

¹ Centrum Rehabilitacji Rehamed-Center w Tajęcinie

² RehaKlinika, Rzeszów

³ Instytut Fizjoterapii Wydział Medyczny Uniwersytet Rzeszowski

WPŁYW REHABILITACJI NA SYMETRIĘ OBCIĄŻANIA KOŃCZYN DOLNYCH U DZIECI ZE SKOLIOZAMI IDIOPATYCZNYMI – BADANIA PILOTAŻOWE

THE INFLUENCE OF REHABILITATION ON THE SYMMETRY OF LOWER EXTREMITIES LOADING IN CHILDREN WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS – A PILOT STUDY

Słowa kluczowe: skolioza idiopatyczna, rehabilitacja, obciążanie kończyn dolnych.

Key words: idiopathic scoliosis, rehabilitation, lower extremities loading.

STRESZCZENIE

Wstęp i cel: Pomimo dużego postępu, jaki dokonał się w dziedzinie medycyny i fizjoterapii, przyczyny powstawania skoliozy w większości przypadków nie są znane. Dlatego też fizjoterapeuci i lekarze mogą stosować jedynie leczenie objawowe. Skolioza często prowadzi do wtórnych zmian w układzie ruchu, może na przykład zaburzać symetrię obciążania kończyn dolnych. Celem pracy było określenie wpływu postępowania rehabilitacyjnego na symetrię obciążania kończyn dolnych wśród dzieci ze skoliozami idiopatycznymi.

Materiał i metody: Grupę badaną stanowiło 43 pacjentów w wieku od 9 do 12 lat. Wśród badanych było 67% dziewcząt i 33% chłopców. Do badań użyto platformę stabilometryczną ZEBRIS, kwestionariusz ankiety oraz kartę badania pacjenta.

Wyniki: Nie stwierdzono statystycznej istotności wpływu lokalizacji skrzywienia kręgosłupa na zmiany symetrii obciążania kończyn dolnych.

Nie wykazano zależności skuteczności rehabilitacji względem symetryczności obciążania kończyn dolnych od lokalizacji skrzywienia kręgosłupa, wieku i płci.

Wnioski: Rehabilitacja nie ma wpływu na zmianę symetryczności obciążenia kończyn dolnych u dzieci ze skoliozami idiopatycznymi.

ABSTRACT

Introduction and objective: Despite the huge progress achieved in medicine and physiotherapy, causes of scoliosis are still unknown. Therefore, physiotherapists and doctors can use only symptomatic treatment. Scoliosis often leads to secondary changes in a musculoskeletal system, for example, can disturb symmetrical loading of the lower extremities. The aim of the study was to evaluate an impact of the rehabilitation on the lower extremities loading in children with idiopathic scoliosis.

Materials and method: Study group included 43 patients 9-12 years old. 67% were girls and 33% were boys. In this study were used the stabilometric Zebri platform, the short questionnaire and the patient survey card.

Results: Statistical analysis of results didn't show the existence of the relationship between location of the spinal curvature and the symmetry of lower extremities loading. No relationship was shown the effects of rehabilitation relative symmetry of lower extremities loading from the location of the spinal curvature, age and sex.

Conclusions: Rehabilitation does not affect symmetry of lower extremities loading in children and adolescents with idiopathic scoliosis.

Wstęp

Skolioza idiopatyczna jest często występującą deformacją kręgosłupa, mogącą prowadzić do wielu powikłań. Pomimo licznych badań prowadzonych w celu poznania mechanizmu jej powstawania, nadal nie został on jednoznacznie wyjaśniony. Jednocześnie nadal nie ma zgodności, co do skuteczności konkretnych metod leczenia. Powszechnie przyjmuje się, że najbardziej odpowiednie leczenie to indywidualne dobranie metod postępowania dla każdego pacjenta. Wymaga to współpracy fizjoterapeuty, lekarza ortopedy i technika ortopedycznego.

