

Anna Zwierzchowska<sup>1,2</sup>  
Jacek Tuz<sup>3</sup>

## OCENA WPŁYWU KRZYWIZN KRĘGOSŁUPA W PŁASZCZYŹNIE STRZAŁKOWEJ NA DOLEGLIWOŚCI MIĘŚNIOWO-SZKIELETOWE U MŁODYCH OSÓB

EVALUATION OF THE IMPACT OF SAGITTAL SPINAL CURVATURES  
ON MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN YOUNG PEOPLE

<sup>1</sup> Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach / The Jerzy Kukuczka Academy of Physical Education in Katowice, Katowice, Poland

Zakład Specjalnej Edukacji Fizycznej / Department of Special Physical Education

<sup>2</sup> Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach / University of Economics in Katowice, Katowice, Poland  
Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu / The Physical Education and Sports Center

<sup>3</sup> Certyfikowana Klinika McKenzie w Tychach / Certified McKenzie Clinic, Tychy, Poland

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** W Polsce 85% ludności dorosłej zgłasza dolegliwości bólowe odcinka lędźwiowego kręgosłupa, a 70–80% osób do 20. roku życia doświadczyło takich dolegliwości. Najczęstszą pierwotną przyczyną zapalnego bólu krzyża (ZBK) jest utrata lordozy lędźwiowej, która zapoczątkowuje zmiany w geometrii innych odcinków kręgosłupa i wpływa na ustawienie kończyn. Celem badania jest zweryfikowanie związku między głównymi krzywiznami kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej, tj. lordozą lędźwiową i kifozą piersiową, a dolegliwościami bólowymi w różnych częściach narządu ruchu w grupie 20-letnich osób u progu stabilizacji ontogenetycznej. Założono, że nadmierne wychylenie odcinka lędźwiowego i zwiększony dysbalans piersiowo-lędźwiowy jest czynnikiem sprzyjającym ZBK. **Materiał i metody:** Badaniem objęto 231 studentów I roku Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach w wieku 19–21 lat (103 mężczyzn w wieku 19,5±0,8 roku i 128 kobiet w wieku 19,6±0,8 roku). Studenci wypełnili Kwestionariusz Dolegliwości Mięśniowo-Szkieletowych (Nordic Musculoskeletal Questionnaire – NMQ) w 2 wersjach: 7 dni (NMQ7) i 6 miesięcy (NMQ6). Wykorzystano plurimetr Rippsteina do pomiarów kąta kifozy piersiowej (thoracic kyphosis – KTH) i kąta lordozy lędźwiowej (KLL), przyjmując punkty odcięcia 30±5°. **Wyniki:** Zaobserwowano wysoką i bardzo wysoką korelację ( $r = 0,6$  i  $r = 0,8$ ,  $p < 0,05$ ) między występowaniem dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa a plecami wklęsłymi, co może sugerować powiązanie tych objawów z większą lordozą lędźwiową. **Wnioski:** Wady postawy w płaszczyźnie strzałkowej mogą być predyktorem występowania dolegliwości bólowych. Wyniki badań wskazały na częstsze występowanie objawów bólowych u osób z większym kątem lordozy lędźwiowej. Med. Pr. 2018;69(1):29–36

**Słowa kluczowe:** studenci, dysbalans strzałkowy, bóle krzyża, NMQ, plurimetr Rippsteina, płaszczyzna strzałkowa

### ABSTRACT

**Background:** In Poland, about 85% of the population report low back pain (LBP) symptoms overall. Moreover, 70–80% of people aged below 20 have already experienced back pain. The primary cause of LBP is the loss of spinal lordosis, which initiates changes in geometry of the spine and has impact on limb arrangement. The aim of the study was to attempt to verify the relationship between the 2 main curvatures of the spine and its relation to symptoms in different parts of the musculoskeletal system, in a group of adults. It was assumed that hyperlordosis of the lumbar spine and misbalance of the thoraco-lumbar junction are risk factors for LBP. **Material and Methods:** The study covered 231 first-year students, (aged 19–21) of the University of Economics in Katowice. There were 103 men aged 19.5±0.8 years and 128 women aged 19.6±0.8 years. The students completed the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ): 7 days (NMQ7) and 6 months (NMQ6). A Rippstein's pluriometer, was used to measure the angles of thoracic kyphosis (KTH) and lumbar lordosis (KLL). Cut of points was set at 30±5. **Results:** The results indicate strong and very strong correlation ( $r = 0.6$  and  $r = 0.8$ ,  $p < 0.05$ ) between the concave of the back and LBP, which may suggest the relationship between these symptoms and the increased lordosis. **Conclusions:** Postural defects in the sagittal plane may predict the occurrence of pain. The results of the study indicate a higher frequency of pain in people with a higher angle of lumbar lordosis. Med Pr 2018;69(1):29–36

**Key words:** students, sagittal balance, low back pain, NMQ, pluriometer Rippsteina, sagittal plane

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Anna Zwierzchowska, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, Zakład Specjalnej Edukacji Fizycznej, ul. Mikołowska 72A, 40-066 Katowice, e-mail: a.zwierzchowska@awf.katowice.pl  
Nadesłano: 5 października 2016, zatwierdzono: 19 kwietnia 2017

