

15 r.ż. Najwyższe średnio istotne różnice między płciami zachodzą w koślawości i szpotawości palucha w 10 r.ż.

Metoda pomiaru wybranych parametrów stóp z wykorzystaniem mory projekcyjnej pozwoliła na bardzo szczegółową analizę przebiegu i zmian wewnętrznego brzegu stopy.

W toku wnioskowania wartości kąta Clarke'a, szerokości, długości i wysokości pięciu łuków dynamicznych wysklepienia podłużnego stopy w postawie habitualnej zauważono, że w toku formowania wysklepienia podłużnego przyśrodkowy brzeg stopy przylega do podłoża w miejscu przyszłego 1, 4 i 5 łuku dynamicznego ale nie przylega powierzchnią na zewnątrz od niego, tzn. w miejscu przyszłego łuku 2 i 3, tworząc tym samym rodzaj wyspy, zmniejszającej się w miarę upływu czasu, doskonalenia lokomocji, wzrostu masy i wysokości ciała, ryc. 1, 2. Formowanie wysklepienia podłużnego stóp może nie polegać na stopniowym nieregularnym przesuwaniu się linii wewnętrznej plantokonturogramu stopy ku jej zewnętrznemu brzegowi, tzn. na formowaniu się najwyższych wysokości, szerokości i długości łuków, odpowiednio: 1, 2, 3, 4 i 5, a na najwcześniejszym formowaniu się 2, 3 łuku dynamicznego i później 1, 4 i 5. Dalsza analiza doprowadziła do wyszczególnienia 8 etapów formowania wysklepienia podłużnego, od pierwszych zmian w obszarze 2 i 3 łuku dynamicznego do pełnego wysklepienia stopy, ryc. 3-10:

Etap I – „oczka” – zmiany w śródstopiu w okolicy 2 i 3 łuku dynamicznego

Etap II – „jeziora” - zmiany w śródstopiu w okolicy 2 i 3 łuku dynamicznego

Etap III – „zatoka” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2 i 3 łuku dynamicznego

Etap IV – „głęboka zatoka”- zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2 i 3 łuku dynamicznego

Etap V – „powiększanie zatoki” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2, 3 i 4 łuku dynamicznego

Etap VI – „pełna zatoka” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2, 3 i 4 łuku dynamicznego

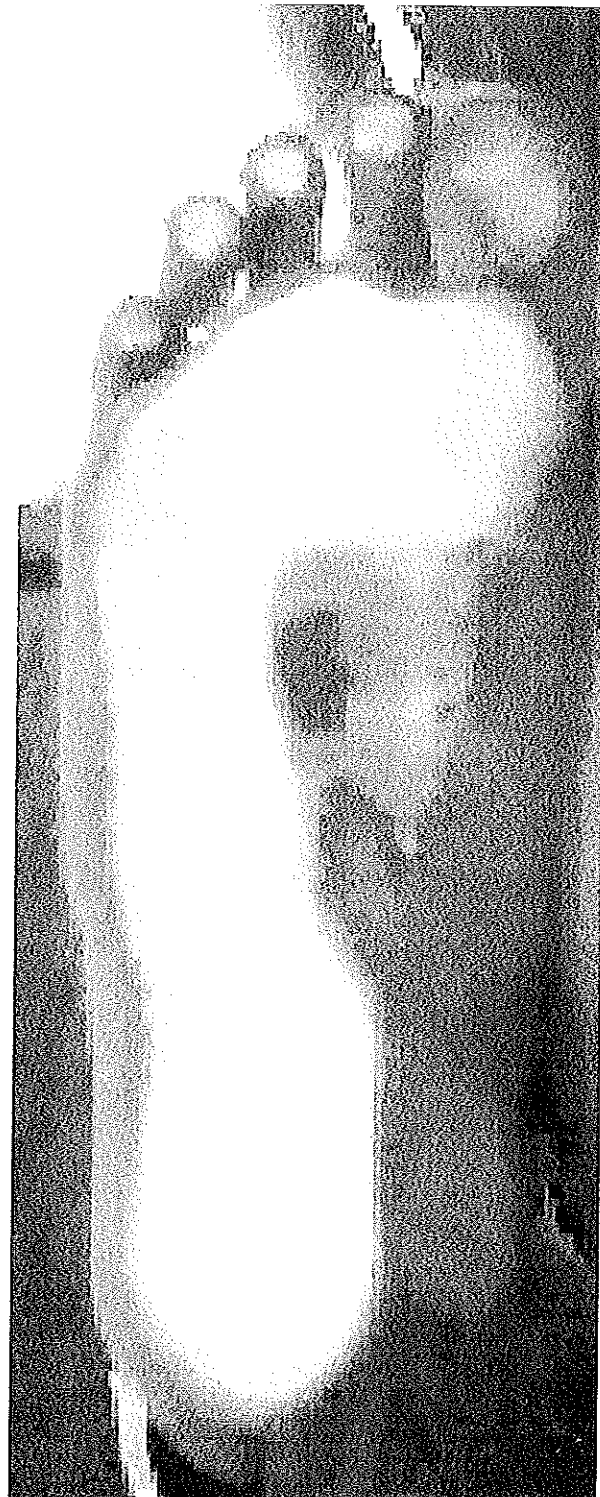
Etap VII – „morze” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2, 3, 4 i 5 łuku dynamicznego

Etap VIII – „cieśnina” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2, 3, 4 i 5 łuku dynamicznego



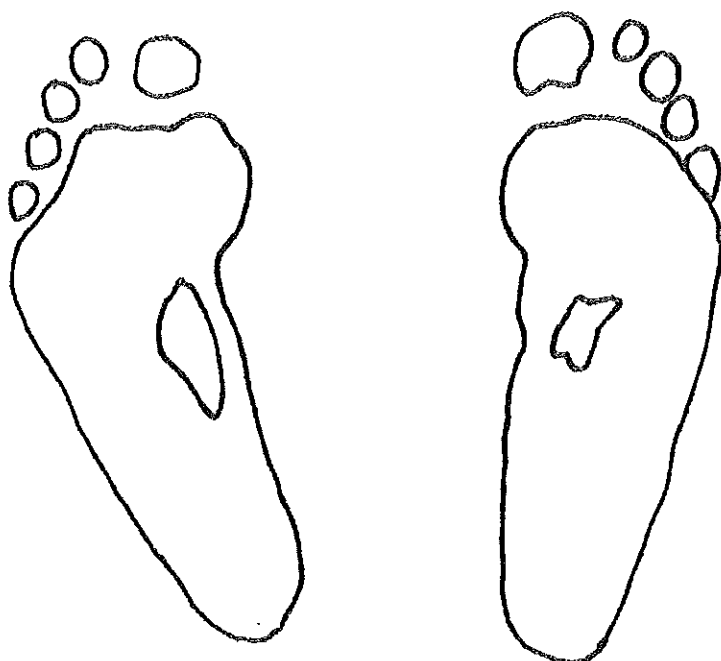
Źródło: badania własne

Ryc. 1. Plantokonturogram uzyskany metodą mory projekcyjnej lewej stopy z kształtującym się wysklepieniem podłużnym stopy



Źródło: badania własne

Ryc. 2. Plantokonturogram uzyskany metodą mory projekcyjnej prawej stopy w kolejnym etapie kształtowania się wysklepia podłużnego stopy



Źródło: badania własne

Ryc. 3. Kształtowanie się wysklepienia podłużnego stopy

Etap I – „oczko” – zmiany w śródstopiu w okolicy 2 i 3 łuku dynamicznego



Ryc. 4. Kształtowanie się wysklepienia podłużnego stopy

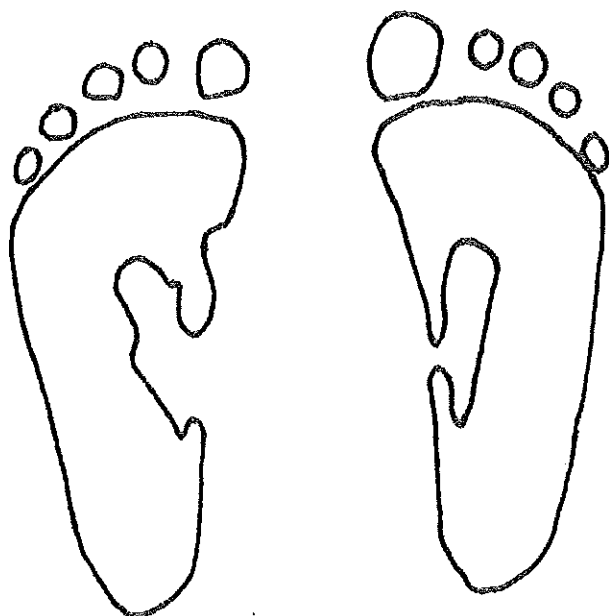
Etap II – „jeziora” - zmiany w śródstopiu w okolicy 2 i 3 łuku dynamicznego



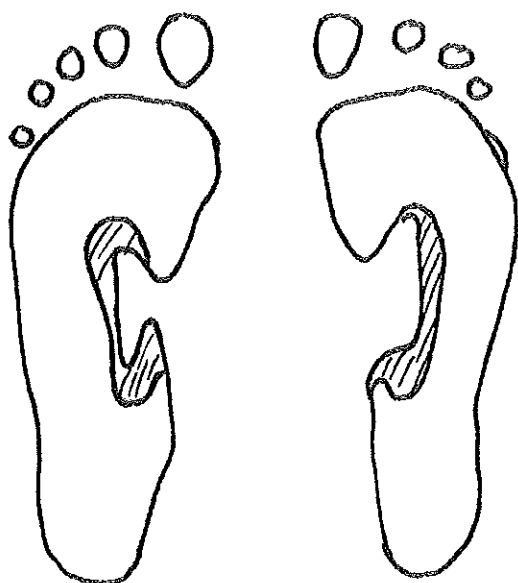
Źródło: badania własne

Ryc. 5. Kształtowanie się wysklepienia podłużnego stopy

Etap III – „zatoka” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2 i 3 łuku dynamicznego



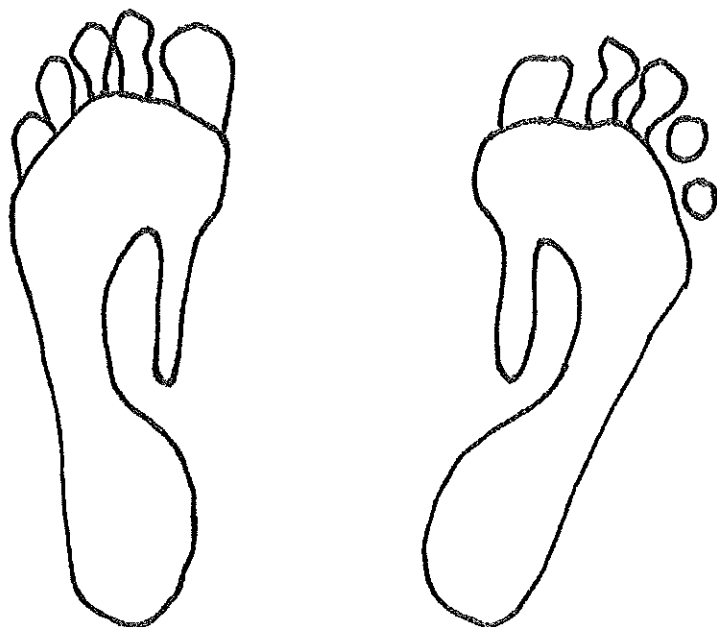
Ryc. 6. Kształtowanie się wysklepienia podłużnego stopy. Etap IV – „głęboka zatoka”-
zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2 i 3 łuku dynamicznego.



Źródło: badania własne

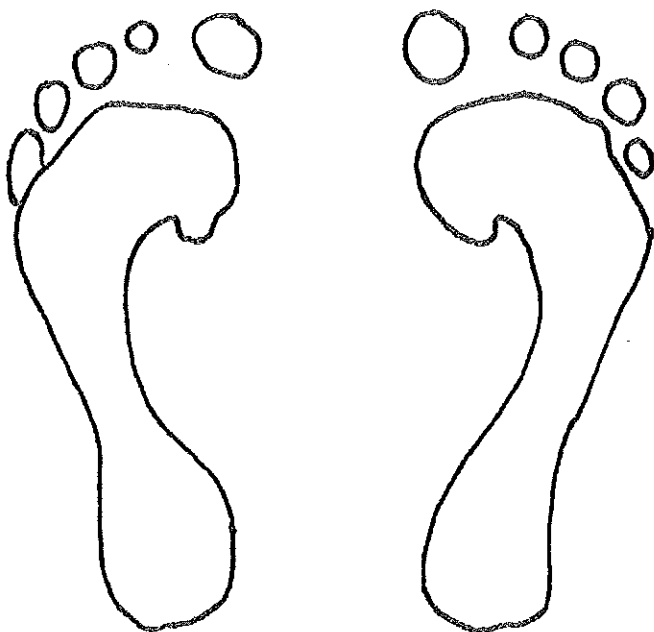
Ryc. 7. Kształtowanie się wysklepienia podłużnego stopy

Etap V – „powiększanie zatoki” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2, 3 i 4 łuku dynamicznego



Ryc. 8. Kształtowanie się wysklepienia podłużnego stopy

Etap VI – „pełna zatoka” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2, 3 i 4 łuku dynamicznego



Ryc. 9. Kształtowanie się wysklepienia podłużnego stopy

Etap VII – „morze” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2, 3, 4 i 5 łuku dynamicznego



Ryc. 10. Kształtowanie się wysklepienia podłużnego stopy

Etap VIII – „cieśnina” - zmiany w śródstopiu w okolicy 1, 2, 3, 4 i 5 łuku dynam.

Przedstawiony proces formowania wysklepienia podłużnego od 3 do 15 lat nie znajduje pełnego odbicia w stwierdzonych parametrach: kąta Clarke'a, wysokości, długości i szerokości pięciu łuków dynamicznych. Wartości wymienionych parametrów opisujących 1 łuk są zawsze większe od parametrów pozostałych 4 łuków. Występuje tu zasadnicza sprzeczność między mierzonymi wartościami a obrysem plantokonturogramu i polami obciążenia podeszwy powierzchni stopy. Zastosowane narzędzie badawcze na tym etapie rozwoju technicznego nie pozwala na dogłębne i jednoznaczne zbadanie prezentowanego fizjologicznego toku rozwoju pięciu łuków podłużnych stopy. Odniesienie wyników badań własnych do wyników innych badaczy napotyka duże trudności, bowiem przedstawiony proces formowania się wysklepienia nie znajduje potwierdzenia w innych publikacjach. Jednakże proces ten jest udokumentowany. Należy więc traktować go jako inną naturalną drogę formowania się architektury stóp człowieka.