Kręgosłup człowieka jest konstrukcją utworzoną z połączonych więzadłami i mięśniami kręgów. Silne mięśnie, wytrzymałe kości, elastyczne ścięgna i więzadła odpowiadają za utrzymanie prawidłowej postawy ciała, umożliwiają lokomocję oraz ruchy kończyn i tułowia. Znajomość anatomii i funkcji kręgosłupa jest niezwykle ważna w procesie rehabilitacji pacjentów ze skoliozami [1-3].

Skolioza powoduje odchylenie kręgosłupa od jego stanu prawidłowego. Z definicji, jest ona trój płaszczyznową deformacją, której wartość kątowa w płaszczyźnie czołowej ma przynajmniej 10°. Trójwymiarowa natura skrzywienia polega na obecności zniekształcenia w płaszczyźnie czołowej (boczne wygięcie kręgosłupa), strzałkowej (pogłębienie fizjologicznych krzywizn) i poprzecznej (zniekształcenia w obrębie kręgów w postaci ich rotacji lub torsji) [4-6].

Chociaż skolioza zlokalizowana jest w kręgosłupie, literatura dowodzi, że ma ona wpływ na parametry chodu, zakresy ruchu biodra, kolana i kostki czy aktyw-

ność mięśni tułowia. Istnieją jednak sprzeczne dowody dotyczące jej wpływu na asymetrię obciążania kończyn dolnych [7-10].

Spośród skolioz najczęściej występuje jej typ idiopatyczny i stanowi aż 80-90% wszystkich skolioz. Jest to strukturalne zniekształcenie kręgosłupa, którego korekcja jest utrudniona przez brak znajomości przyczyn jej powstawania. Stanowi szczególne wyzwanie dla lekarzy i fizjoterapeutów ponieważ nieleczona lub źle leczona skolioza idiopatyczna może prowadzić do szeregu zmian w obrębie tułowia i wpływać tym samym na wydolność organizmu, ogólną sprawność i jakość życia [11].

Cel pracy

Celem pracy jest ocena wpływu postępowania rehabilitacyjnego na symetrię obciążania kończyn dolnych u dzieci ze skoliozami idiopatycznymi.

Materiał i metody

Grupę badaną stanowiło 43 pacjentów z potwierdzoną badaniem lekarskim oraz zdjęciem RTG skoliozą idiopatyczną. Wśród badanych było 29 dziewcząt i 14 chłopców. Wiek badanych wahał się w granicach od 9 do 12 lat.

Do badania zastosowano następujące kryteria włączenia: wiek od 9 do 12 lat, zdiagnozowana skolioza idiopatyczna, zgoda rodzica/opiekuna prawnego i dziecka na udział w badaniu.

Kryteria wykluczenia z badań były następujące: wiek dziecka poniżej 9 lub powyżej 12 lat, brak zgody rodzica/opiekuna prawnego lub dziecka na udział w badaniu, choroby, urazy lub zabiegi chirurgiczne wpływające na równowagę, różnica długości kończyn dolnych większa niż 5 mm.

Do badań wykorzystano kwestionariusz ankiety, kartę badania pacjenta oraz platformę stabilometryczną ZEBRIS.

W ankiecie zawarto pytania charakteryzujące badaną grupę oraz pytania dotyczące skoliozy, m.in.: kiedy skrzywienie zostało zauważone i przez kogo, czy w rodzinie występowały podobne deformacje oraz jakie było dotychczasowe leczenie?

Badanie fizykalne pacjenta składało się z:

- oceny symetrii barków,
- oceny symetrii okolic przykręgosłupowych testem Adamsa w kierunku obecności garbu żeberowego i wału lędźwiowego,
- pomiaru długości kończyn dolnych w pozycji stojącej; zarówno długości względnej, jak i bezwzględnej.