## WSTĘP

W Polsce ocenia się, że 85% dorosłej populacji cierpiało lub cierpi na bóle kręgosłupa, co jest nie tylko problemem medycznym, ale i społecznym, niosącym wymierne negatywne skutki (zwolnienia lekarskie, koszty leczenia i hospitalizacji, rehabilitację itd.) [1]. Według danych z piśmiennictwa zespół bólowy kręgosłupa (ZBK) występuje już przed 20. rokiem życia i dotyczy 70–80% populacji ogólnej. Częstość występowania wzrasta wraz z wiekiem do 55. roku życia, a następnie maleje. Problem ten częściej dotyczy płci żeńskiej [2]. W opinii badaczy problemu sedentarny tryb życia to jeden z wiodących czynników bólu kręgosłupa, a nieprawidłowa pozycja siedząca jest wymieniana jako główny czynnik predykcyjny zespołów bólowych wszystkich odcinków kręgosłupa [3]. Rozwój cywilizacji przyczynia się do ograniczania aktywności ruchowej, a preferowany odpoczynek bierny staje się modelem życia, który jest przekazywany młodemu pokoleniu [4].

Zespół bólowy kręgosłupa to w 85% nieswoisty, niezwiązany z konkretną patologią tkankową, samoograniczający proces, który przyczynia się do niewydolności układu mięśniowego i prowadzi do utraty zdolności stabilizacji czynnej kręgosłupa [5]. Jest to jeden z rodzajów znanego w medycynie zaniku z nieczynności. Dochodzi do przeciążenia układu stabilizatorów biernych, m.in. krążków międzykręgowych, które są podatne na zmiany zwyrodnieniowe i urazy. Wskazuje się, że czynnikami sprzyjającymi są zwiększanie masy ciała i zmiany budowy ciała (dystrybucja tkanki tłuszczowej), a także postępująca wraz z wiekiem inwolucja kręgosłupa (skrócenie, zeszytywnienie, tyłozgięcie), co w konsekwencji prowadzi do zmian w wychyleniach przednio-tylnych kręgosłupa [6].

Dotychczasowe badania nie wskazują jednak, żeby narastające zmiany patoanatomiczne i funkcjonalne bezpośrednio przyczyniały się do zwiększenia częstości występowania ZBK, zwłaszcza w 6., 7. i 8. dekadzie życia [7,8]. Wielu badaczy wskazuje na korelację między wielkością kąta lordozy lędźwiowej a tyłozgięciem poniżej i powyżej. Najczęściej większą lordozę lędźwiową łączy się z bardziej horyzontalnie zaklinowaną kością krzyżową, większym przodopochyleniem miednicy i większą wartością kifozy piersiowej, osobniczo można obserwować zwiększoną lordozę lędźwiową ze zmniejszoną kifozą piersiową [9–11]. Mimo dużej liczby badań empirycznych nie ma jednomyślności co do tego, które czynniki są predyktorami ZBK [12].

W kontekście powyżej akcentowanych problemów o charakterze epidemiologicznym ZBK i predykcji ich występowania podjęto się oceny wpływu wielkości kąta krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej (odcinka piersiowego i lędźwiowego) na dolegliwości bólowe mięśniowo-szkieletowe w różnych częściach narządu ruchu w grupie młodych dorosłych osób. Sformułowano następujące hipotezy:

1. Młode osoby wchodzące w okres stabilizacji ontogenetycznej, u których zakończył się proces wzrastania, istotnie często są obciążone dolegliwościami bólowymi mięśniowo-szkieletowymi.
2. Nadmierne wychylenie odcinka lędźwiowego i zwiększony dysbalans piersiowo-lędźwiowy jest czynnikiem sprzyjającym ZBK.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono wśród studentów I roku kierunku ekonomia i zarządzanie Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Zbadano 103 mężczyzn (M) w wieku  $19,5 \pm 0,8$  roku i 128 kobiet (K) w wieku  $19,6 \pm 0,8$  roku. Studenci przed przystąpieniem do badań budowy i postawy ciała wypełnili Kwestionariusz Dolegliwości Mięśniowo-Szkieletowych (Nordic Musculoskeletal Questionnaire – NMQ) w 2 wersjach – 7 dni (NMQ7) i 6 miesięcy (NMQ6) [13]. Kwestionariusze NMQ7 i NMQ6 są standaryzowanym narzędziem wykorzystywanym do oceny dolegliwości bólowych narządu ruchu.

Badani, odpowiadając na pytania kwestionariusza, wskazują na występowanie lub brak dolegliwości bólowych mięśniowo-szkieletowych w ciągu ostatnich 7 dni, a potem ponownie odnoszą pytania tego samego kwestionariusza do minionych 6 miesięcy. Kwestionariusz pozwala na wskazanie dolegliwości bólowych w 9 okolicach anatomicznych: szyi, ramionach, górnej części pleców, łokciach, nadgarstkach i/lub rękach, dolnej części pleców, biodrach i/lub udach, kolanach i stopach.

