

## Analiza porównawcza krzywizn fizjologicznych kręgosłupa pod wpływem obciążenia osiowego zawodników judo i zapasów

### Słowa kluczowe

kifoza piersiowa, lordoza lędźwiowa, obciążenie osiowe

Celem przeprowadzonych badań jest wyszczególnienie najbardziej podatnych na odkształcenie parametrów fizjologicznych krzywizn kręgosłupa zawodników judo i zapasów pod wpływem obciążenia osiowego, określenie stopnia zmian i różnic między zawodnikami obu dyscyplin sportowych.

### Material i metoda badań

Badania przeprowadzono na ściśle wyselekcjonowanym materiale ludzkim, członkach kadry narodowej, charakteryzujących się zbliżonym poziomem techniki i taktyki w uprawianej dyscyplinie sportowej i kategorii wagowej. Badaniami objęto 39 zawodników zapasów w wieku od 18 do 35 lat oraz 27 zawodników judo w wieku 16 do 26 lat.

Do oceny wartości wybranych parametrów, opisujących fizjologiczne krzywizny kręgosłupa wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała – Posturometr M. To najnowsza metoda badania postawy ciała, zapewniająca jednoczesność, powtarzalność, dokładność i trafność w stosunku do metody radiologicznej zaprogramowanych pomiarów [Prętkiewicz-Abacjew et al., 2001]. Działanie Posturometru M oparto o metodę fotogrametryczną z wykorzystaniem zjawiska Moir'a. Badanie polega na oznaczeniu na plecach badanego 17 punktów i wykonaniu kamerą wideo komputerowej "fotografii". Wielkości liniowe określone są odlegościami wybranych punktów na plecach badanego, a kątowne fizjologicznych krzywizn kręgosłupa określają różnice warstwicz poziomych szczytów wyrostków kolczystych kręgów odcinka piersiowego i lędźwiowego. System optyczny komputera, analizując ponad 50 parametrów z trójwymiarowego obrazu badanej powierzchni pleców określa postawę w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poprzecznej wraz z graficznym i przestrzennym przedstawieniem wyników. Uzyskane rezultaty gromadzone w postaci cyfrowej w pamięci komputera mogą być analizowane, porównywane, archiwizowane i opracowywane statystycznie. Technika badania była zgodna z zasadami pozwalającymi na rzetelne odzwierciedlenie postawy ciała badanego [Mrozkowiak, 2002].

Metodyka badań obejmowała pomiar krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa w odcinku piersiowym i lędźwiowym. Pomiarów dokonano w postawie habitualnej i po założeniu na barki obciążenia osiowego o wielkości 30% masy ciała. Analizie statystycznej poddano następujące wartości:

#### 1. Kątowe (stopnie):

1. Alfa – nachylenie odcinka lędźwiowo-krzyżowego,
2. Beta – nachylenie odcinka piersiowo-lędźwiowego,
3. Gamma – nachylenie odcinka piersiowego górnego,
4. Delta – suma wartości kątownych krzywizn,
5. KLL – kąt lordozy lędźwiowej ( $KLL = 180 - (Alfa + Beta)$ ),
6. KKP – kąt kifozy piersiowej ( $KKP = 180 - (Beta + Gamma)$ ),
7. KPTt – kąt wyprostu tułowia w płaszczyźnie strzałkowej,

8. KPTp – kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej
2. Liniowe (milimetry)
  9. DCK – odległość pomiędzy wyrostkami kolczystymi siódmego kręgu szyjnego (C7) a pierwszego krzyżowego (S1), mierzona po kształcie kręgosłupa.
  10. DLL – odległość od szczytu kifozy piersiowej (KP) do S1
  11. RLL – odległość od przejścia kifozy piersiowej w lordozę lędźwiową (PL) do S1
  12. GLL – głębokość lordozy lędźwiowej, różnica warstwicy szczytu lordozy lędźwiowej (LL) i PL
  13. DKP – odległość LL – C7
  14. RKP – odległość C7 – PL
  15. GKP – głębokość kifozy piersiowej, różnica warstwicy KP – PL
3. Wskaźniki:
  16. WKP = GKP/RKP (stosunek głębokości do długości kifozy piersiowej)
  17. WLL = GLL/RLL (stosunek głębokości do długości lordozy lędźwiowej)
  18. WDCK = odległość S1 – C7 w odniesieniu do wzrostu (%)