Ocenę obciążania kończyn dolnych przeprowadzano za pomocą platformy stabilometrycznej ZEBRIS. Badanie polegało na staniu przez 20 sekund na platformie w pozycji swobodnej bez obuwia, z opuszczonymi kończynami górnymi i wzrokiem skierowanym przed siebie. Platforma umożliwia pomiar obciążania

każdej kończyny dolnej oddzielnie (ocenę rozłożenia masy ciała między prawą i lewą kończyną dolną). Wskaźnik symetryczności obciążenia kończyn dolnych obliczano dzieląc wartość większą przez mniejszą. Prawidłowa wartość wskaźnika symetryczności mieści się w granicach od 1,00 do 1,15 [12, 13].

Badanie przeprowadzono u każdego pacjenta przed rozpoczęciem postępowania fizjoterapeutycznego oraz bezpośrednio po zakończeniu. Badani w trakcie realizacji programu nie uczestniczyli w żadnych innych formach usprawniania, które mogłyby wpłynąć na wyniki badań. Postępowanie fizjoterapeutyczne było realizowane przez 3 tygodnie, 5 razy w tygodniu. W każdym dniu pacjenci mieli 30 minut ćwiczeń indywidualnych według metody PNF, 30 minut ćwiczeń grupowych ogólnokondycyjnych, ćwiczenia oddechowe, masaż grzbietu i naświetlanie promieniowaniem podczerwonym albo kąpiel perełkową. Dodatkowo dzieci trzy razy w tygodniu korzystały z zajęć na basenie.

Analiza statystyczna zebranego materiału polegała na porównaniu wyników wskaźnika symetryczności badanych w zależności od lokalizacji skrzywienia kręgosłupa oraz określeniem korelacji pomiędzy wpływem rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych, a lokalizacją skrzywienia kręgosłupa, wiekiem i płcią pacjentów.

Obliczenia statystyczne wykonano przy użyciu pakietu Statistica 10.0. Jako istotne statystycznie przyjęto wyniki z p mniejszym od 0,05. Do analizy posłużono się testami z grupy testów parametrycznych. Ich wybór uwarunkowany był spełnieniem podstawowych założeń testów parametrycznych tj. zgodność rozkładów badanych zmiennych z rozkładem normalnym czy jednorodność wariancji. Zgodność rozkładów z rozkładem normalnym zweryfikowano testem W Shapiro-Wilka natomiast jednorodność wariancji oceniono testem Levene'a.

Zastosowane w analizie testy: test t-Studenta dla prób zależnych, test t-Studenta dla prób niezależnych, test jednoczynnikowej analizy wariancji Anova, cechy ilościowe zostały scharakteryzowane za pomocą wartości maksymalnej, wartości minimalnej, średniej, mediany i odchylenia standardowego.

Wyniki

W badaniu wzięło udział 43 dzieci ze zdiagnozowaną skoliozą idiopatyczną.

Parametry statystyczne charakteryzujące rozkład płci w grupie badanej przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Podział badanych ze względu na płeć

Płeć	Ilość	Procent
Dziewczęta	29	67,4%
Chłopcy	14	32,6%
Razem	43	100,0%

Wśród badanych znajdowało się 29 dziewcząt oraz 14 chłopców. Dziewczęta stanowiły zatem 67,4% badanej grupy, zaś chłopcy pozostałych 32,6% osób.

W tabeli 2. przedstawiono strukturę grupy badanej pod względem wieku.

Tabela 2. Podział badanych ze względu na wiek

Wiek	Ilość	Procent
9 lat	8	18,6%
10 lat	6	14,0%
11 lat	4	9,3%
12 lat	25	58,1%
Razem	43	100,0%

Większość dzieci znajdowała się w wieku 12 lat – 58,1% badanych. Odnotowano ponadto ośmioro dzieci 9-letnich (18,6% badanych), sześćro dzieci 10-letnich (14% badanych) oraz czworo dzieci 11-letnich (9,3% badanych).