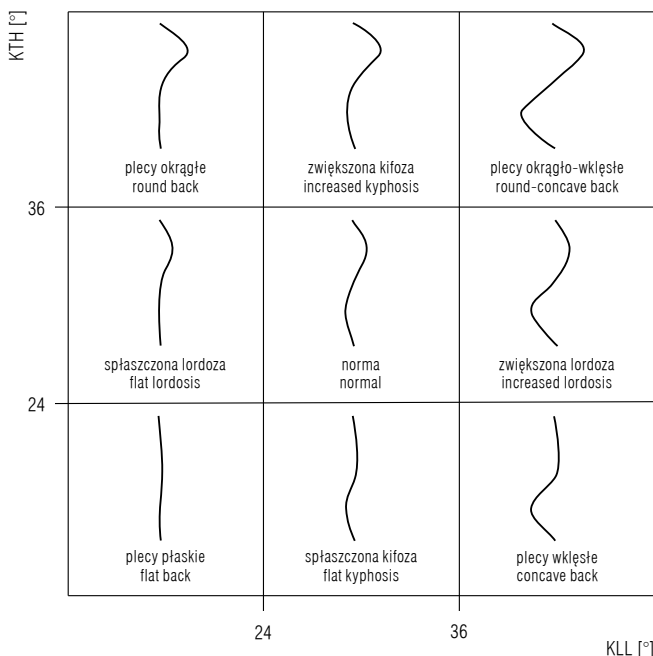
Następnie wykonano pomiary krzywizn przednio-tylnych plurimetrem Rippsteina. Narzędzie to jest wykorzystywane w metodzie pomiarów zakresu ruchomości SFTR (sagital – płaszczyzna strzałkowa (S), frontal – płaszczyzna czołowa (F), transverse – płaszczyzna poprzeczna (T), rotation – ruchy rotacyjne (R)) i zapewnia powtarzalność wyników nawet wtedy, gdy badania wykonują różne osoby. Uzyskany wynik to 2 wartości wychylenia kąтового, które odczytuje się bezpośrednio z urządzenia. Kąt kifozy piersiowej (tho-

ratic kyphosis – KTH) jest mierzony między szczytem kifozy piersiowej TH12 a TH1, a kąt mierzony między 5. kręgiem lędźwiowym L5 a TH12 określa wartość kąta lordozy lędźwiowej (KLL).

Indywidualnie dla każdego badanego zinterpretowano uzyskane wartości kątowe w aspekcie jakości postawy ciała, przyjmując za normę dla kątów kifozy i lordozy wartość  $30 \pm 5^\circ$ . Sklasyfikowano 9 różnych typów postawy ciała ze względu na wartość kątową wychyleń przednio-tylnych [14]. Kryteria klasyfikacji podano na rycinie 1.

Ponadto wykonano badania stanu fizycznego młodych kobiet i mężczyzn. Zmierzono wysokość ciała (body height – BH) (cm), masę ciała (mc.) (kg), procent tłuszczu (FAT%) (Tanita TBF 300), obwód talii (waist circumference – WC) (cm) i obwód bioder (hip circumference – HC) (cm). Na podstawie wykonanych pomiarów obliczono wskaźniki:

- masy ciała (body mass index – BMI) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), którego wartości mogą wskazywać na otyłość, a wartości odcięcia i normę przyjęto za Światową Organizacją Zdrowia (World Health Organization – WHO) [15],
- otłuszczenia ciała (body adiposity index – BAI) (%), który obliczono zgodnie ze wzorem:  $\text{obwód bioder} \times \text{wysokość ciała}^{1,5} - 18$ , a wartości odcięcia przyjęto za Bergman i wsp. [16],



**Ryc. 1.** Klasyfikacja typów postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej na podstawie wartości kąta kifozy piersiowej (KTH) i kąta lordozy lędźwiowej (KLL) – ocena jakościowa postawy ciała  
**Fig. 1.** Classification types of posture in the sagittal plane based on the angle of thoracic kyphosis (KTH) and the angle of lumbar lordosis (KLL) – qualitative assessment of body posture

- dystrybucji tkanki tłuszczowej (waist–hip ratio – WHR), którego interpretację przyjęto za WHO [15].

Żadna z badanych osób nie zgłaszała dolegliwości bólowych w momencie badania ani innych chorób, które uniemożliwiały przeprowadzenie badania. Kryterium wyłączenia z badań dotyczyło osób, które były obciążone dysfunkcją narządów ruchu lub inną chorobą uniemożliwiającą czynny udział w zajęciach wychowania fizycznego podczas studiów. Ponadto każdy z uczestników badań mógł w dowolnym momencie odstąpić od procedury badawczej bez podawania przyczyn.

Osoby objęte badaniem wyraziły pisemną zgodę na udział, zgodnie z uchwałą komisji bioetycznej (nr 5/2008 z 29 kwietnia 2008 r. Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach). Badania przeprowadzono w godzinach przedpołudniowych i wykonywały je zawsze te same 2 osoby. Prezentowane badania są częścią projektu pt. „Diagnostyka budowy, postawy ciała i sprawności fizycznej studentów” [17]. Badania prowadzono zgodnie ze standardami zawartymi w Deklaracji Helsińskiej, a prezentowane wyniki badań są materiałem zebrany w latach 2015–2016.