Wyniki badań nad częstotliwością występowania zaburzeń statyki ciała w Polsce wykazały, że najczęstszym błędem postawy ciała wśród dzieci i młodzieży polskiej jest postawa o znamionach skoliozy lewostronnej 23,81% i plecach okrągłych 17,34%. W obrębie kończyn dolnych najczęściej spotyka się koślawość kolan 3,87% i pięt 12,61% i stopy płaskie 3,52%. Odsetek zaburzeń postawy ciała wśród badanej populacji obojga płci z 13 różnych województw Polski jest bardzo wysoki i wynosi 89,05%. Odsetek postaw ogólnie uznanych za prawidłowe jest 20,01%. W poszczególnych regionach stwierdzono następujący odsetek wad postawy ciała: w Małopolskim: 93,2%, Lubelskim: 91,01%, Łódzkim: 90,49%, Kujawsko-Pomorskim: 90,39%, Wielkopolskie: 89,59%, Mazowieckim: 83,89%, Zachodnio-Pomorskie: 79,45%, Podkarpackim: 87,08%, Podlaskim: 87,57%, Pomorskim: 86,19%, Warmińsko-Mazurskim: 86,76%, Śląskim: 87,93% i Świętokrzyskim: 67,39%. Postaw ciała prawidłowych i o odchyleniach w granicach normy, jest najwięcej w województwach: Świętokrzyskim: 32,6%, Pomorskim: 32,51%, Wielkopolskim: 27,13%, Zachodnio-Pomorskim: 20,54%, Warmińsko-Mazurskim: 17,23%, Mazowieckim: 16,1%, Podkarpackim: 12,91%, Podlaskim: 12,42%, Śląskim: 12,06%, Kujawsko-Pomorskim: 9,6%, Łódzkim: 9,5%, Lubelskim: 8,98%, Małopolskim: 6,79%. Najbardziej znaczące różnice płciowe w wadach postawy na niekorzyść dziewcząt występują w regionach: Kujawsko-Pomorskim, Małopolskim, Wielkopolskim i Pomorskim, na niekorzyść chłopców w Mazowieckim, Podlaskim, Śląskim i Świętokrzyskim. Chłopców znacznie częściej cechują: plecy okrągłe, skolioza lewostronna, szpotawość pięt, natomiast dziewczęta: plecy wklęsłe, wklęsło-okrągłe, skolioza prawostronna, koślawość kolan i pięt. W wieku od 7 do 12 lat występuje zdecydowanie największy odsetek postaw o zaburzonej symetrii przestrzennej. Ósmy rok

życia jest wiekiem, w którym występuje szczególne zagrożenie prawidłowej postawy ciała. Wiek 7, 8, 9 i 10 lat jest okresem, w którym występuje największy odsetek postaw prawidłowych. Największy odsetek wad postawy i skolioz występuje w dużym mieście: 81,83%, mniejszy w średnim: 75,83% i małym miasteczku: 74,75, najniższy na wsi: 71,74%. Prawidłowych postaw ciała najwięcej jest na wsi: 28,25%, najmniej w dużym mieście: 18,16%. W średnim i małym mieście wynosi odpowiednio 24,16% i 25,24%. Ze względu na proces wykształcania się architektury stóp autor świadomie pominął 4 i 5 r.ż. w określeniu częstości występowania prawidłowego wysklepienia.

Wyniki badań nad częstotliwością występowania zaburzeń statyki ciała w regionie warmińsko-mazurskim w obrębie płaszczyzny strzałkowej zespołu miednicy-kręgosłupa wykazały, że występowanie najbardziej popularnej, przez to prawidłowej, wartości kąta nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego mierzonego kątem Alfa w tej samej populacji, ocenianego zgodnie z opracowaną trzystopniową typologią w każdej kategorii wiekowej i płci zawarta jest w granicach od 62,0 do 83,9% w populacji męskiej i od 58,8 do 87,1% w żeńskiej. W przypadku kąta nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego będzie to odpowiednio od 57,4 do 81,5% i od 57,4 do 95,3%, nachylenia odcinka piersiowego górnego odpowiednio od 57,1 do 95,5% i od 58,8 do 94,3%. Częstość występowania prawidłowego kąta kifozy piersiowej zwiększa się do 8 r.ż. po czym sukcesywnie zmniejsza się. Najczęściej prawidłowa wartość u chłopców i dziewcząt występowała w 8 r.ż., odpowiednio 96,8% i 98,7%. W 7 r.ż. u dziewcząt występuje bardzo istotny spadek prawidłowej, a wzrost częstości spłyconej kifozy piersiowej. Odsetek prawidłowego kąta lordozy lędźwiowej nie wykazuje podobnych wahań. W populacji chłopców występuje od 66,7 do 95,1%, u dziewcząt od 59,1 do 93,1%. Odsetek spłyconej lub pogłębionej lordozy lędźwiowej nie przekracza 35,0%. Optymalna wartość kąta nachylenia miednicy występuje od 73,8 do 95,2% wśród chłopców i od 75,8 do 92,4% wśród dziewcząt. Należy zaznaczyć, że odsetek ten wykazuje stałą progresję od 4 do 18 r.ż. Bardzo podobny przebieg obserwuje się w częstości występowania optymalnej wertykalności tułowia. Zachodząca stała progresja w 13 r.ż. załamuje się u dziewcząt i chłopców, a od 15 r.ż. ponownie zwiększa się u chłopców. Charakterystyczne jest to, że odsetek badanych o tułowiu w ponadnormatywnym wyproście spada do 13 r.ż. i ponownie rośnie do ostatniego roku oraz ponadnormatywnym zgięciu rośnie do 13 i spada do 18 r.ż. W przypadku parametrów liniowych krzywizn strzałkowych, odsetek występowania prawidłowej długości kifozy piersiowej jest bardzo zróżnicowany i waha się od 0,0 do 75,8% u chłopców i od 0,0 do 99,4% u dziewcząt. Zwraca uwagę fakt, że zwiększona długość kifozy piersiowej jest równie popularna bo od 10,1 do 100% w populacji męskiej i od 0,6 do 86,2%

w żeńskiej. Znacząca częstość choć nieco mniejsza, zachodzi w przypadku skróconej kifozy piersiowej odpowiednio od 0,0 do 74,9% i od 0,0 do 37,7%. Przy czym należy tu zaznaczyć, że największe wahania występują do 14 r.ż. Podobna częstość występuje w długości lordozy lędźwiowej. W populacji męskiej prawidłową jej wartość posiada od 47,6 do 98,6% badanych, zmniejszoną od 0,7 do 18,8%, zwiększoną od 0,7 do 38,1%. W populacji żeńskiej odpowiednio od 0,0 do 82,4%, od 0,0 do 100,0% i od 0,0 do 87,6%, a największe wahania występują do 12 r.ż. Częstość występowania normatywnej wysokości kifozy piersiowej waha się w granicach od 54 do 92% u chłopców i od 55 do 97% u dziewcząt, a w przedziale wieku od 7 do 12 r.ż. jest najbardziej zróżnicowa. Odsetek wysokości lordozy lędźwiowej kształtuje się na podobnym poziomie, przy czym od 10 do 11 r.ż. obserwuje się blisko 95% zwiększenie występowania jej normatywnej wartości. Prawidłowa głębokość kifozy piersiowej najrzadziej występuje w 17 r.ż., od 7 r.ż. wykazuje ją od 66,0 do 83,8% chłopców i od 53,0 do 83,3% dziewcząt. Prawidłową głębokość lordozy lędźwiowej w okresie od 4 do 18 r.ż. wykazuje od 59,7 do 82,4% chłopców oraz od 56,1 do 82,4% dziewcząt. W długości kręgosłupa mierzonej w pionie od C7 do S1, występują duże wahania o podobnym przebiegu u osobników obojga płci w kolejnych przedziałach wiekowych. W populacji męskiej jego optymalna długość oscyluje między 57,1 % a 95,5%, żeńskiej od 58,8 do 94,3%. Wszelkie asymetrie w płaszczyźnie czołowej zawsze będą wczesnym sygnałem o prawdopodobnym rozwoju skoliozy. Jeśli asymetria jest jeszcze w fazie błędu postawy, zawsze jest możliwa reedukacja posturalna. Dopuszczalna asymetria barków w populacji obojga płci waha się w granicach od 77,1 do 100,0%. Należy jednak zauważyć spadek odsetka w 13 r.ż., który wypełniany jest zwiększoną częstością występowania ponadnormatywnego uniesienia lewego barku. Częstość występującej dopuszczalnej asymetrii łopatek w populacji obojga płci kształtuje się od 58,8 do 81,0%, wysokości trójkątów taliowych od 48,3 do 90,5%, szerokości od 42,5 do 80,4%. Przy czym w 18 r.ż. znacznie zwiększa się częstość występowania większej szerokości lewego trójkąta taliowego. Częstość występowania dopuszczalnej asymetrii oddalenia łopatek od linii wyrostków kolczystych waha się w populacji obojga płci w granicach od 38,1 do 56,5%. Charakterystyczne jest to, że odsetek asymetrii, w której kąt dolny lewej łopatki jest bardziej oddalony niż prawy, występuje prawie tak samo często, bo od 34,4 do 58,8%. Asymetryczny przebieg linii wyrostków kolczystych wypukłością skierowaną w lewo występuje od 17,6 do 42,0% badanych, w prawo u 5,0 do 20,6%. Natomiast dopuszczalna i tolerowana asymetria występuje od 44,8 do 73,9% badanych. Ponadnormatywne zaburzenie dopuszczalnej wertykalności tułowia w płaszczyźnie czołowej nie przekracza 2,2%. Odsetek dopuszczalnej

asymetrii miednicy w płaszczyźnie poprzecznej kształtuje się w populacji obojga płci od 30,6 do 61,9%. Częstość asymetrii miednicy, skręconej w prawo jest znacząco niższy i wynosi od 6,4 do 29,4%. Odsetek dopuszczalnej asymetrii uwypuklenia dolnych kątów łopatek kształtuje się w populacji obojga płci od 61,7 do 98,0%. Natomiast w obrębie zespołu stóp wykazały, że odsetek o prawidłowym wysklepieniu oceniany zmodyfikowanymi kryteriami Demczuk-Włodarczyk w populacji męskiej dla lewej stopy zawarty jest w przedziale od 68,9 do 93,6%, tylko w 4 i 5 r.ż. kształtuje się poniżej dolnej granicy, dla prawej od 57,9 do 85,4%, tylko w 13 r.ż. odsetek jest poniżej dolnego ekstremum. W populacji żeńskiej dla lewej stopy zawarty jest w granicach od 74,4 do 91,7%, tylko w 4 r.ż. odsetek jest poniżej dolnego ekstremum, prawej od 65,5 do 84,2%. Przy czym należy zaznaczyć, że oceną nie objęto 32,21% stóp lewych i 0,33% prawych z braku spełnienia kryteriów poszczególnych typów. Wg kryteriów Kozłowskiego i Łuby w populacji męskiej lewe stopy o prawidłowym wysklepieniu oceniane wsk. Clarke'a posiadało od 32,0 do 80,2 % badanych, tylko w 4 i 5 r.ż. dolna granica została przekroczona, prawe od 55,2 do 87,2%, tylko w 4 i 5 r.ż. dolne ekstremum zostało przekroczone. Oceniane wsk. Ky odpowiednio: od 40,3 do 65,4%, od 47,1 do 65,4%, dolne ekstremum jest także przekroczone w 4 i 5 r.ż. W populacji żeńskiej dla lewej stopy zawarty jest w granicach od 48,3 do 86,3%, tylko w 4 i 5 r.ż. odsetek jest poniżej dolnego ekstremum, prawej od 54,6 do 94,7%, a dolna granica przekroczona jest tylko w 4 i 5 r.ż. Oceniane wsk. Ky odpowiednio: od 38,5 do 68,7%, od 47,4 do 63,6%, dolna granica jest przekroczona w 4 i 5 r.ż. Kryteria własne opisują częstotliwość występowania w populacji męskiej prawidłowych lewych stóp ocenianych wsk. Clarke'a od 62,3 do 86,0%, prawych od 45,8 do 84,6%. Oceniane wsk. Ky odpowiednio: 70,1 do 94,0%, 78,7 do 92%. W populacji żeńskiej dla lewej stopy odsetek zawarty jest w granicach od 63,0 do 85,0%, prawej od 45,8 do 88,2%. Oceniane wsk. Ky odpowiednio: od 74,2 do 92,4%, od 76,1 do 89,3%. Prawidłowe wysklepienie poprzeczne oceniane kątem Gamma i klasyfikowane trzy stopniową typologią własną występuje w populacji męskiej w lewej stopie od 41,0 do 89,5%, prawej od 34,4 do 93,5%. Natomiast oceniane wskaźnikiem Wejsfloga zawarte jest w przedziale odpowiednio 73,4 do 98,4%, od 76,2 do 100%. W populacji żeńskiej dla lewej stopy zawarty jest w granicach od 70,8 do 88,2%, prawej od 73,4 do 89,1% oraz odpowiednio od 58,8 do 98,4% i 80,9 do 98,9%. Dopuszczalny kąt koślawości palucha w populacji męskiej oceniany kątem Alfa i klasyfikowany trzy stopniową typologią własną występuje w stopie lewej od 36,7 do 54,5%, prawej od 38,1 do 51,9%, dopuszczalny kąt szpotawości występuje w stopie lewej od 21,7 do 47,6%, w prawej od 19,8 do 42,9%. W populacji żeńskiej dla lewej stopy zawarty jest w granicach od 26,2 do 61,8%, prawej od 32,2 do 53,8% oraz odpowiednio od 12,7 do 41,5%

i 16,9 do 47,2%. Dopuszczalny kąt koślawości V palca w populacji męskiej oceniany kątem Beta i klasyfikowane trzy stopniową typologią własną występuje w stopie lewej do 15,0%, prawej do 11,5%, dopuszczalny kąt szpotawości występuje w stopie lewej od 60,9 do 81,0%, w prawej od 58,6 do 80,0%. W populacji żeńskiej dla lewej stopy zawarty jest w granicach od 12,9%, prawej do 6,7% oraz odpowiednio od 48,4 do 84,8% i 54,5 do 77,4%.

Analiza wyników z przeprowadzonych badań pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. Pomiary cech postawy ciała metodą fotogrametryczną pozwala wyznaczyć normy wybranych cech postawy dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat.
2. Pozanormalną wartość kąt Alfa, Beta i Gamma posiada do 20% populacji, zwiększoną długość całkowitą kręgosłupa do 40%, ze szczególnym nasileniem od 12 do 14 r.ż. i od 17 do 18 r.ż. Ponadnormalną długość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej występuje do 40% dzieci i młodzieży. W przypadku kifozy szczególnie istotny jest wiek od 6 do 14, a lordozy od 6 do 12 r.ż. Nieprawidłowa wysokość kifozy piersiowej występuje do 30% populacji, najczęściej między 11 a 12 i 17 a 18 r.ż., wysokość lordozy lędźwiowej do 20% i najczęściej między 12 a 13 i 16 a 18 r.ż. Pogłębioną lub spłyconą głębokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej obserwuje się do 20% populacji, szczególnie w 14 i 17 r.ż. Taki sam odsetek dzieci i młodzieży posiada nieprawidłowy kąt kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej. W przypadku kifozy piersiowej newralgiczny okres występuje między 6 a 8 r.ż. i 14 a 16 r.ż., lordozy lędźwiowej w 16 r.ż. Asymetrie w płaszczyźnie czołowej, w obrębie barków obserwuje się do 15% badanych, a okres ich szczególnego nasilenia występuje w 13 r.ż., łopatek do 20% z nasileniem w 14 r.ż. Asymetrie wysokości i szerokości trójkątów talii obserwuje się do 20% dzieci i młodzieży, a okresem i nasilenia jest czas, odpowiednio: od 4 do 8, 4 do 5 i od 17 do 18 r.ż. Asymetryczny przebieg linii wyrostków kolczystych obserwuje się do 20% badanych, najczęściej od 5 do 7 i od 12 do 13 r.ż. Różny stopień przylegania łopatek do powierzchni grzbietu występuje do 15% dzieci, szczególnie od 5 do 7 i w 13 r.ż. Asymetryczne zorientowanie miednicy w płaszczyźnie czołowej występuje do 15% populacji, w poprzecznej do 25%, przy czym kąt skreślenia nasila się od 4 do 7, w 13 i 18 r.ż. Charakterystyczne jest to, że ponadnormalna asymetria, w której miednica skreścona jest w lewo jest na podobnym poziomie, przy czym w populacji chłopców w 16 r.ż. odsetek spada do 3,7%, u dziewcząt do 23,8%. Częstotliwość występowania miednicy skreśconej w prawo jest znacząco niższy i wynosi od 6,4 do 29,4%. Tułów jest bardzo dobrze zorientowany w płaszczyźnie czołowej, natomiast w strzałkowej zaburzenia wertykalności obserwuje się u 40% badanych, ze

szczególnym nasileniem od 4 do 8 i w 17 r.ż., co może być związane z większym wymiarem czołowym niż strzałkowym płaszczyzny podparcia