W tabeli 3. zawarto dane dotyczące lokalizacji skrzywienia kręgosłupa w grupie badanej.

Tabela 3. Podział badanych ze względu na poziom skrzywienia kręgosłupa

Poziom skrzywienia kręgosłupa	Ilość	Procent
Piersiowa i lędźwiowa	9	20,9%
Piersiowo-lędźwiowa	25	58,1%
Piersiowa	9	20,9%
Razem	43	100,0%

Większość dzieci miała skoliozę jednołukową w odcinku piersiowo-lędźwiowym kręgosłupa. Wadę tego typu odnotowano wśród 25 badanych dzieci (58,1% osób). Kolejnych 9 dzieci (20,9% badanych) miało skoliozę dwułukową w odcinku lędźwiowym i piersiowym kręgosłupa. Pozostałych, także 9 dzieci (20,9% badanych) miało zdiagnozowaną skoliozę jednołukową w odcinku piersiowym.

W tabeli 4. przedstawiono strukturę grupy badanej ze względu na kierunek skrzywienia kręgosłupa.

Tabela 4. Podział badanych ze względu na kierunek skrzywienia kręgosłupa

Kierunek skrzywienia kręgosłupa	Ilość	Procent
Dwułukowa (lewo – i prawostronna)	9	20,9%
Prawostronna	18	41,9%
Lewostronna	16	37,2%
Razem	43	100,0%

Najwięcej skrzywień miało kierunek prawostronny. Skoliozę jednołukową prawostronną odnotowano wśród 18 badanych dzieci (41,9% osób). Skrzywienie lewostronne obecne było w przypadku skoliozy jednołukowej u kolejnych 16 dzieci (37,2% osób). Skoliozy dwułukowe obecne były w grupie 9 dzieci (20,9% osób).

Badane dzieci podzielono na cztery grupy. Strukturę grupy badanej ze względu na lokalizację skrzywienia kręgosłupa zawarto w tabeli 5.

Tabela 5. Podział badanych ze względu na lokalizację skrzywienia kręgosłupa

Lokalizacja skrzywienia kręgosłupa	Ilość	Procent
L lewostronne i Th prawostronne	9	20,9%
Th/L prawostronne	9	20,9%
Th/L lewostronne	16	37,2%
Th prawostronne	9	20,9%
Razem	43	100,0%

Najliczniejszą grupę stanowili pacjenci ze skoliozami jednołukowymi lewostronnymi w odcinku piersiowo-lędźwiowym. W grupie tej znalazło się 16 dzieci (37,2% badanych). Kolejne trzy grupy były równej wielkości i liczyły po 9 dzieci (20,9% osób). Obejmowały one kolejno dzieci ze skoliozami dwułukowymi lewostronnymi w odcinku lędźwiowym i prawostronnymi w odcinku piersiowym, ze skoliozami jednołukowymi prawostronnymi w odcinku piersiowo-lędźwiowym oraz ze skoliozami jednołukowymi prawostronnymi w odcinku piersiowym.

Wskaźnik symetryczności w zależności od lokalizacji skrzywienia kręgosłupa

Do analizy porównującej wskaźnik symetryczności w czterech grupach – utworzonych ze względu na lokalizację skrzywienia – posłużono się testem ANOVA Kruskala-Wallisa. Uzyskane w teście Anova wartości dla pomiarów przed i po rehabilitacji były wyższe od przyjętego poziomu istotności statystycznej $p < 0,05$ (kolejno $F = 1,16$ $p = 0,3389$ oraz $F = 0,50$ $p = 0,6841$).