### Procedury statystyczne

Obliczenia statystyczne wykonano programem Statistica v. 7.1. Dla wszystkich zmiennych ilościowych obliczono średnie arytmetyczne, mediany, odchylenia standardowe, skośności i kurtozy. Weryfikowano zgodności z rozkładem normalnym testami Shapiro-Wilka. W zmiennych jakościowych obliczono rozkłady liczebności. Test T posłużył do oceny różnic średnich. Testem Pearsona obliczono współzależności między wadami postawy a dolegliwościami mięśniowo-szkieletowymi.

Wyrazem liczbowym korelacji jest współczynnik korelacji (R), zawierający się w przedziale (–1;1). Im bliższa jedności jest wartość bezwzględna współczynnika korelacji, tym silniejsza jest zależność korelacyjna między badanymi zmiennymi. Siłę związków przy  $p < 0,01$  i  $p < 0,05$  interpretowano w następujący sposób:  $< 0,2$  – korelacja słaba (praktycznie brak związku),  $0,2-0,4$  – korelacja niska (zależność wyraźna),  $0,4-0,6$  – korelacja umiarkowana (zależność istotna),  $0,6-0,8$  – korelacja wysoka (zależność znaczna),  $0,8-0,9$  – korelacja bardzo wysoka (zależność bardzo duża),  $0,9-1$  – zależność praktycznie pełna.

### WYNIKI

Na częstość występowania dolegliwości bólowych w 8 obszarach wskazało 2% badanych. Jedynie 11,5% re-

spondentów wskazywało, że w minionych 6 miesiącach nie odczuwało bólu, a liczba ta prawie 4-krotnie wzrastała, gdy odpowiedzi dotyczyły ostatnich 7 dni NMQ7 = 43% (tab. 1).

Badani w odpowiedzi na pytania kwestionariusza NMQ6 o dolegliwości w ostatnich 6 miesiącach najczęściej wskazywali na ich występowanie w odcinku lędźwiowym (57%), szyjnym (49%) i piersiowym (29%) kręgosłupa. W odpowiedzi na pytania dotyczące dolegliwości bólowych i ich lokalizacji w ostatnich 7 dniach

odsetek osób wskazujących je spadał, choć nadal były to wielkości znaczące, ponieważ odsetek badanych deklarujących je w odcinku lędźwiowym wyniósł 38%, w szyjnym – 24%, a w piersiowym – 11%. Wśród odpowiedzi dotyczących pozostałych obszarów dominowały wskazania na bóle kolan (NMQ6 = 31%, NMQ7 = 18%). Niejednokrotnie zdarzało się, że 1 osoba wskazywała na występowanie dolegliwości w kilku obszarach identyfikowanych kwestionariuszem NMQ7 (30%) i NMQ6 (74,5%) (tab. 1).

**Tabela 1.** Badani w wieku 19–21 lat z dolegliwościami bólowymi w różnych częściach ciała  
**Table 1.** Respondents aged 19–21 years with pain in different body areas

Kwestionariusz Questionnaire	Respondenci Respondents (N = 231) [%]									
	bez dolegliwości bólowych without pain	z dolegliwościami bólowymi w różnych częściach ciała with pain in different body areas								
		B = 1	B = 2	B = 3	B = 4	B = 5	B = 6	B = 7	B = 8	B = 9
NMQ 7 dni / days	43,0	27,0	16,0	6,0	2,0	4,0	0,0	2,0	0,0	0,0
NMQ 6 miesięcy / months	11,5	14,0	30,0	22,5	14,0	1,5	2,5	2,0	2,0	0,0

NMQ – Kwestionariusz Dolegliwości Mięśniowo-Szkieletowych / Nordic Musculoskeletal Questionnaire [13].

B – liczba obszarów bólowych wskazanych przez badanych (szyja, ramiona, górna część pleców, łokcie, nadgarstki i/lub ręce, dolna część pleców, biodra i/lub uda, kolana, stopy) / the number of pain areas indicated by respondents (neck, shoulders, upper back, elbows, wrists and/or hands, lower back, hips and/or thighs, knees, feet).

**Tabela 2.** Charakterystyka budowy i postawy ciała badanych w wieku 19–21 lat  
**Table 2.** Characteristics of physique and posture of respondents aged 19–21 years