3. Płaskostopie lub zagrożenie płaskostopiem podłużnym, oceniane zmodyfikowanymi kryteriami Demczuk-Włodarczyk, występuje do 20% badanej populacji, z nasileniem między 4 a 6 i w 13 r.ż., w obrębie stopy prawej do 10%, z akcentami między 16 a 18 r.ż. u mężczyzn i w 16 r.ż. u kobiet. Ten sam stopień wysklepienia lewej stopy oceniany wskaźnikiem CI i wg kryteriów Kozłowskiego oraz Łuby występuje do 20% badanych, a wiek od 15 do 18 r.ż. u mężczyzn i od 16 do 17 r.ż. u kobiet jest okresem nasilenia występowania wady. Wysklepienie podłużne mierzone wskaźnikiem Ky i oceniane kryteriami tych samych autorów, w lewej stopie występuje do 15% dzieci, w prawej do 25%, szczególnie między 16 a 18 r.ż. Ta sama wada stóp mierzona wskaźnikiem CI i oceniana wg kryteriów Mrozkowiaka, w lewej i prawej stopie występuje do 20% badanej młodzieży z okresem intensyfikacji między 14 a 16 r.ż. w stopie lewej i między 14 a 16 r.ż. w prawej. Natomiast pomiary wskaźnikiem Ky i interpretowane kryteriami autora w stopie lewej zagrożenie płaskostopiem i płaskostopie występuje do 10% populacji, w obrębie prawej do 15%.
4. Częstość występowania prawidłowego wysklepienia podłużnego stóp mierzonego wsk. Clarke'a i Sztritera-Godunowa w tej samej populacji, ocenianej zgodnie ze zmodyfikowanymi kryteriami 4 typów Demczuk-Włodarczyk, zakresami 3 typów Mrozkowiaka oraz Kozłowskiego i Łuby, jest porównywalna w każdej kategorii wiekowej i płci. Jednakże z analizy rycin wynika, że ta ostatnia najbardziej trafnie odzwierciedla rzeczywistość.
5. Przedstawiona częstość występowania zaburzeń statyki postawy ciała wskazuje jednoznacznie na konieczność wdrożenia postępowania profilaktycznego. Postępowanie takie powinno być realizowane przez nauczycieli wychowania fizycznego, posiadających odpowiednie kwalifikacje i aktualną wiedzę w tym zakresie, w końcowej III części każdej lekcji wychowania fizycznego oraz podczas programowych szkolnych zajęć korekcyjno-kompensacyjnych.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

5.1. Wykaz publikacji w czasopismach posiadających IF.

- 2.1. **Mrozkowski Mirosław**^{ABCDEFG}: An attempt to analyse parameters of the foot's longitudinal arch for children aged 4 to 7 in the urban environment. *Polish Journal of Environmental Studies* 2006, Vol. 15, no. 6B, s. 283-287.
- 2.2. **Mrozkowski Mirosław**^{ABCDEFG}: Biomechanical analysis of changes in selected dynamic foot parameters during and after load application. *Polish Journal of Environmental Studies* 2006, Vol. 15, no. 6B, s. 279-282.
- 2.3. **Mrozkowski Mirosław**^{ABCDEFG}, **Sokołowski M.**^{BCEFG}, **Kaiser A.**^{BCDEFG}: Characteristics of habitual posture in female wrestlers from the Polish National Team. *Medicina dello Sport* 2012, Vol. 65, n. 2, s. 235-251.
- 2.4. **Sokołowski M.**^{BCEFG}, **Kaiser A.**^{BCEFG}, **Mrozkowski M.**^{ABCDE}. Body posture in female wrestlers before and after specialized physical training, *Medicina Dello Sport*, 2013, December;66(4)473-84.
- 2.5. **Kaiser A.**^{BCEF}, **Sokołowski M.**^{BCEF}, **Mrozkowski M.**^{ABCDE}, Effects of a 90-minute wrestling training on the selected features of the shape of spine and pelvis under load, *Archives Budo*, 2014;10, 57-65.
- 2.6. **Kaiser A.**^{BCEFG}, **Sokołowski M.**^{BCEF}, **Mrozkowski M.**^{ABEG}, **Wieczorek A.**^{BEG}, **Adrian J.**^{BEG}, **Wieczorek J.**^{BEG}, Health of female fencers in the context of health promotion, *Medicina Dello Sport*, 2015, vol 68, 4, s. 601-613.
- 2.7. **Mrozkowski M.**^{ABCDE}, **Kaiser A.**^{BCEFG}, **Sokołowski M.**^{BCEFG}, Habitual posture of fencers representing the wielkopolska region, *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sport*, 2015, v.11, s. 11-21.

5.2. Wykaz publikacji w czasopismach nie posiadających IF

A – plan i organizacja badań, **B** – zbieranie danych, **C** – analiza statystyczna, **D** – interpretacja wyników, **E** – zbieranie piśmiennictwa, **F** – przygotowanie artykułu, **G** – poszukiwanie środków na badania

- 2.8. **Mrozkowski Mirosław**^{ACDFG}, **Żukowska Hanna**. Znaczenie Dobrego Krzesła, jako elementu szkolnego i domowego środowiska ucznia, w profilaktyce zaburzeń statyki postawy ciała = The significance of Good Chair as part of children's school and home environment in the preventive treatment of body statistics distortions. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(7):179-215.

2.9. **Mrozkowiak M.**^{ABCDEFG}, Dobriański J.^{CD} Algorithm for physiological spinal curvature within normative range. *Journal of Health Sciences*, Radom, 2013;3(13):102-134.

AD. 5.1. Omówienie prac opublikowane w czasopismach posiadających IF

2.1. **Mrozkowiak Mirosław:** An attempt to analyse parameters of the foot's longitudinal Arch for children aged 4 to 7 in the urban environment. *Polish Journal of Environmental Studies* 2006, Vol. 15, no. 6B, s. 283-287.

Material i metody.

Badania zostały przeprowadzone na grupie ośmiuset dzieci z olsztyńskich przedszkoli miejskich. Dzieci zostały podzielone na cztery grupy wiekowe składające się z dwustu osób każda: czterolatki, pięciolatki, sześciolatki, siedmiolatki. W celu oceny wartości wybranych parametrów łuku podłużnego stopy został użyty zestaw komputerowy do oceny postawy ciała. Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z przyjętymi zasadami i metodyką pomiarów dokonywanych Posturometrem M. Analiza statystyczna dotyczyła następujących parametrów stopy lewej (L) i stopy prawej (P): kąta Clarke'a – Cl i trzech parametrów pięciu [1-5] podłużnych łuków stopy – długości – DŁ, wysokości – W, i szerokości – SZ. Wszystkie wyniki uzyskane w wyżej opisany sposób zostały porównane z proponowanymi standardami i przedstawione w tabelach. Dla każdej cechy zostały obliczone: wartość średnia mediana, modalna, odchylenie standardowe, skośność i wielkość maksymalna i minimalna

Wyniki.

Wśród badanej populacji podłużny łuk stopy wykazuje stałą tendencję rosnącą, choć wartości katowe stopy prawej są znacząco niższe niż stopy lewej. Dla stopy lewej, w wieku lat czterech, wynoszą one 28,6 stopnia, a wieku lat siedmiu 35,3 stopnia. Dla prawej stopy wartości te wynoszą 25,0 i 31,1 stopnia, diagram 16. Wśród dzieci w wieku od czterech do pięciu lat jedynie kąt Clarke'a prawej stopy wykazuje lekkie odchylenie, pozostałe parametry są w normie. Co więcej, umiarkowane spowolnienie dynamiki rozwoju łuku podłużnego występuje między piątym a szóstym rokiem życia. Uwagę zwraca wartość modalna w grupie czterolatek równa 0 lub wartościom bliskim zeru, wskazując na dużą grupę dzieci z płaskostopiem. Autor przyjął, że w tym wieku może być to uważane za wygasające zjawisko fizjologiczne.

Mimo, że dynamika rozwoju długości i szerokości pierwszego łuku w obu stopach jest bardzo duża, między czwartym a piątym rokiem życia występuje jej małe spowolnienie. Długość pierwszego łuku lewej stopy w wieku czterech lat wynosi 36,4 mm, a w wieku lat

siedmiu 58,6 mm. Analogiczne wartości dla stopy prawej wynoszą 33,9 mm i 58,7 mm. Szerokość pierwszego łuku stopy lewej w wieku lat czterech wynosi 5,9 mm, a w wieku lat siedmiu 10,3 mm. Analogiczne wartości dla stopy prawej wynoszą 5,8 mm i 9,7 mm, patrz diagram 1, 6 i 11. W zasadzie wszystkie parametry pierwszego łuku mieszczą się w normie. W przypadku wysokości pierwszego łuku, jego wartość pozostaje na tym samym poziomie w czwartym i piątym roku życia, a gwałtownie wzrasta w kolejnych latach życia.

Dynamika rozwoju drugiego łuku podłużnego jest podobna dla obu stóp, patrz diagram 2, 7 i 12. Dynamiczny rozwój długości i szerokości, z małym spowolnieniem w między piątym i szóstym rokiem życia, występuje w każdej grupie wiekowej wśród badanej populacji. Jedynie wysokość drugiego łuku lewej stopy, początkowo charakteryzująca się dużą rozbieżnością w porównaniu z prawą, stabilizuje się w piątym i szóstym roku życia, by w kolejnych latach osiągnąć wartość właściwą dla stopy prawej: 1,5 mm. Długość i szerokość obu stóp, jak i wysokość drugiego łuku stopy prawej, w każdej grupie wiekowej pozostaje w normie, a jedynie wysokość stopy lewej w piątym i szóstym roku życia wykazuje małe odchylenie.

Bardzo podobnie kształtuje się dynamika rozwoju trzeciego łuku podłużnego w obu stopach, patrz diagram 3, 8 i 13. Widoczny spadek ma miejsce w szóstym roku życia. Odchylenia i standardowe wartości również są podobne. Rozwój długości czwartego łuku prawej stopy jest bardzo gwałtowny (od 3,8 mm w wieku lat czterech do 8,4 mm w wieku lat siedmiu), a lewa stopa, po załamaniu w szóstym roku życia, osiąga bardzo podobny poziom w siódmym roku życia, patrz diagram 4. Dynamika rozwoju wysokości jest podobna jak w przypadku dwóch poprzednich łuków, patrz diagram 9. Wartości szerokości lewej stopy są znacząco niższe niż stopy prawej, patrz diagram 14. W przypadku czwartego łuku, wszystkie parametry pozostają w normie. Rozwój długości piątego łuku stopy prawej, po stabilizacji w piątym roku życia, w kolejnych latach przebiega umiarkowanie. Długość łuku lewej stopy spada od 1,2 mm w wieku lat czterech do 0,2 mm w wieku lat sześciu, by dokonać gwałtownego skoku w wieku lat siedmiu (2,4 mm), patrz diagram 5. W przypadku wysokości łuku lewej stopy ma miejsce ciągła regresja, a prawy zaś pozostaje na tym samym minimalnym poziomie, patrz diagram 10. Podobny kurs rozwoju dotyczy szerokości, patrz diagram 15. Mimo to, wszystkie parametry osiągają poziom standardowy.

Dyskusja.

Można przyjąć, że podometria oparta na metodzie biostereometrycznej spełnia wszelkie wymagania nowoczesnej diagnostyki. Uzyskane wyniki pozwalają prześledzić zmiany w obrębie aparatu torebkowo-więzadłowego, który jest kluczowy dla określenia stadium rozwoju płaskostopia. W oparciu o dane anatomiczne i biomechaniczne przeprowadzono podział kształtów podeszwy stopy na cztery kategorie. Stopa wydrążona, stopa normalna, funkcjonalnie i strukturalnie płaska stopa. Przy określaniu standardów indywidualnych anomalii w budowie stóp autor nie brał pod uwagę wieku. Po porównaniu z rezultatami uzyskanymi przez Nadolską, która także przeprowadzała badania na populacji cztero – siedmiolatków, okazuje się, że kąt Clarke’a w populacji badanej przez autora jest niższy. Wydaje się być to skutkiem zmieniającego się stylu życia wśród dzieci w tym wieku. Poza wspomnianymi badaniami w literaturze przedmiotu brakuje badań przeprowadzonych przy pomocy Posturometru M i obejmujących populację dzieci w wieku od czterech do siedmiu lat. Proponowane standardy, określenie prawidłowego łuku i dopuszczalnych odchyłeń dla wspomnianej kategorii wiekowej są jedynymi dostępnymi badaniami ze wspomnianego zakresu tematycznego.

Rozwój długości pierwszego, drugiego, trzeciego, czwartego i piątego łuku obu stóp przybiera bardzo zbliżony kurs. W rozwoju czwartego i piątego łuku daje się zauważyć dużą regresję, a w przypadku pierwszego, drugiego i czwartego łuku istotne spowolnienie dynamiki między piątym a szóstym rokiem życia. Rozwój łuków stopy prawej przebiega dość symetrycznie. Długości łuków stopy lewej są z zasady niższe niż stopy prawej. Rozwój wysokości pierwszego, drugiego, trzeciego, czwartego i piątego łuku obu stóp jest bardzo podobny i w wieku lat siedmiu osiąga tożsame wartości. W szóstym roku życia rozwój wysokości pierwszego łuku w obu stopach wyraźnie się spowalnia, w drugim, trzecim i czwartym i piątym roku życia obserwuje się regres, a w siódmym rozwój drugiego, trzeciego i czwartego łuku. Wartości piątego łuku stopniowo zmniejszają się. Rozwój szerokości pierwszego, drugiego i trzeciego łuku w obu stopach przebiega podobnie. Wartości osiągane przez czwarty łuk w obu stopach różnią się, ale te osiągane przez piąty łuk są prawie identyczne. W szóstym roku życia obserwuje się umiarkowane spowolnienie dynamiki rozwoju w obu stopach. Łuk lewej i prawej stopy mierzony metodą Clarkea przyjmuje odmienne wartości wyjściowe i ma inny przebieg; jednak w siódmym roku życia osiąga on taką samą wartość dla obu stóp. W szóstym roku życia następuje spadek dynamiki tempa rozwoju.

Wnioski.

Przeprowadzone badania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. W szóstym roku życia następuje spadek dynamiki rozwoju badanych parametrów stóp.
2. Rozwój długości pierwszego, drugiego, trzeciego, czwartego i piątego łuku w obu stopach jest bardzo podobny, a wartości dla stopy prawej przewyższają te dla stopy lewej. W obu stopach długość pierwszego, drugiego i trzeciego łuku jest podobna, a czwartego i piątego łuku jest mniejsza.
3. Rozwój wysokości łuków obu stóp jest bardzo podobny, a wysokość kolejnych łuków systematycznie się obniża; wartość odpowiadających łuków w każdej stopie jest bardzo podobna.
4. Rozwój szerokości pierwszego, drugiego i trzeciego łuku w obu stopach jest podobny; łuk czwarty osiąga odmienne wartości, a wartości łuku piątego są prawie zgodne. Wartości osiągane przez stopę prawą przewyższają te osiągane przez stopę lewą w przypadku pierwszego, drugiego i trzeciego łuku; w przypadku łuku czwartego i piątego sytuacja jest odwrotna.
5. Łuk mierzony metodą Clarka przyjmuje odmienne wartości dla prawej i lewej stopy w przedziale wiekowym od czterech do sześciu lat, a w wieku lat siedmiu osiąga identyczną wartość dla obu stóp.
6. W porównaniu do wyników uzyskanych przez Nadolską (1990) w badanej populacji obniżył się kąt Clarka.
7. Zaleca się wprowadzenie programu profilaktyki płaskostopia spójnego z rytmem rozwoju mierzonych parametrów stóp. Postępowanie powinno być realizowane przez nauczycieli wychowania fizycznego, posiadających odpowiednie kwalifikacje i aktualną wiedzę w tym zakresie, w końcowej III części każdej lekcji wychowania fizycznego oraz podczas programowych szkolnych zajęć korekcyjno-kompenzacyjnych.

