

TYPY POSTAWY A DŁUGOŚĆ ŚCIEŻKI POSTUROGRAMU U DZIEWCZĄT I CHŁOPCÓW W WIEKU 12-15 LAT

POSTURE TYPE AND THE PATH LENGTH POSTUROGRAMME AMONG GIRLS AND BOYS
AGED 12 TO 15 YEARS OLD

Jacek Wilczyński

Instytut Fizjoterapii

Zakład Rehabilitacji Narządu Ruchu i Równowagi

Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego w Kielcach

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Stanisław Bień

STRESZCZENIE

Rezultaty korekcji wad postawy wciąż są niezadowalające. Są one inspiracją do weryfikowania stosowanych programów oraz do poszukiwania nowych metod terapii. Spośród wad postawy zwłaszcza leczenie zachowawcze bocznych skrzywień kręgosłupa jest procesem długotrwałym, przeciąga się niekiedy na okres dorosłości. Skrzywienia te determinują wybór przyszłego zawodu i rodzaj wykonywanej pracy. Dlatego niezbędne są zabiegi profilaktyczne, badania przesiewowe i reedukacja posturalna. Celem badań była analiza związku między typami postawy w płaszczyźnie strzałkowej a DS z oczami otwartymi i zamkniętymi u dzieci w wieku 12–15 lat. Badaniami objętych zostało 503 dzieci z wylosowanych uprzednio: Szkoły Podstawowej nr 13 i Gimnazjum nr 4 w Starachowicach. W badaniach postawy zastosowano technikę fotogrametrii przestrzennej wykorzystującą efekt mory projekcyjnej. Równowagę badano na platformie stabilograficznej. Wartość DS dla całej grupy badanych oscylowała od 490,26 przy oczach otwartych do 476,51 przy oczach zamkniętych; różnica w teście Romberga – 13,75. W typie postawy K wartość wyniosła od 496,66 przy oczach otwartych do 473,31 przy oczach zamkniętych; różnica w teście Romberga – 23,34. W postawie L było to od 483,16 przy oczach otwartych do 479,91 przy oczach zamkniętych; różnica w teście Romberga – 3,25. W postawie R_2 – od 598,33 przy oczach otwartych do 479,91 przy oczach zamkniętych; różnica w teście Romberga – 148,74. W postawie R₁P od 479,49 przy oczach otwartych do 480,76 przy oczach zamkniętych; różnica w teście Romberga wyniosła -1,27. Analiza wariancji z klasyfikacją dwukrotną wykazała istotny efekt opcji badania ($p < 0,030$).

Słowa kluczowe: typy postawy, równowaga, test Romberga, średni punkt obciążenia stóp (COP), długość ścieżki (DS).

SUMMARY

The results of correction of body postures are not still satisfactory. They are an inspiration to verify used programs and to look for new methods of therapy. Among all body postures the treatment of lateral curvatures of the spine is a long lasting process, which often lasts until adulthood. This defect determinates the choice of future job and a kind of performed work. That is why a preventive treatment, screening examination and posture reeducation are necessary. The aim of the research was to analyse the relationship between posture type and path length (PL) among children aged 12 to 15 years old. 503 children chosen from the Primary School number 13 and the Gymnasium number 4 in Starachowice took part in the research. The spatial photogrammetric method which uses the effect of projection chamber was used in the research. Balance was examined on the stabiligraphic platform. DS value for the whole group fluctuated from 490.26 (mm) with OE to 476.51 (mm) with CE. The difference in Romberg's test was 13.75(mm). In the K posture type DS value fluctuated from 496.66 (mm) with OE to 473.31 (mm) with CE. The difference in Romberg's test was 23.34 (mm). In the L posture type DS value fluctuated from 483.16 (mm) with OE to 479.91 (mm) with CE. The difference in Romberg's test was 3.25 (mm). In the R_2 posture type DS value fluctuated from 598.33 (mm) with OE to 479.91 (mm) with CE. The difference in Romberg's test was 148.74 (mm). In the R₁P posture type DS value fluctuated from 479.49 (mm) with OE to 480.76 (mm) with CE. The difference in Romberg's test was -1.27 (mm). Analysis of variance showed an essential effect of the examined options ($p < 0,030$).

Key words: posture type, balance, stabiligraphic platform, Romberg's test, the center of feet pressure (COP), path length (DS).