Charakterystyka Characteristics	Kobiety Women (N = 128)	Mężczyźni Men (N = 103)	p*
Wysokość ciała / Body height [cm] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	167,4±6,30 (1,53–1,84)	180,80±6,40 (167,0–196,00)	0,01
Masa ciała / Body weight [kg] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	62,6±12,40 (41,40–102,10)	74,00±11,10 (52,0–108,90)	n.s.
Tkanka tłuszczowa / Fat tissue [%] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	26,0±8,10 (8,70–45,30)	12,80±6,10 (2,2–34,70)	0,05
Wskaźnik masy ciała / Body mass index (BMI) [m/kg] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	22,4±4,10 (15,80–35,06)	22,70±3,20 (16,3–32,80)	n.s.
Wskaźnik otluszczenia / Body adiposity index (BAI) [%] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	26,7±4,30 (12,30–39,70)	21,90±3,30 (7,9–30,70)	0,05
Obwód talii / Waist circumference (WC) [cm] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	77,8±11,80 (62,00–111,00)	83,00±12,00 (70,2–116,00)	0,05
Wskaźnik dystrybucji tkanki tłuszczowej / Waist–hip ratio (WHR) [cm] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	0,8±0,09 (0,66–1,01)	0,84±0,09 (0,7–1,33)	n.s.
Kąt kifozy piersiowej / Angle of the thoracic kyphosis (KTH) [°] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	39,0±8,20 (20,00–60,00)	36,30±8,70 (20,0–60,00)	0,01
Kąt lordozy lędźwiowej / Angle of lumbar lordosis (KLL) [°] (M±SD (min.–maks. / min.–max))	35,0±8,60 (20,00–60,00)	23,90±6,90 (10,0–40,00)	0,01

M – mean / średnia, SD – odchylenie standardowe / standard deviation, min. – wartość minimalna / minimal value, maks. – wartość maksymalna / max – maximal value, n.s. – nieistotne statystycznie ze względu na czynnik płci / not statistically significant difference due to gender factor.

\* Za różnice istotne statystycznie przyjęto p < 0,05 / Statistically significant differences at p < 0.05.

**Tabela 3.** Częstość występowania typów postawy ciała badanych w wieku 19–21 lat w płaszczyźnie strzałkowej – ocena jakościowa postawy ciała**Table 3.** Incidence of types of body posture of respondents aged 19–21 years in the sagittal plane – qualitative assessment of body posture

Typ postawy Type of posture	Badani Respondents [n (%)]		
	kobiety women (N = 128)	mężczyźni men (N = 103)	ogółem total (N = 231)
Postawa prawidłowa / Correct posture	15 (11,7)	12 (11,6)	27 (11,7)
Plecy okrągłe / Round back	36 (28,1)	48 (46,6)	84 (36,3)
Plecy wklęsłe / Concave back	12 (9,4)	3 (2,9)	15 (6,6)
Plecy płaskie / Flat back	8 (6,3)	18 (17,5)	26 (11,3)
Plecy okrągło-wklęsłe / Round-concave back	57 (44,5)	22 (21,3)	79 (34,2)

**Tabela 4.** Korelacje między dolegliwościami mięśniowo-szkieletowymi a typem postawy ciała badanych w wieku 19–21 lat\***Table 4.** Correlations between musculoskeletal pain and the type of posture of respondents aged 19–21 years\*

Typ postawy Type of posture	Korelacje Correlations			
	NMQ 7 dni NMQ 7 days		NMQ 6 miesięcy NMQ 6 months	
	KTH	KLL	KTH	KLL
Postawa prawidłowa / Correct posture	0,2	0,1	0,3	0,1
Plecy okrągłe / Round back	0,3	n.s.	0,2	n.s.
Plecy wklęsłe / Concave back	n.s.	0,6	n.s.	0,8
Plecy płaskie / Flat back	0,3	0,1	0,1	0,2
Plecy okrągło-wklęsłe / Round-concave back	0,1	0,3	0,3	0,6

\* Różnice istotne statystycznie przyjęto na poziomie  $p < 0,05$  / Statistically significant differences at  $p < 0.05$ .

NMQ – Kwestionariusz Dolegliwości Mięśniowo-Szkieletowych (Nordic Musculoskeletal Questionnaire) [13], KTH – kąt kifozy piersiowej / angle of the thoracic kyphosis, KLL – kąt lordozy lędźwiowej / angle of lumbar lordosis.

Badania stanu fizycznego kobiet i mężczyzn ujawniły istotne zróżnicowanie dymorficzne w takich cechach jak wysokość ciała, zawartość tłuszczu w organizmie, obwód talii i BAI. Nie ujawniono podobnych różnic między wartościami BMI. Średnia zawartość tłuszczu w organizmie w grupie kobiet (FAT% = 26±8,1) była przekroczona o 2,9% w stosunku do wartości norm populacyjnych. W grupie mężczyzn natomiast średnia zawartość tłuszczu w organizmie była niższa względem przyjętych norm populacyjnych o 6,1% (tab. 2).

Średnia wartość kąta kifozy odcinka piersiowego kobiet przekraczała normę, a wartość kąta lordozy mieściła się w jej górnej granicy. Wśród mężczyzn wartości te były niższe i istotnie statystycznie różne względem grupy kobiet (tab. 2).

Oceniając jakość postawy ciała z wykorzystaniem wartości kątowych 2 znaczących krzywizn kręgosłupa (lordozy lędźwiowej i kifozy piersiowej), stwierdzono,

że wśród kobiet najczęściej występował typ postawy plecy okrągło-wklęsłe, a wśród mężczyzn – plecy okrągłe. Najmniej zarejestrowano typów postawy ciała plecy płaskie u kobiet i plecy wklęsłe u mężczyzn (tab. 3). Odsetek postaw prawidłowych nie różnicował natomiast dymorficznie badanej grupy studentów (K = 11,7%, M = 11,6%).

