inteligenckiego.
2. Uzyskane wyniki testów ogólnej sprawności fizycznej świadczą również o braku różnic środowiskowych. Fakt ten pozwala wnioskować, że poziom cech motorycznych w badanym wieku w większym stopniu uwarunkowany jest czynnikami genetycznymi niż wpływem określonego środowiska społecznego.
3. Analiza wartości średnich arytmetycznych badanych cech dziewcząt bydgoskich potwierdza w całej rozciągłości postawione założenie, zgodnie z którym wiek biologiczny bardziej wnikliwie różnicuje badanych osobników aniżeli wiek kalendarzowy. Rozpatrując bowiem wzrastanie cech morfologicznych dziewcząt w poszczególnych fazach rozwoju stwierdza się szczególnie wyraźnie u dziewcząt starszych rozwojowo duże zróżnicowanie w rytmie przyrostów spowodowane nierównomiernym tempem wzrastania analizowanych cech, co niewątpliwie wpływa na proces kształtowania się cech motorycznych.
4. Porównanie średnich wyników prób sprawności fizycznej dziewcząt w wieku 10 i 11 lat dowodzi, że w zakresie wszystkich badanych cech motorycznych następuje z wiekiem istotny wzrost poziomu motoryczności. Jednak badając 11-letnie dziewczęta w kategoriach wieku biologicznego, stwierdza się:
 - a/ statystycznie istotną różnicę jedynie w przyroście siły między dziewczętami pierwszego i czwartego stadium rozwojowego,
 - b/ brak istotnych różnic w poziomie szybkości i mocy między powyższymi stadiami oraz

c/ znaczące obniżenie się poziomu zwinności pomiędzy dziewczętami pierwszego i czwartego stadium dojrzałości płciowej.

5. W wyniku przeprowadzonej analizy - na drodze korelacji wielokrotnej - nasuwa się ogólna uwaga, że cechy o krótszym cyklu rozwojowym, do których należy zwinność i szybkość, są bardziej czułe na zmiany związane z procesami dojrzewania płciowego aniżeli siła i moc, których rozwój trwa znacznie dłużej, wykraczając znacznie poza wiek pokwitania.

BIBLIOGRAFIA

- Abramson R., E. Ernest, Height and weight of school boys at a Stockholm Secondary school, 1950 and a comparison with some earlier investigations, Acta Paediat, Uppsala, 1954, t. 43, s. 235 - 246
- Arnold A., Körperentwicklung, Körperbau und Leibesübungen Z. ges Anat 2, Z. Konstit Lehr 15, 1930. s. 353 - 433
- Bogdanowicz J., Parę uwag dotyczących wzrostu dzieci w wieku szkolnym, Wychowanie Fizyczne, 1932, nr 13, s. 33 - 39;
Cechy biologiczne wieku dojrzewania, Księżnica - Atlas, Lwów 1935; Właściwości rozwojowe wieku dziecięcego, Warszawa, 1966
- Bransby R., J.L. Burn, H.E. Magee, D.M. Mackecknie, Effect of a daily vitamin supplement on the health and development of school children, Brit. Med. 1946, J., 1, s. 193 - 197; Effect of certain social conditions on the health of school children, Brit. Med. 1946, J. 2. s. 767 - 769
- Brzeziński Z., Odrębności środowiskowe w rozwoju somatycznym i dynamice wzrastania chłopców. Wychowanie Fizyczne i Sport. 1964. 2, 117 - 136; Warunki społeczno-bytowe a rozwój somatyczny chłopców. Mat. i Prac. Antr. 1964, nr 77, 85 - 160
- Bocheńska Z., Okresy "pełnienia" i "bujania" w świetle zmian tkanki tłuszczowej. Mat. i prac. Antr. 1958, nr 24
- Charzewski J., Niektóre zagadnienia dotyczące wyrzynania się zębów stałych u dzieci i młodzieży w środowisku miejskim i wiejskim. "Prace i Materiały Naukowe Instytutu Matki i Dziecka w Warszawie", 1963, t. I, s. 71