Tabela 6. Wskaźnik symetryczności w zależności od lokalizacji skrzywienia kręgosłupa

Lokalizacja skrzywienia kręgosłupa	WS przed rehabilitacją			WS po rehabilitacji		
	średnia	mediana	odch. st.	średnia	mediana	odch. st.
Dwułukowa Th i L	1,33	1,30	0,22	1,25	1,30	0,12
Th/L prawo	1,39	1,37	0,31	1,18	1,21	0,16
Th/L lewo	1,18	1,14	0,17	1,21	1,16	0,16
Th prawo	1,26	1,13	0,47	1,16	1,08	0,18
p	F=1,16 df=3 p=0,3389			F=0,50 df=3 p=0,6841		

Najwyższy wskaźnik symetryczności przed rehabilitacją odnotowano dla osób ze skoliozą jednołukową prawostronną w odcinku Th/L ($1,39 \pm 0,31$), zaś najniższy dla osób ze skoliozą jednołukową lewostronną w odcinku Th/L ($1,18 \pm 0,17$). Po zastosowanej terapii najwyższy wskaźnik symetryczności odnotowano wśród dzieci ze skoliozą dwułukową w odcinku L i Th ($1,25 \pm 0,12$) zaś najniższy wśród dzieci ze skoliozą jednołukową prawostronną w odcinku Th ($1,16 \pm 0,18$).

Analiza statystyczna testem Anova potwierdziła brak istotnych statystycznie zależności pomiędzy symetrią obciążania kończyn dolnych a lokalizacją skrzywienia u dzieci ze skoliozami idiopatycznymi.

Lokalizacja skrzywienia kręgosłupa a wpływ rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych

Analizę wpływu lokalizacji skrzywienia kręgosłupa na wyniki rehabilitacji względem symetryczności obciążania kończyn dolnych przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Wpływ rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych w zależności od lokalizacji skrzywienia kręgosłupa

Lokalizacja skrzywienia	Wskaźnik symetryczności – różnica przed i po rehabilitacji		
	średnia	mediana	odch. st.
L lewo i Th prawo	0,08	0,04	0,21
Th/L prawo	0,20	0,13	0,34
Th/L lewo	-0,03	-0,09	0,22
Th prawo	0,10	-0,01	0,36
p	F=1,41 df=3 p=0,2540		

Analizowana zależność okazała się nieistotna statystycznie na poziomie $p < 0,05$ w teście Anova ($F=1,41$ $p= 0,2540$). Największą poprawę na skutek zastosowanej rehabilitacji odnotowano jednak w grupie dzieci ze skoliozą jednołukową prawostronną w odcinku piersiowo-lędźwiowym kręgosłupa ($0,20 \pm 0,34$) zaś średnie pogorszenie symetryczności odnotowano wśród dzieci ze skoliozą jednołukową lewostronną w odcinku piersiowo-lędźwiowym kręgosłupa ($-0,03 \pm 0,22$).

Wiek pacjentów a wpływ rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych

Ocenę wpływu wieku badanych dzieci na skuteczność rehabilitacji względem symetryczności obciążania kończyn dolnych zawarto w tabeli 8.

Tabela 8. Wpływ rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych w zależności od wieku badanych

Wiek	Wskaźnik symetryczności – różnica przed i po rehabilitacji		
	średnia	mediana	odch. st.
9 lat	0,07	-0,00	0,25
10 lat	0,08	0,02	0,22
11 lat	0,14	-0,07	0,56
12 lat	0,06	0,04	0,27
p	F=0,11 df=3 p=0,9562		

Badana zależność była nieistotna statystycznie na poziomie $p < 0,05$ w teście Anova ($F= 0,11$ $p= 0,9562$). W grupie dzieci jedenastoletnich uzyskano poprawę o $0,14 \pm 0,56$, wśród dzieci dwunastoletnich o $0,06 \pm 0,27$), u dzieci 9, 10 i 12 letnich wyniki były bardzo zbliżone względem siebie, zaś wyniki dzieci 11 letnich były średnio dwukrotnie wyższe.

Płeć pacjentów a wpływ rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych

W tabeli 9 przedstawiono analizę wpływu płci badanych pacjentów na skuteczność rehabilitacji względem symetryczności obciążenia kończyn dolnych.