Analiza zależności między występowaniem bólu mięśniowo-szkieletowego ocenianym NMQ6 a jakościową oceną postawy ciała w grupie kobiet i mężczyzn wskazała na najsilniejszą korelację z typami postawy plecy wklęsłe i okrągło-wklęsłe dla obu płci. Korelacja ta była bardzo wysoka ( $r = 0,8$  i  $r = 0,6$ ,  $p < 0,05$ ) (tab. 4). Podobną zależność wykazano dla dolegliwości bólowych w ostatnich 7 dniach, jednak wartość współczynnika Pearsona była niższa, co wskazuje na związek o sile słabej i umiarkowanej ( $r = 0,3$  dla pleców okrągło-wklęsłych,  $r = 0,6$  dla pleców wklęsłych,  $p < 0.05$ ).

Znaczące zależności istotne statystycznie występowały dla wartości kąta lordozy lędźwiowej, natomiast dla wartości kąta kifozy nie odnotowano statystycznie istotnej korelacji. Pozostałe zależności, choć były na poziomie statystycznie istotnym, miały słabą siłę. W badanej grupie wystąpiła również słaba zależność ( $r = 0,3$ ,  $p < 0,05$ ) dla typu postawy prawidłowej z dolegliwością górnego odcinka kręgosłupa ocenianymi NMQ6 (tab. 4)

## OMÓWIENIE

Wyniki niniejszych badań korespondują z badaniami innych autorów [3,18–20], dotyczącymi częstości występowania nieprawidłowości w postawie ciała (88%), jak również ZBK u młodych osób. Dolegliwości bólowe ze strony narządu ruchu, w tym lokalizowane w obszarze kręgosłupa, ujawniono u znaczącej liczby badanych (NMQ7 = 57%, NMQ6 = 88,5%), co znajduje potwierdzenie w dotychczasowych badaniach populacyjnych [21]. Najczęstsze występowanie ZBK obserwuje się u osób w wieku 25–55 lat, więc w okresie największej aktywności zawodowej. Wyniki niniejszych badań są niepokojące, ponieważ dotyczą 20-letnich studentów, wchodzących w okres nazywany stabilizacją ontogenetyczną. Wykazano, że częstość występowania nieprawidłowej postawy ciała wśród studentów I roku Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach (88,5%) jest zbliżona do częstości występowania bólu w subiektywnej ocenie kwestionariuszem NMQ6 (88%).

Zmienność postawy ciała i związane z tym zmiany wychyleń przednio-tylnych kręgosłupa są wpisane w ontogenezę [9,22,23]. Z opinią o spłaszczaniu się lordozy wraz z wiekiem, co miałoby powodować zmiany degeneracyjne, nie wszyscy badacze się zgadzają [24,25], a jeszcze inni sugerują nawet jej zwiększanie [26]. W tym kontekście wysoka i bardzo wysoka korelacja ( $r = 0,6$  i  $r = 0,8$ ,  $p < 0,05$ ) między typem postawy plecy wklęsłe a zgłaszanymi dolegliwościami odcinka lędźwiowego kręgosłupa może oznaczać, że częstsze występowanie objawów jest powiązane z większym przodowygięciem w tej części ciała.

Podobna sytuacja występuje w przypadku pleców okrągło-wklęsłych, choć charakter tych zależności jest umiarkowany lub słaby. Ponadto brak związku między NMQ6 a kątem kifozy w typie postawy plecy wklęsłe, także dla kąta lordozy w plecach okrągłych, wskazuje, że problem występowania bólu nie jest bezpośrednio związany tylko z jedną wartością kąta. Istotniejsza być może jest relacja między tymi 2 łukami.

Dane literaturowe [9,27] i wyniki niniejszych badań wskazują na występowanie zależności między ZBK a zwiększoną lordozą lędźwiową. Wskazane zależności nie korespondują z takimi czynnikami predykcyjnymi zespołów bólowych kręgosłupa, jak zła postawa siedząca oraz często wykonywane ruchy zgięciowe, ponieważ obydwie aktywności istotnie zmniejszają lordozę lędźwiową [28]. Zaobserwowano statystycznie istotną zależność między wartością KTH postawy prawidłowej (11,7%) a NMQ6 na poziomie słabym. Zarejestrowano występowanie słabej zależności między NMQ7 a kątem kifozy w typie postawy plecy płaskie i równocześnie brak takiego związku dla NMQ6.

Wskazywane elementy mogą rozpoczynać proces zaburzenia balansu strzałkowego (spłaszczanie krzywizn), który w dalszej perspektywie może stać się problemem klinicznym [9,27]. W dostępnym piśmiennictwie nie odnaleziono badań potwierdzających zależności między występowaniem ZBK a wielkością wychyleń przednio-tylnych kręgosłupa. Przedstawione badania wskazują natomiast również na słaby związek istotny statystycznie między typem postawy prawidłowej a dolegliwościami bólowymi górnego odcinka kręgosłupa ocenianymi NMQ6 ( $r = 0,3$ ,  $p < 0,05$ ). Przekroczenie przyjętej wartości normy dla kąta kifozy i/lub lordozy nie zawsze jest więc sprzężone z ZBK; zdarza się, że mimo spełniania norm dla kąta lordozy i kifozy objawy bólowe także występują.