2.2. **Mrozkowiak Mirosław:** Biomechanical analysis of changes in selected dynamic foot parameters during and after load application. *Polish Journal of Environmental Studies* 2006, Vol. 15, no. 6B, s. 279-282.

Material i metody.

Badania zostało przeprowadzone wiosną 2004 roku w przypadkowo wybranej szkole w województwie lubuskim i objęło 45 dziewcząt w wieku dwunastu lat. Metodologia badania obejmowała pomiary wybranych parametrów stóp przez 13 minut z obciążeniem umieszczonym na ramionach, a następnie przez 12 minut bez obciążenia; pomiary były dokonywane w odstępach jednogodzinnych. Pierwsze mierzenie przeprowadzono w postawie habitualnej, drugie bez obciążenia, pomiar 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 z obciążeniem, a pomiar 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 bez obciążenia w postawie habitualnej. W czasie między pomiarami badane dziewczynki spacerowały. Sprzęt komputerowy używany do pomiaru sylwetki – Posturometr M – posłużył do analizy wartości wybranych parametrów opisujących zespół stopy. Metodyka badań jest zgodna z ogólnie przyjętymi zasadami. Uzyskane wyniki przedstawione w formie trójwymiarowego wykresu pozwoliły na ilościowy opis badanych parametrów. Analiza diagnostyczna dotyczyła następujących wskaźników: indeksu Sztritera-Godunowa dla stopy lewej, Cl 1 (stopnie) – kąta Clarke'a dla stopy lewej i analogicznych wskaźników dla stopy prawej. Następnie DŁ 1, 2, 3, 4 i 5 – długość pięciu kolejnych łuków podłużnych stopy lewej – Wys. Ł 1 1, 2, 3, 4 i 5 – wysokość pięciu kolejnych łuków podłużnych stopy lewej, Sz Ł 1 1, 2, 3, 4 i 5 – szerokości pięciu kolejnych łuków podłużnych stopy lewej; analogiczne wartości dla stopy prawej.

Wyniki

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej obejmującej: wartość średnią, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, wartość maksymalna i minimalna. Z uwagi na bardzo dużą liczbę wyników uzyskanych z przeprowadzonych kalkulacji, w tabelach zostały przedstawione tylko różnice istotne.

Z przeprowadzonych pomiarów wynika, że istotne różnice wystąpiły tylko w przypadku długości pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego łuku lewej stopy i trzeciego łuku prawej stopy, szerokości drugiego i trzeciego łuku lewej stopy, wysokości pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego łuku lewej stopy i pierwszego, drugiego i trzeciego łuku prawej stopy. Bardzo istotne różnice wystąpiły w wysokości drugiego łuku prawej stopy między 4. a 12. oraz 5. a 12. minutą po obciążeniu. Różnice o średniej istotności wystąpiły w wysokości łuku stopy lewej między 9. minutą z obciążeniem a 9. minutą po obciążeniu, między 13. minutą z obciążeniem a 9. minutą po obciążeniu, między 13. minutą z

obciążeniem a 9. minutą po obciążeniu oraz między 5. a 9. minutą po obciążeniu; w przypadku trzeciego łuku tej samej stopy między 8. minutą z obciążeniem a 11. po obciążeniu, w wysokości pierwszego łuku prawej stopy między 9. minutą z obciążeniem a 9. minutą po obciążeniu, wysokość drugiego łuku tej samej stopy między 13. minutą z obciążeniem a 12. minutą po obciążeniu oraz 9. a 12. minutą po obciążeniu. Pozostałe różnice były istotne jedynie w małym stopniu. Różnice dotyczą głównie istotnych zmian w parametrach dynamicznych stopy lewej: wysokości pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego łuku, długości pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego łuku i szerokości drugiego i trzeciego łuku. Różnice między średnimi wartościami pierwszego i drugiego badania nie były istotne, co wskazuje na niewielkie deformacje mierzonych parametrów. Pozostałe średnie wartości uzyskane podczas badania nie wskazywały na żadne istotne różnice.

Wnioski.

1. Wśród populacji dwunastoletnich dziewczynek istotne zmiany parametrów dynamicznych stopy lewej mogą przekładać się na jej mniejszą sprawność w stosunku do prawej.
2. Najbardziej niekorzystne zmiany w dynamice stopy zachodzą między 6. a 10. minutą obciążenia.
3. Nie występują żadne istotne różnice w średnich wartościach mierzonych parametrów stopy między badaniem w pozycji habitualnej, a badaniem pod obciążeniem, co wskazuje na minimalną wartość diagnostyczną tego parametru w świetle sprawności stopy.
4. Wśród badanej populacji bardzo znaczący i trwały spadek wysokości drugiego łuku prawej stopy miał miejsce od 3. do 5. minuty obciążenia, w 12. minucie bez obciążenia zaś wysokość łuku wróciła do normy.
5. Zaleca się wprowadzenie programu profilaktyki płaskostopia spójnego z rytmem rozwoju mierzonych parametrów stóp. Postępowanie powinno być realizowane przez nauczycieli wychowania fizycznego, posiadających odpowiednie kwalifikacje i aktualną wiedzę w tym zakresie, w końcowej III części każdej lekcji wychowania fizycznego oraz podczas programowych szkolnych zajęć korekcyjno-kompenzacyjnych.

- 2.3. **Mrozkowiak Mirosław**, Sokołowski M., Kaiser A.: Characteristics of habitual posture in female wrestlers from the Polish National Team. *Medicina dello Sport* 2012, Vol. 65, n. 2, s. 235-251.

Material badawczy

Badania przeprowadzono w lutym 2011r. w Klubie Sportowym „Sobieski” Poznań, podczas zgrupowania sportowego o charakterze przygotowawczym do bezpośredniego przygotowania startowego. Badaniami objęto 30 zawodniczek polskiej kadry narodowej zapasów w wieku od 15 do 20 lat. Średnia masa ciała w badanej grupie wynosi 54 kg, wysokość 163 cm, staż treningowy 5 lat.

Metoda badań

Do oceny wartości wybranych parametrów, opisujących zespół miednica-kręgosłup wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała wykorzystujące zjawisko mory projekcyjnej. Metoda i technika badania jest zgodna z przyjętymi zasadami. Otrzymane wyniki w postaci przestrzennego graficznego obrazu pozwoliły liczbowo opisać badane parametry. Wielkości linowe określone są odległością wybranych punktów antropometrycznych na plecach badanych, a kątowe określają różnice ich położenia względem poziomu lub odległości od kamery. Stanowisko pomiarowe składa się z komputera ze specjalistycznym oprogramowaniem oraz urządzenia projekcyjno - odbiorczego z kamerą do pomiaru wybranych parametrów zespołu kręgosłupa i miednicy. Uzyskanie przestrzennego obrazu możliwe jest dzięki wyświetleniu na plecach badanego linii o ściśle określonych parametrach. Linie, padając na plecy ulegają zniekształceniom zależnie od konfiguracji powierzchni. Dzięki zastosowaniu obiektywu, obraz badanego może być odebrany przez specjalny układ optyczny z kamerą, a następnie przekazany na monitor komputera. Zniekształcenia obrazu linii rejestrowane w pamięci komputera, przetwarza algorytm numeryczny na mapę warstwicową badanej powierzchni. Uzyskany obraz powierzchni pleców umożliwia wieloaspektową interpretację postawy ciała. Poza oceną asymetrii tułowia w płaszczyźnie czołowej istnieje możliwość określenia wartości przestrzennych parametrów kątowych i liniowych opisujących miednicę, krzywizny fizjologiczne i asymetrię czołową wyrostków kolczystych kręgosłupa tzn. odległości odchylenia szczytowego wyrostka kolczystego kręgu od linii C7 - S1. Krótki czas rejestrowania sylwetki badanego pozwala na uniknięcie zmęczenia mięśni posturalnych, pojawiającego się podczas badań dokonywanych metodami somatoskopowymi. Najistotniejsza w tej metodzie jest jednoczesność pomiaru wszystkich rzeczywistych wartości przestrzennego usytuowania poszczególnych odcinków ciała.

Uzyskane wyniki

Szczegółowa analiza uzyskanych wyników pomiarów w poszczególnych kategoriach wiekowych wykazała, że wśród 15-letnich zapaśniczek występuje zwiększona długość całkowita kręgosłupa, długość i wysokość kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej. Tułów najczęściej jest w wyproście. Wśród 16-letnich występuje zwiększona długość całkowita kręgosłupa, długość i wysokość kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej. Głębokość lordozy lędźwiowej jest najczęściej splycona. Wśród 17-letnich - zwiększona długość całkowita kręgosłupa, długość i wysokość kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej. Głębokość lordozy lędźwiowej i kifozy piersiowej jest najczęściej splycona. Wśród 18-letnich - zwiększona długość całkowita kręgosłupa, suma kątów cząstkowych krzywizn fizjologicznych, długość i wysokość kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej. Lordoza lędźwiowa jest najczęściej splycona. W płaszczyźnie czołowej asymetrie pokrywają się we wszystkich kategoriach wiekowych i obejmują asymetrię miednicy, barków i łopatek tak lewej jak i prawej strony. W płaszczyźnie poprzecznej miednica najczęściej skręcona jest w lewo. Ze względu na jednostkowe obserwacje w pozostałych dwóch kategoriach wiekowych (19 i 20 lat) odstępiono od opisu postawy ciała.

Z analizy częstości występowania odsetka pozanormalnych wartości parametrów opisujących postawę ciała zapaśniczek na tle kobiet nie uprawiających sportu kwalifikowanego wynika, że w płaszczyźnie strzałkowej znacząco większy odsetek obserwuje się w sumie kątów cząstkowych krzywizn fizjologicznych kręgosłupa Delta, długości i wysokości kifozy piersiowej (DKP, RKP) oraz lordozy lędźwiowej (DLL, RLL), jak również w głębokości lordozy lędźwiowej (GLL-). Zdecydowanie korzystniej przedstawia się częstość występowania zaburzeń wertykalności postawy (KPT), kąta kifozy piersiowej (KKP) i lordozy lędźwiowej (KLL). W płaszczyźnie czołowej odsetek występowania asymetrii jest zdecydowanie większy u zapaśniczek w asymetrii barków (LBW, PBW), łopatek (LŁW, PŁW) i asymetrii miednicy (KNM, KNM-). Korzystniej przedstawia się częstość występowania zaburzeń w odległości dolnych kątów łopatek od linii wyrostków kolczystych (OL, OL-), asymetrycznego przebiegu linii wyrostków kolczystych (UK-) i miednicy w płaszczyźnie poprzecznej (KSM, KSM-) [23].

Wnioski

1. Typową postawę habitualną zapaśniczki cechuje w płaszczyźnie strzałkowej: znacznie wydłużony kręgosłup w odcinku od C1 do S1, spłycona głębokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej, tułów jest w wyproście; w płaszczyźnie czołowej: duża asymetria miednicy, barków i łopatek; w płaszczyźnie poprzecznej: miednica najczęściej skręcona jest w lewo.
2. Wpływ specyficznego treningu zapaśniczego powoduje w obrębie krzywizn fizjologicznych kręgosłupa znaczne zmniejszenie ich głębokości oraz zwiększenie długości i wysokości. Wpływa także znacząco na wertykalność tułowia i asymetrie w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej.
3. Częstotliwość występowania pozanormalnych wartości badanych cech opisujących przestrzennie postawę zapaśniczek na tle dziewcząt nie uprawiających sportu kwalifikowanego jest zdecydowanie większa w obrębie kątów cząstkowych krzywizn fizjologicznych i parametrów liniowych lordozy lędźwiowej i kifozy piersiowej. Natomiast mniejsza częstotliwość występuje w obrębie wertykalności tułowia i kąta obu analizowanych krzywizn strzałkowych kręgosłupa, w płaszczyźnie czołowej asymetrii linii wyrostków kolczystych i usytuowania w stosunku do niej kątów dolnych łopatek, w poprzecznej, symetrii miednicy.
4. Zalecane jest dążenie do wszechstronnego treningu zawodniczek zapasów i kształtowanie funkcjonalnej równowagi poszczególnych grup mięśniowych oraz wykonywanie coraz bardziej specjalistycznej diagnostyki stanu zdrowia i budowy ciała w trakcie badań okresowych dopuszczających do uprawiania sportu wyczynowego.

2.4. Sokołowski M., Kaiser A., **Mrozkowiak M.**, Body posture in female wrestlers before and after specialized physical training, *Medicina Dello Sport*, 2013 December; 66(4):473-84.

Uzyskane wyniki

Wśród badanej populacji zapaśniczek, bardzo istotnie statystycznie zmiany w postawie habitualnej pod wpływem zastosowanego wysiłku fizycznego wystąpiły w płaszczyźnie strzałkowej, mało i nie istotne w czołowej i poprzecznej. Bardzo istotnie zwiększyła się długość (DKP) i wysokość (RKP) kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej (DLL, RLL), średnio istotnie pogłębieniu uległ kąt lordozy lędźwiowej (KLL). Wystąpiło mało istotne spłylenie głębokość lordozy lędźwiowej (GLL-) i średnio kifozy piersiowej (KKP) oraz zwiększenie kąta nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego (Alfa) i sumy kątów cząstkowych (Delta) kręgosłupa. Znacząco poprawiła się wertykalność tułowia, bowiem bardzo istotnie zmniejszył się kąt wyprostowania i mało istotnie zgięcia tułowia. W wyniku tych zmian bardzo istotnie zwiększyła się całkowita długość kręgosłupa. U zapaśniczek ze skrzyżowaną miednicą w prawo w płaszczyźnie poprzecznej, rotacja mało istotnie zwiększyła, a ze skrzyżowaną miednicą w lewo - zmniejszyła się.

Dalsza analiza wyników badań zmierzała w kierunku wykazania w których kategoriach wiekowych wystąpiły najczęściej istotne statystycznie zmiany. W płaszczyźnie czołowej w wieku 17 lat wśród badanych kobiet najczęściej wystąpiło pogłębienie zgięcia tułowia w prawo i nachylenia miednicy w lewo, w wieku 15, 16, 17 i 18 lat asymetria barków oraz łopatek. W płaszczyźnie poprzecznej w wieku 16 i 17 lat najczęściej obserwowano asymetrię łopatek i miednicy. Nie zaobserwowano jakiegokolwiek znaczącego wpływu w obu płaszczyznach w wieku 19 i 20 lat. W płaszczyźnie strzałkowej istotny statystycznie wpływ zaznaczył się we wszystkich przedziałach wiekowych i niemal wszystkich parametrach.

Wnioski

1. Zdecydowanie największe zmiany pod wpływem treningu w habitualnej postawie ciała zapaśniczek zachodzą w płaszczyźnie strzałkowej, mniejsze w poprzecznej, najmniejsze w czołowej.
2. Profilaktyka zespołów bólowych kręgosłupa i strzałkowych wad postawy powinna być stałym elementem treningu uzupełniającego szkolenie zasadnicze. Część początkowa treningu zasadniczego powinna zawierać ćwiczenia doskonalące siłę mięśni posturalnych, końcowa elementy treningu relaksacyjnego i stretchingu.

2.5. Kaiser A., Sokołowski M., **Mrozkowiak M.**, Effects of a 90-minute wrestling training on the selected features of the shape of spine and pelvis under load, Archives Budo, 2014;10, 57-65.