- Clarke H.H., Differences in Psychical and Motor Traits Between Boys of Advancent, Normal, and Reterted Maturity Research Quarterly 1962. nr 1, s. 13 - 25
- Cwirko-Godycki M., Wzrost, waga oraz wskaźnik Rohrera u dzieci szkół powszechnych w Bydgoszczy, Przegląd Antropologiczny 1937. T. XI, z. 1
- Denisiuk L., Program wychowania fizycznego a sprawność młodzieży szkolnej, Warszawa, Sport i Turystyka 1968; Tempo rozwoju poszczególnych cech motorycznych człowieka. W: Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym, Warszawa 1969, s. 57 - 62
- Denisiuk L., Milicerowa H., Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym, Warszawa 1969.
- Gilewicz Z., Teoria wychowania fizycznego, Warszawa 1964
- Gniewkowski W., Zależność między wydolnością mięśniową a warunkami bytowymi oraz niektórymi cechami rozwoju biologicznego ucznia, 1964. T. nr 11 - 12, s. 677 - 699
- Guilford J.P., Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice, Warszawa 1964
- Hammond W.H., Some aspects of growht with norms from brith to 18 years, Brit. J. prev. soc. Med. 1957. 11
- Hilgard E.R., Wprowadzenie do psychologii, Warszawa 1967
- Hurlock E.B., Rozwój młodzieży, Warszawa 1965
- Janusz A., Zastosowanie analizy wielocехowej do zagadnień wzrastania osobniczego na materiale z badań ciągłych dziewcząt wrocławskich w wieku 8 - 11 lat. Zeszyty Naukowe AWF we Wrocławiu 1973. s. 79 - 136
- Jarosińska A., Zależność "pomiaru filipińskiego" od wybranych cech morfologicznych i wieku inteligencji u dzieci wrocławskich, Rozprawy Naukowe WSWF 1968, nr 6, s. 127 - 186
- Jasiński B., Czy na podstawie pomiaru wzrostu i wagi można wyróżnić tak zwane okresy bujania i pełnienia w czasie wzrastania organizmu ludzkiego, Przegląd Antropologiczny 1938, 12, Z. 4; Dynamika rozwojowa młodzieży męskiej Krakowa, Prace i Mateirały PAU 1948, Z. 2, nr 2; Zmienność rozwojowa proporcji ciała u młodzieży krakowskiej, Mat. i Prac. Antr. 1965, nr 69

- Jaworski Z., Zmiany sezonowe w przyrostach wysokości i ciężaru ciała młodzieży wiejskiej, *Mat. i Prac. Antr.*, 1962. nr 69, s. 61 - 92; Podstawowe cechy morfologiczne i ogólna sprawność fizyczna młodzieży Techników Rolniczych, *WF i Sport* 1966, nr 4, s. 37 - 47
- Kapalin V., Der Einfluss der Umwelt auf das Wachstum und die Gesundheit, *Deutsch. Gesundh. Wes.*, t. 8, z. 310 - 316 cyt. wg 1962. t. 11 s. 30 - 31
- Kacprzak M., Opieka nad zdrowiem dzieci szkolnych w Polsce, *Wychowanie Fizyczne i Sport* 1961. t. 5, s. 407 - 419; Ocena stanu zdrowia ludności, *Zdrowie Publiczne* 1962, nr 4 - 5, s. 267 - 283; The child at school, w: *Festskrift til Karl Evang*, Cyldendal Morsk Forlang, Oslo 1962
- Kosmowski W., O wzroście i wadze dzieci klas biednych w Warszawie, *Mecycyna* 1894, t. 22, Z. 6, s. 105 - 197, Z. 7, s. 125 - 130, Z. 8, s. 153 - 169, Z. 9, s. 175 - 177
- Koniarek I., Wiek kostny a inne wskaźniki rozwoju biologicznego u dziewcząt, *MPA* 1971, nr 82
- Kriesel G., Dymorfizm płciowy cech somatycznych młodzieży z Pomorza i Kujaw, *Przegląd Antropologiczny* 1968, t. 34, s. 43 - 60, Z. 1; Badania antropologiczne młodzieży żeńskiej ze szkół średnich ogólnokształcących rejonu Pomorza i Kujaw, *TNT* 1968, nr 3, Toruń
- Łaska-Mierzejewska T., Rozwój fizyczny i dojrzewanie chłopców z różnych środowisk społecznych, *Mat. i prac. Antr.* 1962, nr 63, s. 93 - 104
- Malarecki T., Wydolność i sprawność fizyczna w świetle fizjologii człowieka. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 1970, nr 4, s. 45 - 63
- Martin R., *Lehrbuch der Anthropologie*, Stuttgart 1958
- Meinel K., *Motoryczność ludzka*, Warszawa 1967
- Milicerowa H., Zmienność cech budowy ciała pod wpływem wychowania fizycznego, *Przegląd Antropologiczny* 1961, Tom XVII; Rozwój fizyczny młodzieży w szkołach o różnym programie wychowania fizycznego. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 1959, T. III, 3; O wpływie warunków środowiska na tempo i rytm rozwoju osobniczego. *Kult. Fizyczn* 1960, nr 5 - 6, s. 351 - 354;