Zapobieganie dolegliwościom kręgosłupa i towarzyszącym im narastającym bólom ze strony narządu ruchu powinno zostać poparte świadomym i celowym działaniem wyrównującym deficyt ruchowy, który będzie zmieniać nawykowe usytuowania poszczególnych części ciała. Do takich działań zachęca Komisja Europejska w wytycznych dla ostrych i przewlekłych zespołów bólowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa (Grupa Robocza B13 European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research – COST). Właściwie dobrany ruch, tzw. specyficzny lub kierunkowy, jest zalecany wtedy, gdy występuje zespół bólowy, natomiast ogólnousprawniające ćwiczenia pełnią funkcję profilaktyczną, głównie z przyczyny przeciwnieństwa do sedentarności. Ruch, jako jedna z metod zapobiegania potencjalnym chorobom kręgosłupa, powinien być odpowiednio dobrany. Uwzględnione powinny być oprócz wieku, płci i zainteresowań także rodzaj pracy zawodowej, warunki socjalno-bytowe, stan zdrowia oraz potencjał motoryczny rozwinięty we wcześniejszych etapach rozwoju ontogenetycznego (do 20–22. roku życia).

### Ograniczenia i mocne strony pracy

Przyjęta metodologia badań sugeruje występowanie związku ZBK z postawą człowieka sprowadzoną wyłącznie do pozycji stojącej. Ocena objawów powinna być więc związana z takim ustawieniem poszczególnych elementów ciała. Pytania w kwestionariuszu NMQ nie uwzględniają jednak takiego zróżnicowania (ból – pozycja stojąca/siedząca). Ocenie obiektywnej poddano 2 główne krzywizny, nie uwzględniając mechanizmów kompensacyjnych powyżej i poniżej. Mocną stroną badań jest liczebność badanej grupy i jej homogeniczność ze względu na wiek i styl życia, natomiast słabą stroną pracy jest stosunkowo nieliczna grupa osób z prawidłową postawą.

### WNIOSKI

1. Dolegliwości bólowe ze strony narządu ruchu, w tym lokalizowane w obszarze kręgosłupa, ujawniono u znaczącej liczby badanych (NMQ7 = 57%, NMQ6 = 88,5%) młodych osób bez istotnych patologii narządu ruchu, a częstość ich występowania jest zbliżona z częstością nieprawidłowości postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej (88–88,5%). Wady postawy mogą być czynnikiem predysponującym do występowania dolegliwości bólowych.
2. Zaobserwowana wysoka i bardzo wysoka zależność ( $r = 0,6$  i  $r = 0,8$ ,  $p < 0,05$ ) między plecami wklęsłymi a zgłaszanymi dolegliwościami odcinka lędźwiowego kręgosłupa może wskazywać na częstsze występowanie objawów u osób z większym przodowygięciem w tej części ciała.
3. W obliczu uzyskanych wyników – korespondujących z dotychczasową wiedzą – zasadne wydaje się promowanie działań profilaktycznych, ogólnousprawniających i terapeutycznych wśród studentów. Bóle kręgosłupa są nie tylko problemem medycznym, ale także społecznym, generującym wymierne negatywne skutki dla przyszłego życia zawodowego.

### PODZIĘKOWANIA

Autorzy składają podziękowania uczestnikom badań, kierownikowi i kadrze dydaktycznej Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach za pomoc w przeprowadzeniu badań oraz władzom uczelni za przychylność dla ich długoletniego realizowania. Szczególne podziękowania za pomoc podczas realizacji badań dla mgr Joanny Dudek-Biskup, dr Danuty Palicy i mgr Anny Famuły.