Metodyka badań

W dążeniu do osiągnięcia wyznaczonego celu badawczego kierowano się potrzebą jak najbardziej rzetelnego i pełnego przestrzennie spojrzenia na obciążoną osiowo postawę zapaśniczek. Najistotniejsza w tej metodzie jest jednoczesność pomiaru wszystkich rzeczywistych wartości przestrzennego usytuowania poszczególnych odcinków ciała. Metoda obejmowała dwukrotny pomiar 29 wybranych parametrów, opisujących postawę w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poprzecznej w obrębie miednicy i fizjologicznych krzywizn kręgosłupa. Badanie przeprowadzono przed i po 90-minutowym treningu specjalistycznym w obciążeniu osiowym dostosowywanym indywidualnie dla każdej zawodniczki. Przyjęto, że obciążenie stanowiące 1/3 masy ciała badanej zawodniczki i umieszczane symetrycznie na obręczach barkowej badanej, będzie skutecznie zmieniało badane parametry postawy. Przyjmując takie założenie uwzględniono: zmiany w układzie kostnym i mięśniowym zachodzące w okresie pokwitania, okres przejściowy cyklu treningowego oraz to, że obciążenie w trakcie walki zapaśniczej w pozycji wysokiej stanowi 1/3 masy ciała przeciwnika.

Uzyskane wyniki

Wśród badanej populacji zapaśniczek bardzo i średnio istotne statystycznie zmiany w postawie po treningu pod wpływem zastosowanego obciążenia osiowego wystąpiły w płaszczyźnie strzałkowej, mało i nie istotne w czołowej i poprzecznej. Bardzo istotnie zmniejszył się kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego (Alfa), suma kątów cząstkowych (Delta), długość całkowita kręgosłupa (DCK), długość (DKP) i wysokość (RKP) i głębokość (GKP) kifozy piersiowej, kąt (KLL) i wysokość (RLL) lordozy lędźwiowej, średnio istotnie kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego (Gamma), długość (DLL) i głębokość (GLL-) lordozy lędźwiowej, w stopniu mało istotnym kąt zgięcia w prawo (KNT) i wyprost tułowia w płaszczyźnie strzałkowej (KPT), kąt linii barków (KLB-) w przypadku gdy lewy był wyżej, asymetrii łopatek (LŁ) w przypadku gdy prawa była wyżej, nachylenia miednicy w lewo (KNM) i pogłębienie asymetrycznego przebiegu linii wyrostków kolczystych w lewo (UK-).

Wnioski

1. Zastosowany wysiłek fizyczny spowodował pogłębienie kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej, zwiększając jednocześnie głębokość, wysokość i długość krzywizn fizjologicznych kręgosłupa.
2. W treningu uzupełniającym szkolenie zasadnicze zapaśniczek należy w większym stopniu uwzględnić korektę deficytów zakresów ruchu w stawach biodrowych i barkowych, wytrzymałość siłową mięśni prostowników stawu biodrowego i górnej-piersiowej części tułowia.
3. W trakcie treningu zapaśniczek należy w większym stopniu uwzględnić profilaktykę zespołów bólowych kręgosłupa oraz ogólną wytrzymałość organizmu.

2.6. Kaiser A., Sokołowski M., **Mrozkowiak M.**, Wieczorek A., Wieczorek J., *Zdrowie zawodniczek trenujących szermierkę w ujęciu promocji zdrowia*, *Medicina Dello Sport*, 2015, vol 68, 4, s. 601-613.

Material i metoda

Badania przeprowadzono w lipcu 2013 r. w Wojewódzkim Ośrodku Sportu i Rekreacji w Drzonkowie, podczas zgrupowania sportowego o charakterze przygotowawczym do okresu startowego. Badaniami objęto 20 zawodniczek szermierki należących do reprezentacji województwa wielkopolskiego. Materiał badan stanowią wyniki pomiarów antropometrycznych dwóch cech (wysokości i masy ciała) oraz wyniki pomiarów komponentów masy ciała wykonane metodą bioelektrycznej analizy impedancji. Wykorzystano to analizator składu ciała Akern–BIA 101. Do wykonania badania składu ciała niezbędne jest wykorzystanie wielkości dwóch podstawowych cech somatycznych (wysokości i masy ciała) oraz ustalenie wieku badanego. Spośród komponentów masy ciała oszacowano poziom: masy tłuszczowej (FM), masy ciała szczupłego (FFM), masy komórkowej (BCM), całkowitej masy ciała oraz całkowitej zawartości wody (TBW) a także zawartości wody pozakomórkowej (ECW) i wewnątrzkomórkowej (ICW). Wskaźnikiem poziomu zawartości tłuszczu i ciała szczupłego w organizmie jest woda, będąca dobrym przewodnikiem elektryczności. Znaczna zawartość wody sygnalizowana jest niskim oporem elektrycznym, a ponieważ występuje głównie w ciele szczupłym, owa niska rezystancja świadczy pośrednio o dużej zawartości ciała szczupłego – i odwrotnie. Stąd traktując masę ciała jako sumę tłuszczu i ciała szczupłego, z prostych równań matematycznych uzyskujemy informacje o składzie ciała. Wzajemne proporcje masy wewnątrz- i zewnątrzkomórkowej ciała szczupłego sygnalizowane są poprzez zmiany wielkości reaktancji. Wzajemne zależności między rezystancją i reaktancją ustalone są na podstawie równań zależności fazowych. Rzetelność metody BIA potwierdzona została licznymi badaniami. W pracy posługiwano się procentowym udziałem komponentów w całkowitej masie ciała.

Dla określenia miejsca zdrowia w deklarowanym systemie aksjologicznym zastosowano Listę Wartości Osobistych (LWO) Z. Juczyńskiego. Kwestionariusz ten składa się z dwóch części. Pierwsza, zawiera listę dziewięciu „symboli szczęścia”, druga listę dziesięciu „wartości osobistych”. Każda z części wypełniania jest dwuetapowo. Najpierw osoba badana wybiera pięć najważniejszych „symboli szczęścia”, a później je porządkuje, od najbardziej cenionego (5 punktów) do najmniej cenionego (1 punkt). Analogiczna procedura

dotyczy drugiej części, w której badany najpierw wybiera pięć najważniejszych „wartości osobistych”, a potem dokonuje ich rankingu.

Poziom aktywności fizycznej badanych osób oceniono na podstawie Międzynarodowego Kwestionariusza Aktywności Fizycznej- IPAQ [17-19]. IPAQ aktualnie uważany jest za jeden z najlepszych kwestionariuszy na świecie badający aktywność fizyczną osób w wieku 15-69 lat. Zawiera 7 pytań na temat wszystkich rodzajów aktywności fizycznej (związanej z życiem codziennym, pracą i wypoczynkiem). Bierze się pod uwagę czynności wykonywane w pracy zawodowej, w domu, czas przeznaczony na rekreację, ćwiczenia, określa się czas spędzony siedząc, chodząc oraz czas aktywności ruchowej. W ocenie poziomu aktywności fizycznej uwzględnia się tylko czynności trwające bez przerwy, minimum 10 minut. IPAQ jest metodą, w której wykorzystuje się równoważnik metaboliczny – 1 MET.

Dla oceny wybranych zachowań zdrowotnych zastosowano technikę ankiety audytoryjnej. Narzędziem badawczym był autorski kwestionariusz ankiety, zweryfikowany w badaniach pilotażowych. Zawierał on 22 pytania, które dotyczyły odżywiania się, aktywności fizycznej, używek oraz stresu.

W analizie porównawczej wykorzystano wyniki badań przeprowadzonych wśród zawodniczek zapasów biorących udział w Europejskich Kwalifikacjach do I Igrzysk Olimpijskich Młodzieży w Singapurze - Youth Olympic Games YOG.

Uzyskane wyniki

Podejmowana aktywność fizyczna wyrażająca się systematycznym udziałem w treningach sportowych młodych zawodniczek szermierki wpływa na prawidłową wielkość proporcji wagowo-wzrostowych. Średnie wartości wskaźnika masy ciała dziewcząt (BMI=19,56) znajdują się w normie (wg WHO prawidłowe wartości BMI=18÷25). Wśród wyodrębnionych tkankowych komponentów ciała na niekorzyść zawodniczek uprawiających szermierkę stwierdzono wyższą średnią zawartość tkanki tłuszczowej ($M_{FM}=24,4\%$) w porównaniu do zawodniczek uprawiających zapasy ($M_{FM}=20,5\%$). Wartości procentowej zawartości tkanki tłuszczowej obu grup sportowych mieszczą się w zakresie normy populacyjnej dla dziewcząt w wieku 10-17 lat, wykazując jednakże znaczne zróżnicowanie indywidualne. Poziom zawartości tkanki tłuszczowej u zawodniczek uprawiających szermierkę i zapasy nie różni obu grup w stopniu statystycznie istotnym, choć zaznaczona różnica jest wyraźna.

Pomiar względnej wartości zdrowia został wykonany przy pomocy Listy Wartości Osobistych. Jak wynika z rozkładów wyników (tab.4) *dobre zdrowie* zajęło drugie miejsce

wśród 9 symboli szczęścia osobistego choć tylko 10% badanych przypisało mu najwyższą rangę. Jednocześnie *dobre zdrowie*, utożsamiane ze sprawnością fizyczną i psychiczną znalazło się na pierwszym miejscu wśród 10 najważniejszych wartości osobistych, choć znów niewiele osób wskazywało tę wartość jako najważniejszą. Jedynie 15% badanych nie zaliczyło zdrowia do pierwszych pięciu wartości osobistych. Test U Manna-Whitneya nie wykazał istotnych statystycznie różnic w LWO zawodniczek szermierki i zapasów. Interesujące wydało się także pytanie, czy zdrowie jest dla badanych zawodników ważnym motywem podejmowania aktywności fizycznej? Respondenci mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi. Badania wykazały, że młode zawodniczki szermierki są aktywne fizycznie przede wszystkim w celu osiągnięcia atrakcyjnej sylwetki oraz poprawy zdrowia i uzyskania sukcesu sportowego. W porównaniu do zapaśniczek istotnie częściej wskazywały na poprawę własnej sylwetki ($p < 0.05$) oraz rzadziej na utrzymanie kondycji fizycznej ($p < 0.05$).

W kolejnym etapie analizy ocenie poddano realizowane w badanej grupie elementy zdrowego stylu życia. Najpierw potwierdzono w świetle IPAQ wysoki poziom aktywności fizycznej badanej grupy.

Następnie oceniono zachowania żywieniowe, uwzględniając zalecenia zawarte w tzw. Złotej Karcie Prawidłowego Żywienia. Analizując regularność posiłków okazuje się, że większość badanych (60%) spożywa 3 posiłki dziennie, a 30% respondentów więcej niż 3. Jednocześnie 70% osób deklaruje, że codziennie spożywa pierwsze śniadanie. W diecie badanych osób zauważa się niekorzystne nawyki żywieniowe - duże spożycie słodczy, mięsa czerwonego, rzadkie spożycie ryb i tłuszczów roślinnych. Ponadto okazuje się, że większość badanych (60%) stosuje przed zawodami specjalną dietę oraz co najmniej 4 razy w tygodniu (55%) spożywa odżywki dla sportowców. Nie odnotowano w tym zakresie istotnych różnic w porównaniu do zapaśniczek.

W kolejnym kroku analizy oceniono stosunek badanych do używek. Badane dziewczęta wykazują prozdrowotne zachowania w tym zakresie. Nie odnotowano istotnych różnic w porównaniu do zapaśniczek. Ostatnim, analizowanym zachowaniem zdrowotnym była częstotliwość odczuwania wzmożonego napięcia nerwowego. Większość badanych udzieliła odpowiedzi „czasami” w sytuacjach codziennych. Jednak przed zawodami dziewczęta trenujące szermierkę częściej niż zawodniczki zapasów odczuwają wzmożone napięcie nerwowe ($p < 0.01$).

Dyskusja

Aktywność fizyczna w świetle wyników wielu badań odgrywa znaczną rolę w uzyskiwaniu redukcji masy ciała, a także przeciwdziała negatywnym skutkom wywołanym przez nadmiar tkanki tłuszczowej. Komponenty tkankowe ciała badanych zawodniczek wskazują na prawidłowe proporcje, na co mógł mieć wpływ wieloletni, prawidłowo prowadzony, proces treningowy. Programowana aktywność fizyczna ukierunkowana w swych treściach i wielkości jednostkowych obciążeń treningowych wpływa korzystnie na wielkość wyodrębnionych składowych ciała (głównie masy tłuszczowej) w obu grupach sportowych różniących się ze względu na specyfikę podejmowanego wysiłku.

Można przyjąć, że niewielkie, ale widoczne różnice tkanki tłuszczowej w grupach zawodniczek szermierki i zapaśniczek są uzależnione od charakteru podejmowanego na co dzień wysiłku sportowego przez te zawodniczki. Nieco większa redukcja tkanki tłuszczowej u zapaśniczek może wynikać z podejmowanego wysiłku o charakterze wytrzymałościowo-siłowym, który ma bardziej stymulujące znaczenie niż trening szybkościowo-wytrzymałościowy o dużym akcencie koordynacyjnym stosowany w szermierce.

Nadmiar tkanki tłuszczowej ma z kolei duże znaczenie w epidemiologii wielu chorób. Otyłość zwiększa ryzyko wystąpienia nadciśnienia tętniczego, zawału mięśnia sercowego, cukrzycy czy niektórych nowotworów złośliwych. Na ryzyko zachorowania, obok uwarunkowań genetycznych, wpływa wiele czynników endo- i egzogennych. Wśród badanych zawodniczek szermierki i stanowiących dla nich tło porównawcze zawodniczek uprawiających zapasy zróżnicowanie indywidualne w składzie tkankowym jest dość wyraźnie zaznaczone. Występują pojedyncze przypadki dziewcząt o masie tłuszczowej powyżej normy (26% i 28%), co może wynikać z nieprawidłowo indywidualnie stosowanej diety.

Ważnym aspektem problematyki dotyczącej świadomości zdrowotnej jest zagadnienie wartościowania zdrowia. U podstaw preferowanego stylu życia leży bowiem hierarchia wartości i potrzeb. W badaniach własnych dostrzega się, iż młode zawodniczki cenią zdrowie jako wartość, choć rzadko postrzegane jest ono jako wartość nadrzędna. Zbliżone wyniki otrzymano w innych badaniach dotyczących miejsca zdrowia w systemie aksjologicznym młodych osób. W badanej grupie zdrowie jest istotnym motywem podejmowania aktywności fizycznej. Podobnie, w badaniach Nowak i in. zdecydowana większość osób uprawiających amatorko zapasy sumo wskazuje na zdrowie jako ważny czynnik skłaniający do wykonywania ćwiczeń fizycznych.

W okresie dorastania utrwalają się zachowania zdrowotne nabyte we wcześniejszych okresach życia, a następnie zestaw tych zachowań wnosi młody człowiek w swe dorosłe

życie. W badanej grupie szczególnie korzystnie przedstawia się aktywność fizyczna, co wyróżnia ją od ogółu młodych ludzi w Polsce. Warto także podkreślić, iż wśród badanych zawodniczek nie występuje problem palenia papierosów. Otrzymany wynik napawa optymizmem, bowiem dotychczasowe badania wskazują, że tylko 6% mężczyzn i 16% kobiet zaczęło palić papierosy po 25 roku życia, a większość osób, które zaczęły palić przed 20 rokiem życia kontynuuje ten nawyk przez kolejnych 30-40 lat. Prowadzone kampanie antynikotynowe czy lansowanie mody na niepalenie to procesy, które coraz powszechniej dostrzegane są w naszym społeczeństwie i powodują spadek liczby palących uczniów.