- Badania nad fizycznym rozwojem młodzieży, Wych. Fizyczne i Sport 1961, t: 5, s. 461 - 482; Rozwój somatyczny i motoryczny w okresie pokwitania, Wych. Fiz. i Sport 1964, t. VIII; Budowa somatyczna jako kryterium selekcji sportowej, Warszawa 1973, AWF, Studia i Monografie 5
- Milicerowa H., Szczotka F., Age at in Warsaw Girls in 1965, Human Biology 1966, nr 2, s. 199 - 203
- Motyłjańska P.E., Fizyceskaja kultura i wozrost, Fizkultura i Sport, Moskwa 1967
- Nowozilcowa J., Sprawność fizyczna młodzieży w Polsce, Warszawa 1934
- Nowozilcowa Ucityvat stepen biologiceskoj zrelosti. Fizyceskaja kultura w Skole 1971, nr 8. s. 4 - 5
- Panek St., Piasecki E., Nowa Huta - integracja ludności w świetle badań antropologicznych. MPA. t. 80, s. 1- 249. Wrocław 1971
- Perkal J., Matematyka dla przyrodników, t. 2. Warszawa 1963
- Pilicz S., Wybrane zagadnienia selekcji w sporcie. Biblioteka trenera. Warszawa 1971
- Sadowska J., Wzrastanie i wydolność fizyczna uczniów dwu szkół zawodowych na tle procesów dojrzewania. Wychowanie Fizyczne i Sport 1964, nr 2, s. 137 - 159
- Schiötz C., Massen - Untersuchungen über die Sportliche Leistung - fähigkeit von Knabel und Mädchen der böheren Schulen. Weidmansche Buchhandlung. Berlin 1929
- Skibińska A., Szczotka F., Dymorfizm cech somatycznych młodzieży dojrzalej. Mat. i Prac. Antr. 1967, nr 65, s. 19 - 90; Budowa ciała w świetle analizy czynnikowej, Wychowanie Fizyczne i Sport 1969, t. 13
- Skład M., Wpływ uprawiania pływania na rozwój cech somatycznych i motorycznych u chłopców w wieku 11-13 lat. Warszawa 1962
- Skład M., Witkowski M., Zależność między niektórymi wskaźnikami budowy ciała, a sprawność fizyczna. Wychowanie Fizyczne i Sport 1966, nr 1, s. 51 - 58
- Tanner I.M., Rozwój w okresie pokwitania. Warszawa 1963
- Thurstone L., Multiple Factor Analysis. The Unit Chicago Illinois, USA 1949

- Trześniowski R., *Rozwój fizyczny i sprawność młodzieży polskiej*.
Warszawa 1961; *Miernik sprawności fizycznej uczniów i uczen-
nic w wieku 7 - 19 lat*, Warszawa 1963
- Welon Z., *Somatotypy a ich rozwój fizyczny*. *Mat. i Prac. Antr.*
1971, nr 82, s. 3 - 67
- Wich J., *Zróźnicowanie środowiskowe i dymorfizm płciowy cech
somatycznych młodzieży szkolnej*. *Mat. i Prac. Antropologiczne*
1965, nr 69, s. 133 - 178
- Wolański N., *Metody kontroli rozwoju fizycznego dzieci i mło-
dzieży*, Warszawa 1965; *Wpływ niektórych czynników biologicz-
no-socjalnych na rozwój fizyczny dziecka*. *Probl. Rodz.* 1968,
nr 5, s. 17 - 26; *Rozwój biologiczny człowieka*. Warszawa 1975
- Wolański N., Parizkova J., *Sprawność fizyczna a rozwój człowie-
ka*, Warszawa 1976

DIE ZWISCHEN DEN MORPHOLOG ISCHEN MERKMALEN UND

DEN KÖRPERLEISTUNGEN DER MÄDCHEN IN ALTER VON 10 - 11 JAHREN

ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel dieser Dissertation ist den Einfluß des Milieus und des biologischen Alters auf die Bildung der morphologischen und motorischen Merkmale zu bezeichnen und die Interdependenz zwischen diesen Merkmalen bei den 10 - 11 jährigen Mädchen zu bestimmen, die wegen des Milieus und des biologischen Alters differenziert sind.

Die Untersuchungen umfaßten die Messungen von 245 Mädchen aus den Grundschulen im Bydgoszcz die man in den Jahren 1972 und 1973 durchgeführt hatte.

In diesen Untersuchungen berücksichtigte man achtzehn morphologische Merkmale, und das vorgeschrittene Wachstum bewertete man mit der 5-stufigen Tanner-Skala.

Die Körperleistungen bestimmte man mit der Hilfe vieler Teste von L. Denisiuk.

Das Material bearbeitete man mit der ein-und mehrzügigen Untersuchungsmethode.

Die PRINZIPIALFOLGERUNGEN sind: das soziale Milieu beeinflusst unbedeutend die berücksichtigten Merkmale. Dieser Einfluß ist bei den jüngeren Mädchen stärker. Das biologische Alter differenziert die untersuchten Kinder mehr eindringlich als das Kalenderalter. Die motorischen Merkmale deren Entwicklungsprozeß kürzer ist reagieren stärker auf die Wandlungen die mit dem Reifen verbunden sind als die Merkmale, die sich länger entwickeln.