### PIŚMIENNICTWO

1. Kowalski I.M.: Wady postawy i skrzywienia kręgosłupa. W: Latkowski J.B., Lukas W. [red.]. *Medycyna rodzinna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004, ss. 618–633
2. Bennett N., Jarvis L., Rowlands O., Singleton N., Haselden L.: Results from the 1994 General Household Survey. Office of Population Censuses and Surveys, Her Majesty's Stationery Office, London 1995
3. Hoogendoorn W.E., Bongers P.M., de Vet H.C.W., Douwes M., Koes B.W., Bart W. i wsp.: Flexion and rotation of the trunk and lifting at work are risk factors for low back pain. Results of prospective cohort study. *Spine* 2000;25:3087–3092, <https://doi.org/10.1097/00007632-200012010-00018>
4. Umiaszowska D.: Charakterystyka somatyczna i sposoby spędzania czasu wolnego przez dzieci w młodszym wieku (na podstawie badań z lat 1993–2007). *Med. Śr.* 2008;11(2):72–77
5. Duncan R., Campbell-Hewson G.: Back pain in children: Dig a bit deeper. *Eur. J. Emerg. Med.* 2005;12:317–319
6. Zeyland-Malawka E.: Wyniki pomiarów krzywizn kręgosłupa jako układ odniesienia w badaniu postawy. *Fizjoterapia* 2003;11(3):5–12
7. McKenzie R., May S.: The lumbar spine. Mechanical diagnosis and therapy. Spinal Publications New Zealand Ltd, Waikanae 2003
8. McKenzie M.: The cervical and thoracic spine. Mechanical diagnosis and therapy. Spinal Publications New Zealand Ltd, Waikanae 2006
9. Roussouly P., Pinheiro-Franco J.L.: Sagittal parameters of the spine: Biomechanical approach. *Eur. Spine J.* 2011; 20:578–585, <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1924-1>
10. Schwab F., Patel A., Ungar B., Farcy J.-P., Lafage V.: Adult spinal deformity – Postoperative standing imbalance: How much can you tolerate? An overview of key parameters in assessing alignment and planning corrective surgery. *Spine* 2010;35:2224–2231, <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ee6bd4>
11. Ostrowska B., Rożek-Mroz K., Giemza C.: Body posture in elderly, physically active males. *Aging Male* 2003;6(4): 222–229, <https://doi.org/10.1080/13685530312331309762>
12. Nachemson A., Vingard E.: Influences of individual factors and smoking on neck and low back pain. W: Nachemson A.L., Jonsson E. [red.]. *Neck and back pain: The scientific evidence of causes, diagnosis and treatment*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2000, ss. 79–95
13. Kuorinka I., Jonsson B., Kilbom A., Vinterberg H., Biering-Sorensen F., Anderson G.: Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl.*

- Ergon. 1987;18(3):233–237, [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
14. Kluszczyński M., Czernicki J., Kubacki J.: Ocena plurimetryczna zmian krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej. *Post. Reh.* 2015;2:5–12
  15. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Description of the global burden of NCDs, their risk factors and determinants. World Health Organization, Geneva 2011
  16. Bergman R.N., Stefanovski D., Buchanan T.A., Sumner A.E., Reynolds J.C., Sebring N.G. i wsp.: A better index of body adiposity. *Obesity* 2011;19(5):1083–1089, <https://doi.org/10.1038/oby.2011.38>
  17. Zwierzchowska A., Grabara M., Palica D., Zając A.: BMI and BAI as markers of obesity in a caucasian population. *Obes. Facts* 2013;6:507–511, <https://doi.org/10.1159/000356402>
  18. Childs J.D., Cleland J.A., Elliott J.M., Teyten D.S., Wainner R.S., Whitman J.M. i wsp.: Neck pain: Clinical practice guidelines. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2008;38:1–34, <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.0303>
  19. Christensen S.T., Hartvigsen J.: Spinal curves and health: A systematic critical review of the epidemiological literature dealing with associations between sagittal spinal curves and health. *J. Manipulative Physiol. Ther.* 2008;31:690–714, <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.10.004>
  20. McLean S.M., May S., Moffett J.K., Sharp D., Gardiner E.: Prognostic factors for progressive non-specific neck pain: A systematic review. *Phys. Ther.* 2007;12:207–220, <https://doi.org/10.1179/108331907X222967>
  21. World Health Organization Regional Office for Europe: WHO European region and the strategies for response: Summary. Organization, Copenhagen 2007
  22. Wasiak R., Kim J.Y., Pransky G.: Work disability and costs caused by recurrence of low back pain: Longer and more costly than in first episodes. *Spine* 2006;31:219–225, <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000194774.85971.df>
  23. Giglio C.A., Volpon J.B.: Development and evaluation of thoracic kyphosis and lumbar lordosis during growth. *J. Child Orthop.* 2007;1:187, <https://doi.org/10.1007/s11832-007-0033-5>
  24. Mynarski W., Grabara M., Nawrocka A., Niestrój-Jaworska M., Wołkowycka B., Cholewa J.: Rekreacyjna aktywność fizyczna i dolegliwości mięśniowo-szkieletowe pielęgniarek. *Med. Pr.* 2014;65(2):181–188, <https://doi.org/10.13075/mp.5893.2014.018>
  25. Kalichman L., Li L., Hunter D.J., Been E.: Association between computed tomography – Evaluated lumbar lordosis and features of spinal degeneration, evaluated in supine position. *Spine* 2011;11:308–315, <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.02.010>
  26. Youdas J.W., Garrett T.R., Egan K.S., Therneau T.M.: Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. *Phys. Ther.* 2000;80:261–275
  27. Schwab F., Patel A., Ungar B., Farcy J.-P., Lafage V.: Adult spinal deformity – Postoperative standing imbalance: How much can you tolerate? An overview of key parameters in assessing alignment and planning corrective surgery. *Spine* 2010;35:2224–2231, <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ee6bd4>
  28. Obeid I., Hauger O., Bourghli A., Aunoble S., Bourghli A., Pellet N. i wsp.: Global analysis of sagittal alignment in major deformities: Correlation between lack of lumbar lordosis and flexion of the knee. *Eur. Spine* 2011;20(5):681–685, <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1936-x>