WSTĘP

Rezultaty korekcji wad postawy wciąż są niezadowolające. Są one inspiracją do weryfikowania stosowanych programów oraz do poszukiwania nowych metod terapii. Spośród wad postawy zwłaszcza leczenie zachowawcze bocznych skrzywień kręgosłupa jest procesem długotrwałym, przeciąga się niekiedy na okres dorosłości. Skrzywienia te determinują wybór przyszłego zawodu i rodzaj wykonywanej pracy. Dlatego niezbędne są zabiegi profilaktyczne, badania przesiewowe i reedukacja posturalna. Swoboda, z jaką człowiek utrzymuje równowagę w postawie stojącej powoduje, że traktujemy ją jako coś oczywistego, niewymagającego żadnego wysiłku czy zaangażowania. Całą złożoność procesu kontroli równowagi dostrzegamy dopiero w przypadku jej upośledzenia, spowodowanego wadami postawy, zmianami chorobowymi lub starzeniem się organizmu. W wyniku zaburzeń kontroli równowagi pojawia się niestabilność postawy, która w skrajnych warunkach może doprowadzić do upadku. Kontrola równowagi to złożony proces ruchowy, w którym zaangażowane są różne systemy czuciowe oraz planowanie i uczenie się [1]. Do najczęściej analizowanych parametrów posturogramu należy długość ścieżki (DS; *path length*) posturogramu. Długość ścieżki zależy od czasu rejestracji oraz od szybkości ruchu COP w czasie próby. Zazwyczaj upośledzenie kontroli równowagi postawy stojącej przejawia się wydłużeniem tej drogi [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Celem badań była analiza związku między typami postawy w płaszczyźnie strzałkowej a długością ścieżki z oczami otwartymi i zamkniętymi u dzieci w wieku 12–15 lat.

MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Badaniami objętych zostało 503 dzieci w wieku 12–15 lat z wylosowanych uprzednio: Szkoły Podstawowej nr 13 i Gimnazjum nr 4 w Starachowicach, w tym 247 (49,11%) dziewcząt i 256 (50,89%) chłopców. Dziewcząt 12-letnich było 60 (24,29%), 13-letnich także 60 (24,29%), 14-letnich 65 (26,32%) a 15-letnich 62 (25,10%). Chłopców 12-letnich było 65 (25,39), 13-letnich 61 (23,83%), 14-letnich 60 (23,44%), a 15-letnich 70 (27,34%). Rozkłady liczebności w grupach wieku i płci nie różnią się istotnie. Badania wykonano w listopadzie i grudniu 2005 roku. W badaniach postawy zastosowano technikę fotogrametrii przestrzennej wykorzystującą efekt mory projekcyjnej. Metoda ta polega na wykorzystaniu załamania się wiązki światła za pomocą

rastra. Uzyskany obraz pleców osoby badanej odbierany jest przez układ optyczny z kamerą, a następnie przekazany do monitora analogowego i do komputera. Dzięki odpowiedniej karcie i programowi komputer dokonuje właściwej analizy postawy (fot. 1, 2) [11, 12]. W badaniach równowagi zastosowano platformę Cosmogamma by Emildue (fot. 3) [13]. Równowagę analizowano na podstawie długości ścieżki posturogramu (mm). Zmiana maksymalnego nacisku na podeszwy stóp podczas wychyleń ciała odbierana jest za pomocą mechaniczno-elektrycznego transduktora składającego się z trzech sensorów zainstalowanych w podstawie platformy, które mierzą siłę reakcji podłoża. Zarejestrowany sygnał przetwarzany jest z informacji analogowej w cyfrową, następnie opracowany przez oprogramowanie komputera, stwarzające możliwość obliczenia wypadkowej siły reakcji podłoża, będącej sumą momentów sił działających na platformę w trzech punktach pomiaru środka nacisku stóp.



Fot. 1. Aparat do badania metodą moire' [12]



Fot. 2. Stanowisko do badania metodą moire' [12]



Fot. 3. Platforma stabilometryczna Cosmogamma by emildue R50300 [13]

Do analizy statystycznej zastosowano średnią arytmetyczną (\bar{x}), odchylenie standardowe (s), analizę wariancji Kruskala-Wallisa, test Kołmogorowa-Smirnowa [14].