Osoby trenujące sport powinny szczególnie zwracać uwagę na skład swojej diety, która może wpływać korzystnie nie tylko na zdrowie ale i lepsze rezultaty sportowe. W świetle otrzymanych wyników okazuje się, że sposób odżywiania się badanych jest dość eklektyczny i wymaga prozdrowotnych modyfikacji. W przypadku zakończenia treningów sportowych nieprawidłowy sposób odżywiania się może w stosunkowo krótkim czasie spowodować nadwagę lub otyłość.

Wnioski

1. Systematyczna aktywność fizyczna jako regulator bilansu energetycznego może być efektywnym sposobem zapobiegania akumulacji rezerw tłuszczowych dziewcząt uprawiających szermierkę.
2. Uprawiana dyscyplina sportowa nie różnicuje znacząco stosunku do zdrowia młodych zawodniczek.
3. W trosce o aktualne oraz przyszłe zdrowie sportowców ważne jest włączanie w proces treningu sportowego elementów treningu zdrowotnego. W ten sposób można osiągnąć nie tylko epizodyczny sukces sportowy ale ukształtować pozytywny, całościowy stosunek wobec swojego zdrowia i kondycji fizycznej.
4. Na podstawie przeprowadzonej diagnozy został opracowany i wdrożony przez autorów artykułu oraz trenerów reprezentacji województwa wielkopolskiego program zajęć warsztatowych dotyczących kształtowania prawidłowych nawyków żywieniowych i redukcji stresu w grupie młodych zawodniczek szermierki.

2.7. **Mrozkowiak M.**, Kaiser A., Sokołowski M., Habitual posture of fencers representing the wielkopolska region, Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sport, 2015, v.11, s. 11-21.

Materiał i metoda

Badania przeprowadzono w lipcu 2012 r. w Wojewódzkim Ośrodku Sportu i Rekreacji w Drzonkowie, podczas zgrupowania sportowego o charakterze przygotowawczym do okresu startowego. Badaniami objęto 23 zawodników szermierki w wieku od 11 do 19 lat (11 chłopców i 12 dziewcząt). Średnia masa ciała w badanej grupie wynosi 54,7 kg, wysokość 168,4 cm, staż treningowy 5,5 roku.

W dążeniu do osiągnięcia wyznaczonego celu badawczego kierowano się potrzebą jak najbardziej rzetelnego i pełnego przestrzennie spojrzenia na postawę ciała zawodników. Podstawowym założeniem w badaniach było to, aby ocenie podlegała zawsze postawa habitualna, jako względnie trwała właściwość osobnicza człowieka. Do diagnostyki wykorzystano stanowisko do komputerowej fotogrametrycznej oceny postawy ciała. Metoda i technika badania jest zgodna z przyjętymi zasadami i obejmowała pomiar wybranych cech opisujących w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poprzecznej miednicę oraz fizjologiczne krzywizny kręgosłupa (tab. 6).

Uzyskane wyniki

Postawa ciała zawodniczek (K) i zawodników (M), uprawiających wyczynowo szermierkę jest opisana następującymi cechami o średniej wielkości: nachyleniem odcinka lędźwiowo-krzyżowego (Alfa) K:10,33 i M:5,81 stopnia, nachyleniem odcinka piersiowo-lędźwiowego (Beta) K:10,66 i M:11,0 stopnia, nachyleniem odcinka piersiowego górnego (Gamma) K:8,58 i M:10,36 stopnia, sumą wartości kątów (Delta) K: 29,58 i M:27,45 stopnia, kątem wyprostu tułowia (KPT) K: 17,5 i M:16,45 stopnia, kątem zgięcia tułowia (KPT-) nie występuje, długością kifozy piersiowej (DKP) K:504,0 i M:518,63 mm, kątem kifozy piersiowej (KKP) K:160,75 i M:158,54 stopnia, wysokością kifozy piersiowej (RKP) K:330,0 i M:343,36 mm, głębokością kifozy piersiowej (GKP) K:27,16 i M:36,27 mm, długością lordozy lędźwiowej (DLL) K:437,33 i M:331,18 mm, kątem lordozy lędźwiowej (KLL) K:159,0 i M:162,63 stopnia, wysokością lordozy lędźwiowej (RLL) K:263,25 i M:256,81 mm, głębokością lordozy lędźwiowej (GLL-) K: 39,91 i M:38,09 mm, kątem zgięcia tułowia w lewo (KNT-) K:0,25 i M:0,27 stopnia, w prawo (KNT) K:0,33 i M:0,0 stopni, asymetrią barków – w przypadku gdy prawy jest wyżej (LBW-)K:2,7 i M:0,77 mm, gdy lewy (LBW-) K:7,67 i M:9,94 mm, asymetrią łopatek – w przypadku gdy lewy kąt dolny jest wyżej (LŁW) K: 8,25 i M:9,79 mm, gdy prawy (LŁW-) K:0,99 i M:1,86 mm, asymetrią oddalenia kątów

dolnych od linii wyrostków kolczystych – w przypadku gdy prawy jest bardziej oddalony (OL-) K:5,13 i M:6,94 mm, gdy lewy (OL) K:1,85 i M:0,1 mm, asymetrią miednicy w płaszczyźnie czołowej - gdy nachylona jest w lewo (KNM) K:1,75 i M:2,18 stopnia, gdy w prawo (KNM-) K:3,33 i M:1,18 stopnia, największym odchylenie wyrostka kolczystego od linii pionu - gdy odchylony jest w prawo (UK) K:1,16 i M:1,63 mm, gdy w lewo (UK-) K:3,0 i M:3,54 mm, asymetrią miednicy w płaszczyźnie poprzecznej – gdy skręcona jest w prawo (KSM) K:2,16 i M:3,0 mm, gdy w lewo (KSM-) K:1,25 i M:0,9 stopnia.

Uzyskane wielkości cech postawy ciała zawodników i zawodniczek podzielono na trzy kategorie zgodnie z zakresami normatywnymi opracowanymi dla dzieci i młodzieży nie uprawiającej sportu. Cechy opisujące kręgosłup w płaszczyźnie strzałkowej i poprzecznej: I – za mała wielkość cechy, II – optymalna, III – za duża. Cechy opisujące tułów w płaszczyźnie czołowej: AS I – asymetria mała, do $1,5^{\circ}$ lub 5 mm, AS II – średnia, od $1,5^{\circ}$ do 3° lub od 5 do 10 mm, AS III – duża, powyżej 3° lub 10 mm [20], tab. 4-9.

Jak wynika z odsetka występowania wielkości normatywnych i pozanormatywnych cech opisujących kręgosłup w płaszczyźnie strzałkowej, znacznie częściej niż w grupie nie uprawiającej sportu kwalifikowanego występują zwiększone wielkości cech: długość, wysokość, głębokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej oraz kąt wyprostu tułowia. Przy czym optymalna wielkość kąta kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej wykazuje podobną częstość. W płaszczyźnie czołowej wszystkie badane cechy wykazują zmniejszoną częstość występowania.

Ze szczegółowej analizy pozanormatywnych wielkości cech „strzałkowych” kręgosłupa u chłopców wynika, że najczęściej optymalny kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego i piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa oraz zwiększona: długość, wysokość i głębokość kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej występuje w wieku 13 lat. Natomiast w wieku 17 lat najczęściej spłycony jest kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego, a zwiększona głębokość wysokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej. W płaszczyźnie czołowej najczęściej występuje ponadnormatywny wyprost tułowia oraz asymetria barków (prawy wyżej). W grupie zawodniczek w wieku 12, 17, 18 i 19 lat wszystkie cechy płaszczyzny „strzałkowej i czołowej” występują z podobną częstością co w grupie nie uprawiającej sportu kwalifikowanego. W wieku 14 lat najczęściej kąt lordozy lędźwiowej przyjmuje swoją optymalną wielkość, a zwiększoną: długość, wysokość, głębokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej oraz kąt wyprostu tułowia. W 16 roku życia najczęściej optymalne wielkości przyjmuje: kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego i piersiowego górnego, głębokość i kąt kifozy piersiowej, kąt lordozy lędźwiowej, a

zwiększoną kątem wyprostu tułowia. Natomiast częściej występuje zwiększona długość, wysokość kifozy piersiowej oraz długość, wysokość i głębokość lordozy lędźwiowej. W płaszczyźnie czołowej w wieku 14 lat najczęściej obserwuje się małą asymetrię przebiegu linii wyrostków kolczystych wypukłością skierowaną w lewo, a w wieku 16 lat asymetrię wysokości barków (prawy wyżej).

Dyskusja

Znaczącym aspektem stosowanego sportowego treningu szermierczego są stwierdzone pozanormalne wartości parametrów odcinka piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa, jego wysokość, długość i głębokość, które wraz ze zwiększaniem się stażu treningowego mogą skutkować odległą boczną lub paracentralną przepukliną jądra miazdżystego, „zjawiskiem próżni” w obrębie jądra miazdżystego, stenozą zachyłka bocznego lub kanału kręgowego [25-27]. Pierwsze bóle kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego, później powtarzające się i utrzymujące po wysiłkach w ramach treningu sportowego, powinny być obligatoryjnie wskazaniem do rzetelnej diagnostyki radiologicznej, weryfikacji stosowanych ćwiczeń w ramach treningu, profilaktyki i ukierunkowanej odnowy biologicznej. Odbiegające wielkościami cechy powinny być sygnałem do profilaktyki, ograniczającej obciążenia uderzeniowe powstające w skokach i wypadach (zwłaszcza z dodatkowym obciążeniem lub wykonywanych bezpośrednio po zwisach), ćwiczenia tłoczni brzusznej przy wyprostowanych nogach (sterowanych dołem lub górą – skłony, unoszenia prostych obciążonych nóg tuż nad podłożem), dźwigania i podnoszenia ciężarów (przy wyprostowanych nogach, bez zachowania lordozy lędźwiowej i wsparcia jej tłocznią brzuszną). Wymienione ćwiczenia mogą być realizowane po odpowiedniej rozgrzewce i na przemian z ćwiczeniami odciążającymi kręgosłup lędźwiowy, stwarzającymi warunki dla hydratacji krążków i stawów międzykręgowych (zwisy, ćwiczenia antygravitacyjne, gibkości). Szczególnie ostrożnie należy stosować ćwiczenia nadmiernie obciążające kręgosłup lędźwiowy u zawodników początkujących, z niedostatecznie silnym zespołem mięśni posturalnych oraz miesiączkujących zawodniczek.

Biorąc pod uwagę systematyczny wzrost poziomu i intensywności procesu treningowego zachodzi bezwzględna potrzeba wykonywania coraz bardziej specjalistycznej diagnostyki stanu zdrowia i budowy ciała w trakcie badań okresowych dopuszczających do uprawiania sportu wyczynowego. Badania te powinny zabezpieczyć optymalny stan zdrowia młodzieży trenującej oraz służyć ocenie wpływu ukierunkowanych obciążeń fizycznych na rozwijający się organizm. W formowaniu się postawy ciała zawodników jakiegokolwiek dyscypliny sportowej istotne znaczenie posiadają ćwiczenia ogólnorozwojowe, których celem jest podniesienie zdolności

wysiłkowej, stanu zdrowia, usprawnienie czynności poszczególnych układów, narządów i ustroju jako całości. Jednostronna specjalizacja może bowiem w okresie rozwojowym doprowadzić do zaburzeń postawy ciała lub pogłębić już istniejące nieprawidłowości. Warto także podkreślić, iż niekorzystny wpływ specyficznego treningu sportowego na kręgosłup młodych kobiet może w przyszłości powodować problemy medyczne w okresie ciąży, gdy kręgosłup jest dodatkowo obciążony, a pod wpływem zmian hormonalnych zmienia się konfiguracja układu kostnowstawowego miednicy i kręgosłupa. Zaleca się zatem trenerom aby w każdej jednostce treningowej wprowadzać ćwiczenia przeciwdziałające przeciążeniom kręgosłupa [28-30].

Wnioski

1. Typową postawę habitualną szermierza cechuje w płaszczyźnie strzałkowej: znacznie zwiększona wysokość, długość, głębokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej oraz wyprost tułowia; w płaszczyźnie czołowej: niewielka asymetrii miednicy, barków, łopatek i linii wyrostków kolczystych; w płaszczyźnie poprzecznej: miednica najczęściej skrzywiona jest w prawo.
2. Wpływ specyficznego treningu szermierczego powoduje w obrębie krzywizn fizjologicznych kręgosłupa znaczne zwiększenie ich głębokości, długości i wysokości. Wpływa także znacząco na wertykalność tułowia i asymetrie w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej.
3. Częstotliwość występowania pozanormalnych wartości badanych cech opisujących przestrzennie postawę szermierzy i szermierek na tle osobników nie uprawiających sportu kwalifikowanego jest zdecydowanie większa w obrębie parametrów liniowych lordozy lędźwiowej i kifozy piersiowej oraz wertykalności tułowia. Natomiast podobna częstotliwość występuje w obrębie kąta obu analizowanych krzywizn strzałkowych kręgosłupa, w płaszczyźnie czołowej: asymetrii linii wyrostków kolczystych i usytuowania w stosunku do niej kątów dolnych łopatek, w poprzecznej: symetrii miednicy.
4. Zalecane jest dążenie do wszechstronnego treningu zawodników szermierki i kształtowanie funkcjonalnej równowagi poszczególnych grup mięśniowych oraz wykonywanie coraz bardziej specjalistycznej diagnostyki stanu zdrowia i budowy ciała w trakcie badań okresowych dopuszczających do uprawiania sportu wyczynowego.

AD. 5.2. Omówienie prac opublikowanych w czasopismach nie posiadających IF

2.8. **Mrozkowiak M., Żukowska H.,** Znaczenie Dobrego Krzesła, jako elementu szkolnego i domowego środowiska ucznia, w profilaktyce zaburzeń statyki postawy ciała = The significance of Good Chair as part of children's school and home environment in the preventive treatment of body statistics distortions. *Journal of Education, Health and Sport.* 2015;5(7):179-215.

(Artykuł po badaniach pilotażowych przed wdrożeniem projektu zasadniczego)

Celem pracy jest określenie wpływu DOBREGO KRZESŁA na zaburzenia statyki postawy ciała dzieci w wieku od 7 do 10 lat ?

Materiał i metoda badawcza

Do oceny wybranych cech postawy ciała wykorzystano zestaw do komputerowej, wykorzystujący metodę projekcyjną. Metoda i technika badania jest zgodna z przyjętymi zasadami. Stanowisko pomiarowe składa się z komputera, karty, programu, monitora, drukarki i urządzenia projekcyjno - odbiorczego z kamerą do pomiaru wybranych parametrów zespołu kręgosłupa-miednicy. Dla uchwycenia wpływu innych czynników na postawę ciała badanych została opracowana ankieta przypisana kodem do arkusza z wynikami pomiarów postawy, rejestrująca istotne aspekty trybu życia dziecka, a wypełniana przez rodzica,

Materiał badawczy stanowiło 194 dzieci w wieku 7 lat, uczniowie Szkół Podstawowych w: Malborku, Maszewie, Proboszczewicach, Starej Białce i Wyszynie, które nie przejawiały zainteresowania uczestnictwem w dodatkowych szkolnych zajęciach sportowych. U wszystkich dzieci dwukrotnie zdiagnozowano postawę ciała: od 12.11.12 r. do 13.11.12 r. i od 21.10.13 r. do 23.10.13 r. Dzieci podzielono na trzy grupy: (1) korzystały z dobrego krzesła w szkole i w domu: 65 osób (33,5%), (2) korzystały z dobrego krzesła tylko w szkole: 63 osoby (32,47%) i (3) korzystały z krzesła tradycyjnych: 66 osób (34,02%). Nauczycieli i rodziców dzieci zakwalifikowanych do grupy 1 i 2 zapoznano z programem DOBRE KRZESŁO. Ponadto dzieci z obu grup zawsze korzystały z odpowiedniego modelu Dobrego Krzesła, dostosowanego do indywidualnej wysokości ciała.