### Omówienie wyników

Wyniki posegregowano wg schematu: klasa 1 to wyniki uzyskane w postawie habitualnej, klasa 2 to wyniki w postawie z obciążeniem osiowym. Pozwoliło to statystycznie opracować wyniki badań pod względem wartości: minimalnej i maksymalnej, średniej, odchylenia standardowego i współczynnika zmienności. Przyjęto następujące stopniowanie istotności różnic pomiędzy badaniami: istotność różnic bardzo duża, Alfa < 0,001, różnica średnia, Alfa < 0,01, różnica istotna w stopniu małym, Alfa < 0,05, różnica nieistotna, Alfa > 0,05. Analiza statystyczna pomiarów zawodników judo wykazała, że:

**Różnica bardzo istotna** (\*\*\*) lub a) zachodzi w parametrach: (7) KPTt – kącie wyprostu tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, (8) KPTp – kącie zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, (12) GLL – głębokości lordozy lędźwiowej, (15) GKP – głębokości kifozy piersiowej i wskaźnikach (16) WKP i (18) WDCK.

**Różnica średnio istotna** (\*\*) lub b) – zachodzi w parametrach: (2) Beta – nachylenie odcinka piersiowo-lędźwiowego, (10) DLL – odległość od szczytu kifozy piersiowej (KP) do S1 i (13) DKP – odległość LL do C7.

**Różnica istotna w stopniu małym** (\*) lub c) zachodzi w parametrach: (5) KLL – kąt lordozy lędźwiowej, (6) KKP – kąt kifozy piersiowej i wskaźniku (17) WLL.

Przeprowadzona analiza statystyczna wyników zawodników zapasów wykazała, że:

**Różnica bardzo istotna** (\*\*\*) lub a) zachodzi w parametrach: (2) Beta – kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego, (8) KPTp – kąt zgięcia tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, (12) GLL – głębokość lordozy lędźwiowej, (15) GKP – głębokość kifozy piersiowej i wskaźnikach: WKP, WLL i WDCK.

**Różnica średnio istotna** (\*\*) lub b) nie zachodzi pomiędzy żadnymi wynikami badań.

Różnica istotna w stopniu małym (\*) lub c) zachodzi w parametrach: (6) KKP – kąt kifozy piersiowej, (13) DKP – odległość LL – C7.

### Dyskusja

Najbardziej istotne zmiany w badanych parametrach kręgosłupa zawodników judo i zapaśników zachodzą w głębokości kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej. Różnica kąta kifozy piersiowej w badanych grupach posiada tę samą średnią istotność różnicy. Natomiast istotność różnicy kąt beta, określającego nachylenie odcinka piersiowo-lędźwiowego w grupie zapaśników jest bardzo wysoko istotna a wśród trenujących judo średnio istotna. Istotność różnicy długości kifozy piersiowej w grupie judo jest średnio istotna, a w grupie



zapaśników istotna w stopniu małym. Kąt lordozy lędźwiowej tylko w grupie judo wykazał różnicę istotną w małym stopniu a długość lordozy lędźwiowej w stopniu średnim.

W ogólnym spojrzeniu, porównując postawę ciała habitualną i z obciążeniem zawodników judo, bardzo istotne różnice zachodzą w zgięciu i wyproście tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, a wśród zapaśników tylko w zgięciu. Wystąpiła także bardzo istotna różnica w obu dyscyplinach w zakresie wskaźników WKP i WDCK. Natomiast różnica wskaźnika WLL wśród zapaśników kształtuje się na poziomie bardzo istotnym a wśród zawodników judo na poziomie średnim. Wśród 18 badanych parametrów, w 9 zachodzi istotna zmiana pomiędzy postawą habitualną a z obciążeniem osiowym tak w grupie zapaśników jak i judo, w 3 tylko w grupie zawodników judo. W pozostałych parametrach istotne zmiany nie zachodzą.