WYNIKI

Średnia wysokość ciała dziewcząt wyniosła 161,45 cm, średnia masa ciała 50,84 kg, a średnie BMI – 19,43. Średnia wysokość ciała chłopców wyniosła 165,41 cm, masa ciała 52,74 kg, a BMI – 19,08. Rozkłady liczebności w grupach wieku i płci nie różnią się istotnie. Analiza wariancji wykazała, że w badanej grupie wystąpiło istotne zróżnicowanie wysokości ciała względem płci ($p < 0,001$), względem wieku ($p < 0,001$) oraz znaczna interakcja wieku i płci na wysokość ciała badanych ($p < 0,001$). W badanej grupie wystąpiło istotne zróżnicowanie masy ciała względem płci ($p < 0,03$), względem wieku ($p < 0,001$) i istotna interakcja płci i wieku na masę ciała badanych ($p < 0,001$). Wystąpiło znaczne zróżnicowanie BMI względem wieku ($p < 0,004$). Nie zaobserwowano natomiast istotnego zróżnicowania BMI względem płci oraz znacznej interakcji płci i wieku na wskaźnik BMI. Postawy ciała podzielono w oparciu o modyfikację typologii Wolańskiego na prawidłowe (typy K_1 , R_2 , L_1) i wadliwe (K_2 , L_2 , R_1P), czyli plecy okrągłe, wklęsłe i płaskie. W całej grupie badanych dzieci typów K_1 było 256 (48,71%), R_2 – 5 (0,99%), L_1 – 47 (9,34%), K_2 – 4 (0,80%), L_2 – 103 (20,48%), R_1P – 99 (19,68%).

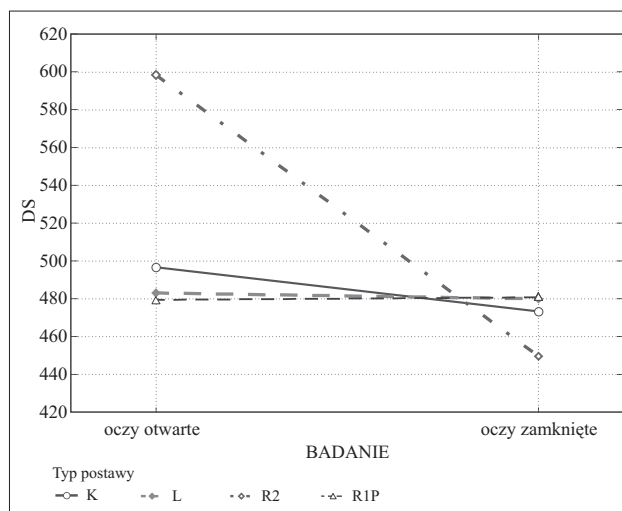
Wartość DS dla całej grupy oscylowała od 490,26 przy oczach otwartych do 476,51 przy oczach zamkniętych. Różnica w teście Romberga wyniosła 13,75. W typie postawy K – od 496,66 przy oczach otwartych do 473,31 przy oczach zamkniętych, z różnicą w teście Romberga 23,34. W postawie L wartość DS wyniosła od 483,16 przy oczach otwartych do 479,91 przy oczach zamkniętych, a różnica w teście Romberga – 3,25. W postawie R_2 było to od 598,33 przy oczach otwartych do 479,91 przy oczach zamkniętych; z różnicą w teście Romberga – 148,74. W postawie R_1P – od 479,49 przy oczach otwartych do 480,76 przy oczach zamkniętych. Różnica w teście Romberga była równa -1,27 (tab. 1, rys. 1).

Tabela 1. Długość ścieżki DS (*path length*) (mm)

Typy postawy	Ds O			Ds Z			Różnica O-Z
	x	n	s	x	n	s	
K	496,66	249	171,34	473,31	249	150,09	23,34
L	483,16	150	160,38	479,91	150	171,20	3,25
R2	598,33	5	166,16	449,59	5	110,63	148,74
R1P	479,49	99	156,83	480,76	99	143,68	-1,27
Razem	490,26	503	165,33	476,51	503	154,84	13,75

Tabela 2. Analiza wariancji z klasyfikacją dwukrotną dla DS

Zmienne niezależne	df	MS	df	MS	F	p
	Efekt	Efekt	Błąd	Błąd		
Typ postawy (1)	3	6955,57	499	37199,04	0,186	0,905
Opcja badania (2)	1	68615,36	499	14224,59	4,823	0,030
Interakcja (3)	3	25483,83	499	14224,59	1,791	0,147