W dążeniu do osiągnięcia wyznaczonego celu badawczego kierowano się potrzebą jak najbardziej rzetelnego i przestrzennego spojrzenia na postawę ciała badanych. Podstawowym założeniem było to, aby ocenie podlegała zawsze postawa habitualna, jako względnie trwała właściwość osobnicza człowieka. Najistotniejsza w zastosowanej metodzie była jednoczesność pomiaru wszystkich rzeczywistych wartości przestrzennego usytuowania poszczególnych odcinków ciała. Pomiar obejmował 29 wybranych parametrów, opisujących postawę habitualną w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poprzecznej w obrębie miednicy i

fizjologicznych krzywizn kręgosłupa. Do ich oceny wykorzystano zestaw do komputerowej oceny postawy ciała, wykorzystujący metodę projekcyjną. Metoda i technika badania jest zgodna z przyjętymi zasadami. Stanowisko pomiarowe składa się z komputera, karty, programu, monitora, drukarki i urządzenia projekcyjno - odbiorczego z kamerą do pomiaru wybranych parametrów zespołu kręgosłupa-miednicy. Uzyskanie przestrzennego obrazu możliwe jest dzięki wyświetleniu na plecach badanego linii o ściśle określonych parametrach. Linie, padając na plecy ulegają zniekształceniom zależnie od konfiguracji powierzchni. Dzięki zastosowaniu obiektywu, obraz badanego może być odebrany przez specjalny układ optyczny z kamerą, a następnie przekazany na monitor komputera. Zniekształcenia obrazu linii rejestrowane w pamięci komputera, przetwarza algorytm numeryczny na mapę warstwicową badanej powierzchni. Uzyskany obraz powierzchni pleców umożliwia wieloaspektową interpretację postawy ciała. Poza oceną asymetrii tułowia w płaszczyźnie czołowej istnieje możliwość określenia wartości przestrzennych parametrów kątowych i liniowych opisujących miednicę, krzywizny fizjologiczne i asymetrię ustawienia wyrostków kolczystych kręgosłupa tzn. odległości odchylenia szczytowego wyrostka kolczystego kręgu od linii C7 - S1. Otrzymane wyniki w postaci przestrzennego graficznego obrazu pozwalają liczbowo opisać badane cechy. Wielkości linowe określone są odległością wybranych punktów antropometrycznych na plecach badanych, kątowe - określają różnice ich położenia względem poziomu lub odległości od kamery. Krótki czas rejestrowania sylwetki badanego pozwala na uniknięcie dodatkowego zmęczenia mięśni posturalnych, pojawiającego się podczas badań dokonywanych metodami somatoskopowymi.

Uzyskane wyniki

Przeprowadzona wśród rodziców ankieta wykazała, że pomiędzy 1 a 2 edycją badań 75% rodziców dzieci z I i II grupy skonsultowało uzyskane wyniki z lekarzem, 23% z fizjoterapeutą, a 2% nie wykazało żadnego zainteresowania. W konsekwencji, 3% rodziców zdecydowało się na zakup lub wykonanie przyborów ortopedycznych (wkładki ortopedyczne do obuwia). Przy czym rodzice dzieci z III grupy nie wykazali żadnego zainteresowania stanem postawy ciała. Prawie wszystkie dzieci, bo z I: 95,4% i II: 91,3% oraz 21,4% z III grupy, zgodnie z zaleceniami uczestniczyło w całorocznych szkolnych zajęciach korekcyjnych. Pomiędzy 2 a 3 edycją o konsultację lekarską zwróciło się odpowiednio: 36%, 11% i 53%. Należy zauważyć, że rodzice dzieci z III grupy wykazali znacząco większe zainteresowanie stanem postawy ciała, uzyskując skierowanie do uczestnictwa w programowych zajęciach korekcyjno-kompensacyjnych. Tym samym w ćwiczeniach tych uczestniczyło odpowiednio: 78,6%, 75% i 43,8%. Przy czym między 1 a 2 i 2 a 3 edycją

badania wszystkie dzieci z 1 grupy (jak wynikało z ankiety) dodatkowo 3-5 godzin dziennie każdego miesiąca w domu, z 2 grupy korzystały z Dobrego Krzesła podczas lekcji w szkole, z III z krzesła tradycyjnych w domu i szkole.

Pierwsza edycja badań

Otrzymane wyniki badań sklasyfikowane zgodnie z przyjętymi zakresami normatywnymi i typologią Wolańskiego oraz Brown'a [Mrozkowiak, Strzecha 2012]. Wśród dzieci wykazano zdecydowaną przewagę postaw o asymetrii w płaszczyźnie czołowej i przebiegu linii wyrostków koleczystych wypukłością skierowaną w lewo: 25%, w prawo: 16%. Postaw o cechach pleców płaskich stwierdzono: 18%, wklęsłych: 13%, okrągłych: 13%, wklęsło-okrągłych: 15%. Postaw w granicach przyjętych zakresów normatywnych nie stwierdzono, co było zgodne z oczekiwaniami.

Druga edycja badań

Sklasyfikowane rezultaty pomiarów, wykazały największy spadek odsetka postaw o asymetrycznym przebiegu linii wyrostków koleczystych wypukłością skierowaną w lewo i wynosił: 20%, wypukłością skierowaną w prawo był mniejszy: 11%. Postawy o cechach pleców (płaskich) R_1 stwierdzono u 12% badanych, (wklęsło-okrągłych) R_3 : 13%, (okrągłych) K_1 12% i (wklęsłych) L_3 u 9% badanych. Postaw o cechach w granicach przyjętych zakresów normatywnych stwierdzono 13%.

Trzecia edycja badań

Analizowane wyniki badań, wykazały dalszy statystycznie istotny w stosunku do drugiej edycji spadek odsetka postaw o asymetrycznym przebiegu linii wyrostków koleczystych z wypukłością lewostronną: 16% i prawostronną: 5%, postaw o cechach pleców R_1 : 8%, R_3 : 7%, K_1 : 6%, L_1 : 5%. Postaw o nie zaburzonej znacząco statyce postawy i cechach w granicach przyjętych zakresów normatywnych stwierdzono u 77% badanych.

Dogłębna analiza wyników pomiarów postaw z licznymi asymetriami w płaszczyźnie czołowej i linią wyrostków koleczystych o wypukłości lewostronnej (-UK) i prawostronnej (UK) wykazała w drugim badaniu, że w pierwszej grupie wystąpił istotny spadek wielkości odchylenia skrzywień lewostronnych i prawostronnych. W grupie drugiej po drugiej edycji pomiarów nastąpiło istotne statystycznie obniżenie wielkości cech wypukłości prawostronnych i nieistotne lewostronnych. W trzeciej grupie wystąpiło nieistotnie statystycznie zmniejszenie wielkości skrzywień lewostronnych, a zwiększenie prawostronnych. Przy czym w drugim badaniu zaobserwowano przewagę wielkości skrzywień prawostronnych w grupie pierwszej i trzeciej. Wyniki trzeciej edycji pomiarów wykazały dalszy istotny spadek wielkości lewostronnych odchylenia linii wyrostków

kolczystych kręgosłupa w drugiej i trzeciej grupie dzieci. Natomiast wielkość odchylenia prawostronnego w pierwszej i trzeciej grupie zmniejszyła się statystycznie istotnie, a w drugiej nieistotnie. Porównując uzyskane wyniki pierwszej i trzeciej edycji badań, zaobserwowano w każdym przypadku istotne statystycznie zmniejszenie asymetrii cech w płaszczyznie czołowej. Wśród sylwetek o znamionach pleców okrągłych w pierwszej grupie i drugim badaniu zaobserwowano istotne zwiększenie wielkości kąta, wysokości i długości a zmniejszenie głębokości kifozy piersiowej, pozostałe cechy istotnie nie zmieniły swojej wielkości. W drugiej grupie zmiany wielkości cech kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej były pozytywne choć nieistotne statystycznie. Natomiast w grupie trzeciej wystąpiły istotne negatywne zmiany wielkości cech kifozy piersiowej, przy nieistotnych zmianach cech lordozy lędźwiowej. Wyniki trzeciej edycji pomiarów wykazały dalszą nieistotną ale pozytywną korektę cech strzałowych postaw o znamionach pleców okrągłych w grupie pierwszej i drugiej. Natomiast wielkość kąta, długości, wysokości i głębokości kifozy piersiowej w trzeciej grupie uległa istotnej pozytywnej zmianie. Porównując uzyskane wyniki pierwszej i trzeciej edycji badań, zaobserwowano w każdym przypadku istotny statystycznie trend zmierzający ku optymalizacji wielkości cech opisujących postawę o znamionach pleców okrągłych. Wśród postaw o znamionach pleców wklęsłych w pierwszej grupie zaszły istotne pozytywne zmiany wielkości kąta, wysokości, długości i głębokości lordozy lędźwiowej, wielkość cech kifozy piersiowej zmieniła się pozytywne choć nieistotne statystycznie. W grupie drugiej wystąpiły nieistotne pozytywne zmiany wielkości cech kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej. W trzeciej nie zaobserwowano istotnych zmian w żadnej z mierzonych cech. Wyniki trzeciej edycji pomiarów wykazały dalszą nieistotną ale pozytywną optymalizację cech strzałkowych postaw o znamionach pleców wklęsłych w pierwszej i drugiej grupie. Natomiast wielkość kąta, długości, wysokości i głębokości kifozy i lordozy w trzeciej grupie uległa istotnej poprawie. Porównując uzyskane wyniki 1 i 3 edycji badań, zaobserwowano w każdym przypadku istotny trend zmierzający ku pozytywnej korekcie.

Wśród postaw o znamionach pleców płaskich w pierwszej grupie wystąpiły istotne statystycznie pozytywne zmiany wielkości kąta, długości, wysokości i głębokości kifozy piersiowej, nieistotne w cechach lordozy lędźwiowej. W drugiej i trzeciej grupie zaobserwowano także pozytywne choć nieistotne statystycznie zmiany mierzonych cech. Wyniki trzeciej edycji pomiarów wykazały dalszą nieistotną ale pozytywną optymalizację cech strzałkowych postaw o znamionach pleców płaskich w pierwszej i drugiej grupie. Natomiast wielkość kąta, długości, wysokości i głębokości kifozy i lordozy w trzeciej grupie uległa istotnej poprawie. Porównując uzyskane wyniki 1 i 3 edycji badań, zaobserwowano w

każdym przypadku istotny trend zmierzający ku pozytywnej korekcie wielkości cech opisujących postawę o znamionach pleców płaskich. Wykazane w pierwszej grupie istotne pozytywne zmiany wielkości kąta, wysokości, długości i głębokości lordozy lędźwiowej znamienne dla pleców wklęsło-wypukłych, nie były istotne choć pozytywne wśród cech kifozy piersiowej. W grupie drugiej nie zaobserwowano żadnych istotnych zmian. Natomiast w grupie trzeciej wykazano negatywne choć nieistotne statystycznie zmiany w wielkości cech lordozy lędźwiowej. Wyniki trzeciej edycji pomiarów wykazały dalszą nieistotną ale pozytywną optymalizację cech strzałkowych postaw o znamionach pleców wklęsło-okrągłych we wszystkich trzech grupach. Porównując uzyskane wyniki 1 i 3 edycji badań, zaobserwowano w każdym przypadku istotny trend zmierzający ku pozytywnej korekcie wielkości cech opisujących postawę o znamionach pleców wklęsłych. Dokonane pomiary w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poprzecznej wykazały, że w pierwszej edycji badań nie zaobserwowano żadnych sylwetek o wielkości cech mieszczących się w granicach zakresów normatywnych. W drugiej edycji postawy takie zaobserwowano w grupie pierwszej i drugiej, jest to bardzo istotna zmiana. Wyniki trzeciej edycji pomiarów wykazały dalszą istotną i pozytywną optymalizację przestrzennych cechach w granicach normatywnych we wszystkich trzech grupach. Porównując uzyskane wyniki 1 i 3 edycji badań, zaobserwowano w każdym przypadku istotny trend zmierzający ku pozytywnej korekcie wielkości cech opisujących postawę.

Dalsza analiza uzyskanych wyników wykazała, że w I grupie dzieci korzystających z Dobrego Krzesła w szkole i domu oraz biorących udział w szkolnych ćwiczeniach korekcyjnych, w pierwszej edycji badań postaw o asymetrycznym przebiegu linii wyrostków kolczystych wypukłością skierowaną w lewo było: 8%, w prawo: 5%, postaw o cechach pleców okrągłych: 5%, o cechach wklęsłych 4%, płaskich 4%, wklęsło-okrągłych: 6%. W grupie drugiej, korzystających z Dobrego Krzesła tylko w szkole odpowiednio: 7%, 4%, 4%, 3%, 5%, 5%, a w trzeciej, korzystających z krzeseł tradycyjnych: 10%, 7%, 4%, 6%, 9%, 4%. W drugiej edycji badań w pierwszej grupie stwierdzono: postaw o asymetrycznym przebiegu linii wyrostków kolczystych wypukłością skierowaną w lewo 5%, w prawo 3%. Postaw o cechach pleców okrągłych: 1%, o cechach pleców wklęsłych: 1%, pleców płaskich 2% i wklęsło-okrągłych: 3%. Stwierdzono także 7% postaw w granicach normy. W grupie drugiej, korzystających z Dobrego Krzesła tylko w szkole odpowiednio: 6%, 3%, 3%, 2%, 4%, 5%, postaw o cechach w zakresie normy: 5%. W trzeciej grupie, korzystających z krzeseł tradycyjnych: 8%, 10%, 7%, 6%, 7%, 5%. Postaw w granicach normy stwierdzono: 1%. W Trzeciej edycji, pierwszej grupie stwierdzono: postaw o asymetrycznym przebiegu linii

wyrostków kolczystych wypukłością skierowaną w lewo 1%, w prawo 1%. Postaw o cechach pleców okrągłych: 1%, o cechach pleców wklęsłych: 1%, pleców płaskich 1% i wklęsło-okrągłych 2%. Stwierdzono także 39% postaw w granicach normy. W grupie drugiej, korzystających z Dobrego Krzesła tylko w szkole odpowiednio: 1%, 2%, 2%, 1%, 1%, 2%, postaw o cechach w zakresie normy: 35%. W trzeciej grupie, korzystających z krzeseł tradycyjnych: 2%, 3%, 3%, 2%, 2%, 2%. Postaw w granicach normy stwierdzono: 3%.

Istotne statystycznie i korzystne zmiany w odsetku zaburzeń postawy po drugiej edycji badań wystąpiły w grupie pierwszej, dzieci korzystających z Dobrego Krzesła w domu i szkole oraz programowych ćwiczeń korekcyjnych, w zakresie: postaw o wypukłości lewostronnej w przebiegu linii wyrostków kolczystych, postaw o cechach pleców: okrągłych, wklęsłych, płaskich, wklęsło-okrągłych oraz postaw w granicach normy. Pozytywne zmiany ale nieistotne statystycznie wykazano w postawach o wypukłości prawostronnej w przebiegu linii wyrostków kolczystych. W grupie drugiej, dzieci biorących udział w szkolnych ćwiczeniach korekcyjnych i korzystających z Dobrego Krzesła tylko w szkole, wykazano istotne zmiany w zakresie postaw prawidłowych (w granicach zakresu normatywnego), nieistotne ale pozytywne w zakresie postaw o wypukłości lewostronnej i prawostronnej w przebiegu linii wyrostków, o znamionach pleców okrągłych, wklęsłych, płaskich. W przypadku postaw o symptomach pleców wklęsło-okrągłych nie zaobserwowano zmian. W grupie trzeciej, dzieci korzystających z krzeseł tradycyjnych, wykazano istotne i pozytywne zmiany w odsetku postaw o cechach pleców okrągłych i w granicach normy. Nieistotne ale pozytywne zmiany zaobserwowano w postawach o lewostronnym przebiegu linii wyrostków kolczystych i o znamionach pleców płaskich. Nieistotne negatywne zmiany zaobserwowano w przypadku postaw o prawostronnym przebiegu linii wyrostków kolczystych i o znamionach pleców wklęsło-okrągłych. W zakresie postaw o cechach pleców wklęsłych nie zaobserwowano żadnych zmian.