Wyniki badań [Barczyk, 2000] wykazały, że nasilenie i częstość występowania nieprawidłowości w postawie ciała nie są związane z wysokim wzrostem. Badania [Barczyk, 1997] wykazały, że u dzieci w krytycznym okresie posturogenezy występuje duży odsetek postaw nieprawidłowych w obrębie krzywizn fizjologicznych kręgosłupa. Z badań [Kubinyi, Wróbel, 1999] na 265 uczniach obojga płci w wieku 8-12 lat wynika, że 25-76% dzieci przejawiało postawę o prawidłowych krzywiznach fizjologicznych. Z analizy badań somatograficznych [Gieremek, 1992] przeprowadzonych na 34 zawodnikach strzelectwa sportowego z broni palnej wynika, że 38,2% osób posiada równoważny i 36,0% kifotyczny typ postawy ciała. Z badań porównawczych [Dolata-Lubkowska, 1996] przeprowadzonych na 92 osobach w wieku 7,5-9,5 lat systematycznie uprawiających pływanie wynika, że wartości kątowe krzywizn fizjologicznych kręgosłupa są bardzo korzystnie niższe od rówieśników nie pływających. W literaturze przedmiotu nie znaleziono żadnych publikacji z zakresu badań nad wpływem obciążenia osiowego na krzywizny fizjologiczne kręgosłupa dorosłych.

## **Wnioski**

Na podstawie badań, analizy opracowania statystycznego i dyskusji można sformułować następujące wnioski:

1. Najbardziej podatnym odcinkiem na odkształcenia wśród zawodników zapasów jest odcinek piersiowy, mniej lędźwiowy, wśród zawodników judo odcinek piersiowy i lędźwiowy. Występujące obciążenia w treningu i w warunkach zawodów mogą prowadzić do zmian przeciążeniowych.
2. Pod wpływem obciążenia osiowego, kręgosłup zawodników judo pogłębia wyprost lub zgięcie w płaszczyźnie strzałkowej, zależnie od kierunku ruchu w postawie habitualnej
3. Pod wpływem obciążenia osiowego, kręgosłup zawodników zapasów pogłębia zgięcie tułowia w płaszczyźnie strzałkowej.
4. Układ mięśniowy tułowia zawodników judo wykazuje mniejszą odporność na obciążenie osiowe kręgosłupa niż układ mięśniowy zapaśników, pogłębiając w większym stopniu: kąt lordozy lędźwiowej, długość lordozy lędźwiowej i kifozy piersiowej oraz kąt wyprostu tułowia w płaszczyźnie strzałkowej.
5. Układ mięśniowy zawodników zapasów wykazał mniejszą odporność na obciążenie osiowe niż uprawiający judo, pogłębiając w większym stopniu: kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego i wartość wskaźnik WLL.

## **Bibliografia**

1. Barczyk K., Demczuk-Włodarczyk E., Biec E., 1997, Fizjoterapia, Kształtowanie się krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa u 12-15 letnich dzieci, Fizjoterapia, t 5, nr 1.
2. Barczyk K., Hawrylak A., Ostrowska B., Skolimowski T., 2000, Wysokość a postawa ciała u chłopców w wieku 14-15 lat, Fizjoterapia, t 8, nr 3.
3. Bochenek A., Reicher, 1968, Anatomia człowieka, PZWL, Warszawa.

4. Dolata-Łubkiwska W., Kruk J., 1996, Wpływ sportu pływackiego na kształtowanie się przednio tylnych krzywizn kręgosłupa, Wych. Fiz. i Sport, nr 2.
5. Gieremek k., Stokłosa H., Pielka D., 1999, Postawa ciała zawodników strzelectwa sportowego, Wychowanie Fizyczne i Sport, nr 1-2.
6. Kubinyi A., Wróbel P., 1999, Model postępowania pielęgniarско-rehabilitacyjnego w walce ze skrzywieniem bocznym kręgosłupa u dzieci i młodzieży, Przegląd Naukowy Instytutu Wych. Fiz. i Zdrowotnego WSP w Rzeszowie nr 1.
7. Neuman H.-D., 1992, Medycyna manualna, PZWL, Warszawa.
8. Mrozkowiak M., 2002, Komputerowe badanie postawy ciała, Materiały z międzynarodowej konferencji w Kielcach w dniach 09-11.12.02 r., nt. Auksologia i promocja zdrowia.
9. Prętkiewicz-Abacjew E., 2001, Spostrzeżenia i uwagi dotyczące oceny postawy ciała na podstawie badania metodą fotogrametryczną.
10. Szałapski R., 1995, Rola stawów międzywyrostkowych w mechanice i patomechanice kręgosłupa, Postępy Rehabilitacji, t. XII z.1, Warszawa.