Rys. 1. Długość ścieżki (DS) a typ postawy w płaszczyźnie strzałkowej

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W celu wykazania związku między typami postawy w płaszczyźnie strzałkowej a długością ścieżki posturogramu (DS) zastosowano analizę wariancji z klasyfikacją dwukrotną. Analiza wariancji z klasyfikacją dwukrotną wykazała jedynie istotny efekt opcji badania ($p < 0,030$). Długość ścieżki w teście przy oczach zamkniętych w istotny sposób ulega skróceniu w typach: K, L, R_2 . Jedynie w typie R_1P długość ścieżki w teście przy oczach zamkniętych wydłużyła się (tab. 2).

Mechanizmy kontroli równowagi w czasie spokojnego stania mogą być różnorodne nawet w zdrowej populacji tej samej płci, w tym samym wieku, o podobnych parametrach antropometrycznych. Ograniczone piśmiennictwo związane z tematyką badań oraz brak norm tych parametrów utrudnia interpretację uzyskanych wyników. Nie wiadomo, czy uzyskane wyniki mieszczą się w granicach reakcji prawidłowych, czy je przekraczają.

WNIOSKI

1. Nie wykazano istotnej zależności między typami postawy a długością ścieżki.

2. Analiza wariancji wykazała istotny efekt opcji badania ($p < 0,030$). Długość ścieżki w teście przy oczach zamkniętych w istotny sposób uległa skróceniu w typach: K, L, R₂. Jedynie w typie R₁P długość ścieżki w teście przy oczach zamkniętych wydłużyła się.
3. Receptory wzrokowe odgrywają istotną rolę w reakcjach równoważnych SPOX.
4. Uzyskane wyniki powinny być inspiracją do dalszych badań nad związkami pomiędzy postawą a równowagą.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Błaszczyk J.W. Biomechanika kliniczna. PZWL, Warszawa 2004.
- [2] Boudrahem S, Rougier PR. Relation between postural control assessment with eyes open and centre of pressure visual feedback effects in healthy individuals. *Exp Brain Res* 2009; 5, 195, 1: 145–52.
- [3] Bruyneel AV, Chavet P, Bollini G et al. Idiopathic scoliosis and balance organisation in seated position on a seesaw. *European Spine Journal* 2010; 3: 2.
- [4] Collins JJ, De Luca CJ. The effects of visual input on open-loop and closed-loop postural control mechanisms. *Experimental Brain Research* 1995, 103: 151–163.
- [5] Genthon N, Bouvat E, Banihachemi JJ et al. Lateral ankle sprain alters postural control in bipedal stance part 1: restoration over the 30 days following the injury. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 4, 20, 2: 247–254.
- [6] Husson JL, Mallet JF, Parent H et al. Applications in spinal imbalance. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010; 5: 4.
- [7] Rougier PR, Boudrahem S. Visual feedback of force platform displacements for balance control training: what postural ability do healthy subjects have to develop to decrease the difference between center of pressure and center of gravity movements? *Motor Control* 2010, 4, 14, 2: 277–291.
- [8] Wilczyński J. Boczne skrzywienie kręgosłupa a średni punkt obciążenia X i średni punkt obciążenia Y u dzieci w wieku 12–15 lat. *Fizjoterapia Polska*, 2008; 1: 65–71.
- [9] Wilczyński J. A body posture in the sagittal plane measured among girls aged 12 to 15 from the Świętokrzyskie province. *Studia Medyczne* 2009; 13: 37–39.
- [10] Wilczyński J. Lateral curvature of the spine and the center-of-foot pressure measured among girls and boys during adolescence. *Polish Journal of Sport and Tourism* 2010; 181–190.
- [11] Nowotny J, Podlasiak P, Zawieska D. System Analizy Wad Postawy. PW, Warszawa 2003.
- [12] www.mogkik.pl data dostępu 11.08.2010
- [13] www.Technomex.pl data dostępu 10.08.2010
- [14] Komputerowy program statystyczny Statistica. 7.1. statsoft, 2007.

Adres do korespondencji:

dr hab. Jacek Wilczyński
 Instytut Fizjoterapii
 Wydział Nauk o Zdrowiu UJK w Kielcach
 25-317 Kielce, Al. IX wieków Kielc 19
 e-mail: jacekwilczyński77@poczta.onet.pl
 tel. 603703926