Po trzeciej edycji badań, w pierwszej grupie stwierdzono istotne i pozytywne zmiany w postawach o asymetrycznym lewostronnym i prawostronnym przebiegu linii wyrostków kolczystych kręgosłupa oraz w zakresie postaw w granicach normy. W zakresie odsetka postaw o cechach pleców płaskich i wklęsło-okrągłych stwierdzono nieistotnie pozytywne zmiany, a o cechach pleców okrągłych i wklęsłych nie wykazano zmian. W drugiej grupie istotnie i pozytywne zmiany stwierdzono w postawach o asymetrycznym lewostronnym przebiegu linii wyrostków kolczystych kręgosłupa i postawach w granicach normy. Nieistotne ale pozytywne zmiany wykazano w postawach o asymetrycznym prawostronnym uwypukleniu linii wyrostków kolczystych, postawach o cechach pleców: okrągłych,

wklęsłych, płaskich i wklęsło-okrągłych. W grupie trzeciej, pozytywne i istotne statystycznie zmiany zaobserwowano w postawach o cechach pleców okrągłych, wklęsłych, płaskich, w granicach normy oraz w postawach o asymetrycznym lewostronnym i prawostronnym przebiegu linii wyrostków kolczystych. W odsetku postaw o cechach pleców wklęsło-okrągłych wykazano zmiany pozytywne ale nieistotne statystycznie.

Przeprowadzona analiza istotności zmian pomiędzy pierwszą a trzecią edycją pomiarów wykazała pozytywne i istotne zmiany we wszystkich 29 analizowanych cechach postawy ciała.

Wnioski

1. Dobre Krzesło w procesie korekcji zaburzeń statyki ciała pełni istotną i uzupełniającą rolę w stosunku do wysiłków fizycznych stosowanych w ramach zajęć korekcyjnych zaburzeń statyki postawy ciała. Jest rodzajem ortezy, spełniającej zadania pomocniczego sprzętu ortopedycznego w profilaktyce dzieci w wieku 7-10 lat.
2. Podjęty problem wymaga szeroko zakrojonych badań środowiska szkolnego i jego oddziaływania na postawę ciała ucznia. Program diagnozujący znaczenie różnych zagrożeń należy wdrożyć niezwłocznie, bowiem planowana reforma edukacji wprowadza do szkoły dzieci sześciolatnie.

2.9. **Mrozkowiak M., Dobriański J.** Algorithm for physiological spinal curvature within normative range. *Journal of Health Sciences, Radom*, 2013;3(13):102-134.

Wprowadzenie

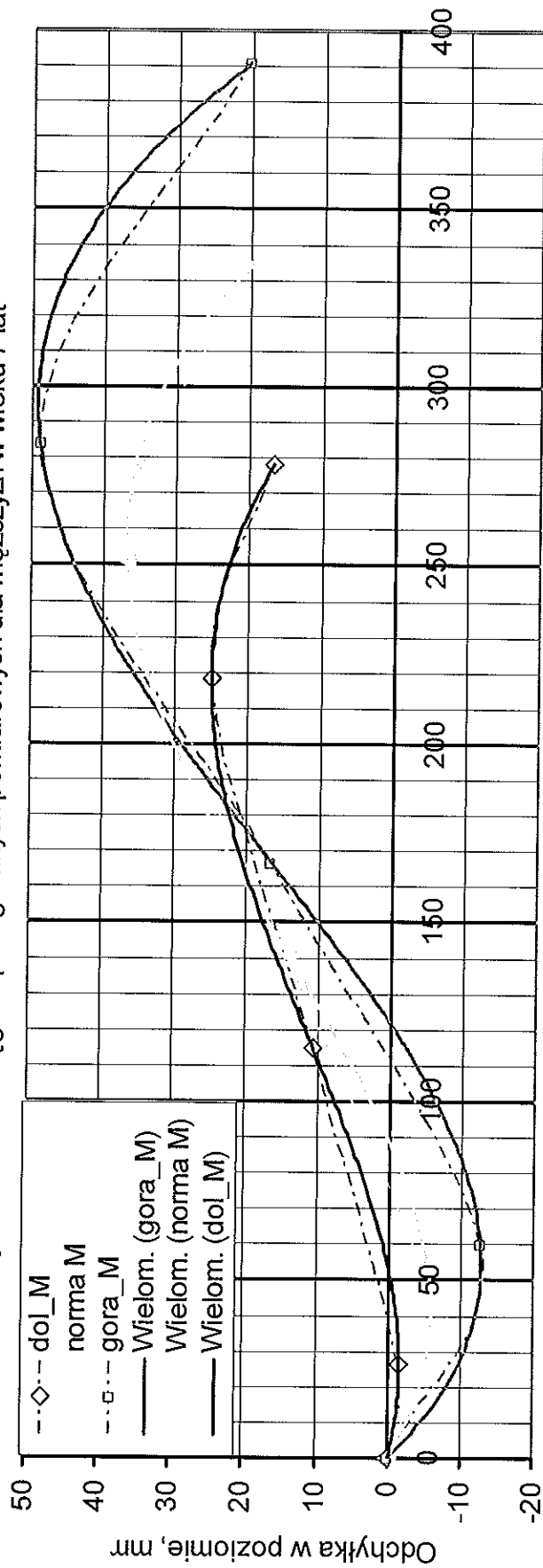
Wspólna praca nad matematycznym modelem kręgosłupa z prof. dr hab. Jurijem Dobriańskim (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie) pozwoliła, dzięki zastosowanej metodzie badawczej i uzyskaniu tak dużej ilości danych (opisanych w monografii habilitacyjnej), po raz pierwszy od czasu publikacji innych badaczy z końca ubiegłego wieku spojrzeć na narząd osiowy człowieka z innego punktu widzenia. Yoganandan i wsp. podzielili koncepcje przednio-tylnego modelu kręgosłupa na cztery kategorie: rozważania geometryczne, siłowe, analityczne i zastosowania modelu. Harrison wykorzystywał dwa główne założenia w konstrukcji modelu strzałkowego kręgosłupa. Polegały one na tym, że wszystkie trzy fizjologiczne krzywizny kręgosłupa są łukami kół oraz indeks Delmasa. Garson przedstawiał normalny model oparty na wynikach badań 400 zdrowych osobników oraz idealnego modelu normalnego opartego na kilku założeniach hipotetycznych. W trakcie poszukiwań rozwiązania problemu odcinka lędźwiowego podjęto próbę wykorzystania koła, hiperboli, paraboli, sinusoidy itd. Ostatecznie zdecydowano się na elipsę. Goetz przyjął założenie, że promień krzywizny jest równy długości łuku, uzyskując tym samym kąt 57,3 stopnia, a Pettibon i Lomis przyjęli, że promień równa się cięciwie łuku, uzyskując kąt 60 stopni. Znamienne jest to, że wszyscy: Harrison, Goetz, Pettibon i Lomis jako założenie główne przyjęli łuk koła, uzyskując wartość kątową dla lordozy szyjnej w granicach 57,3 – 63 stopnie. Późniejsze badania Harrison'a i Janika przeciętnego normalnego kąta lordozy szyjnej pozwoliły uzyskać kąty odcinkowe. Uzyskane wyniki porównano z wyliczeniami z 1979 roku i okazało się, że fizjologiczna krzywizna szyjna jest w przybliżeniu częścią łuku koła. Lordozę lędźwiową przyrównano do elipsy. Przyjęto, że normalny model kręgosłupa składa się z oddzielnych elips dla różnych krzywizn fizjologicznych kręgosłupa.

W przedstawionej pracy wykazano zdolność modelu matematycznego opartego o wyniki pomiarów wybranych parametrów liniowych i kątowych zespołu miednicy-kręgosłupa do rozróżnienia osobników o najczęściej występującym kształcie krzywizn fizjologicznych (prawidłowych) od osobników o pogłębionych lub spłyconych krzywiznach (nieprawidłowych). Jeśli np. stwierdzone cechy zespołu miednicy-kręgosłupa 7-letniej dziewczynki pozwalają matematycznie wykreślić krzywą wielomianu między krzywą dolnego i górnego wielomianu, to strzałkowe krzywizny są w grupie najczęściej spotykanych w danej populacji i należy przyjąć je jako prawidłowe. W przypadku kifozy

piersiowej jeśli wartości krzywej wykreślanego wielomianu na wysokości powyżej 200 mm będą większe, będzie to kifoza pogłębiona. Jeśli natomiast będą mniejsze, będzie to kifoza spłycona. Ze względu na dużą ilość rycin (29-46), poniżej przytoczono tylko ryc. 29, 30.

Reasumując, im stwierdzone cechy krzywizn strzałkowych będą bardziej zbliżone do krzywej optymalnej, tym będą bliżej wartości najczęściej występujących w danej populacji (bardziej zbliżone do prawidłowych). Dlatego też uzyskane metodą mory projekcyjnej wartości kątowe i liniowe, opisujące krzywizny fizjologiczne kręgosłupa i miednicy, w pełni pozwalają na konstrukcję matematycznego modelu kręgosłupa oraz opisanie jego rzeczywistego kształtu i przestrzennego usytuowania w układzie osi XYZ, dla każdej kategorii wiekowej i płci badanej populacji dzieci i młodzieży. Opracowany model w oparciu o wartości średnie, dolnego i górnego odchylenia standardowego umożliwia diagnozowanie krzywizn strzałkowych w kierunku wad postawy ciała w obranych przedziałach wiekowych i płci.

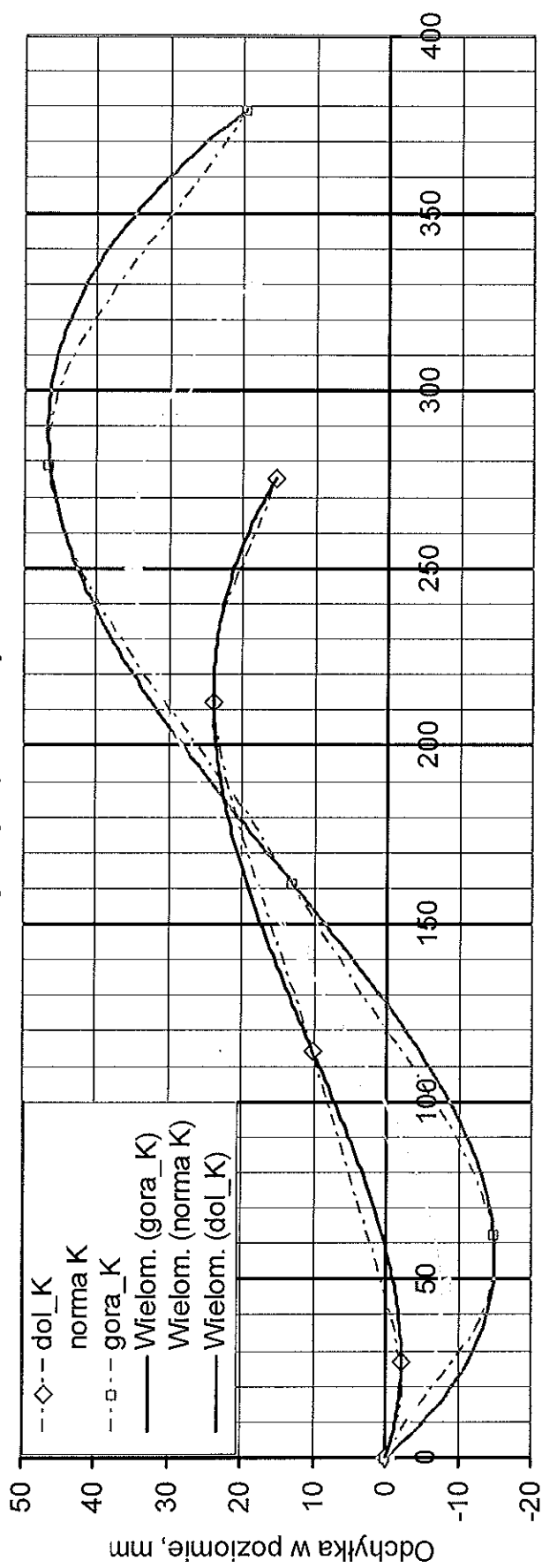
Rys. 29 Forma kręgosłupa wg danych pomiarowych dla mężczyzn w wieku 7 lat



Pozycja w pionie, mm

[Źródło: Dobriański, Mrozkowiak]

Rys. 30 Forma kręgosłupa wg danych pomiarowych dla kobiet w wieku 7 lat



Pozycja w pionie, mm

Wnioski ogólne wynikające z osiągnięcia naukowego

1. Wyznaczone zakresy normatywne cech opisujących przestrzennie postawę ciała pozwalają na obiektywne zakwalifikowanie postawy do typu K, R, L (wg Wolańskiego).
2. Uzyskane metodą mory projekcyjnej wielkości kątowe i liniowe, opisujące krzywizny fizjologiczne kręgosłupa i miednicy, w pełni pozwalają na konstrukcję matematycznego modelu kręgosłupa oraz opisanie jego rzeczywistego kształtu i przestrzennego usytuowania w układzie osi XYZ, dla każdej kategorii wiekowej i płci.
3. Proces kształtowania się architektury stopy w wymiarze podłużnym może przebiegać odmiennie od ogólnie przyjętego. Formowanie może nie polegać na stopniowym nieregularnym przemieszczaniu się linii wewnętrznego brzegu stopy ku jej brzegowi zewnętrznemu, a na ośmioetapowym najwcześniejszym formowaniu się 2, 3 łuku dynamicznego i później 1, 4 i 5.
4. Przebieg i dynamika zmian cech opisujących postawę ciała jest zróżnicowana, nieregularna i w różnym stopniu uzależniona od płci, wieku. Najbardziej dynamiczne zmiany w obrębie miednicy i kręgosłupa w populacji chłopców występują od 8 do 9 i od 11 do 13 roku życia, w populacji dziewcząt od 6 do 12 i od 13 do 16 roku życia. Na ten okres przypadają także największe zmiany w usytuowaniu przestrzennym miednicy, kształtowania się architektury stóp i wertykalności postawy. Najbardziej wrażliwymi na obciążenie osiowe i wysiłek fizyczny jest głębokość, wysokość i długość kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej.
5. Częstość występowania zaburzeń statyki postawy ciała wskazuje na konieczność wdrożenia kompleksowych działań profilaktycznych, ubiegających wykształcenie wad postawy. Edukacja w zakresie zdrowego trybu życia i posturogenezy połączona ze specyficznym i permanentnym sportowym wysiłkiem fizycznym najskuteczniej koryguje zaburzenia statyki ciała. Jednakże program taki winien iść zgodnie z rytmem indywidualnej posturogenezy.
6. Dobre Krzesło w procesie korekcji zaburzeń statyki ciała pełni istotną i uzupełniającą rolę w stosunku do wysiłków fizycznych stosowanych w ramach zajęć korekcyjnych zaburzeń statyki postawy ciała. Jest rodzajem ortezy, spełniającej zadania pomocniczego sprzętu ortopedycznego w profilaktyce dzieci w wieku 7-10 lat.
7. Różnice w występowaniu typów budowy ciała i otyłości osobników obu płci w środowisku miejskim i wiejskim stopniowo zacierają się.

Bydgoszcz 20.11.2016 r.

dr Mirosław Mrozkowiak