Tabela 9. Wpływ rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych w zależności od płci badanych

Płeć	Wskaźnik symetryczności – różnica przed i po rehabilitacji		
	średnia	mediana	odch. st.
Dziewczęta	0,06	0,00	0,27
Chłopcy	0,10	0,08	0,33
p	t= - 0,43 df= 41 p=0,6691		

Zależność ta była nieistotna statystycznie na poziomie $p < 0,05$ w teście t-Studenta dla zmiennych niezależnych ($t = -0,43$ $p = 0,6691$). Chłopcy uzyskali średnią poprawę symetryczności obciążania kończyn dolnych o około $0,10 \pm 0,33$, a dziewczęta o około $0,06 \pm 0,27$.

Dyskusja

Pomimo prowadzonych od wielu lat badań naukowych przyczyny powstawania skolioz idiopatycznych wciąż nie zostały poznane. Wielu badaczy tworzyło liczne teorie, często ze sobą sprzeczne, lecz żadna z nich nie wyjaśnia prawidłowo źródła występowania skolioz idiopatycznych. Utrudnia to efektywność prowadzonych terapii, gdyż mogą oni stosować jedynie leczenie objawowe. Powoduje to niekiedy niepowodzenie postępowania terapeutycznego w postaci progresji skrzywienia. Być może problem wynika stąd, iż skrzywienie nie wynika tylko z jednej przyczyny, ale z wielu współwystępujących powodów. Reasumując, skolioza idiopatyczna jest zaburzeniem złożonym, na temat którego wciąż mamy więcej pytań niż odpowiedzi, nie wiemy co jest przyczyną, a co jest skutkiem [14, 15].

Deformacja kręgosłupa zmienia nie tylko kształt tułowia, ale także relacje między segmentami ciała, przez co wpływa na postawę ciała. Skolioza idiopatyczna związana jest również z kilkoma czuciowymi i ruchowymi zaburzeniami. Należą do nich: zmiany neurogenne mięśni przykręgosłupowych, zaburzenia na poziomie centralnego układu nerwowego, brak równowagi pomiędzy mięśniami po obu stronach kręgosłupa oraz zaburzenia propriocepcji. Wynika z tego, iż trójplaszczynowa deformacja kręgosłupa może mieć związek z zaburzeniem procesu kontroli posturalnej co może objawiać się w postaci asymetrycznego obciążania kończyn dolnych [16-19].

Utrzymanie wyprostowanej postawy jest skomplikowanym mechanizmem, tak więc jego badanie i ocena wymaga zastosowania nowoczesnych metod pomiarowych. Użycie w badaniu platformy stabilometrycznej ma wiele zalet. Procedura jest prosta, badanie nie trwa długo, a dzięki uzyskaniu danych ilościowych, analiza wyników jest łatwa do przeprowadzenia. Niewielkie zaburzenia

i różnice mogłyby nie zostać wykryte podczas stosowania tradycyjnych metod pomiarowych np. testu dwóch wag [17].

Zastosowana w tej pracy metodologia badawcza umożliwiła dokonanie oceny symetryczności obciążania kończyn dolnych w stanie swobodnym wśród dzieci ze skoliozami idiopatycznymi i porównanie wyników przed rozpoczęciem rehabilitacji i po jej zakończeniu.

Do oceny symetryczności obciążania kończyn dolnych zastosowano platformę stabilometryczną Zebris. Umożliwia ona badanie statyczne postawy ciała.

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu trzytygodniowej rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych wśród dzieci i ze skoliozami idiopatycznymi. Celem było określenie współzależności pomiędzy lokalizacją skrzywienia kręgosłupa, wiekiem pacjentów i ich płcią a wpływem przeprowadzonej rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych. Jednym z celów było również ustalenie czy lokalizacja skrzywienia kręgosłupa ma wpływ na symetrię obciążania kończyn dolnych u pacjentów ze skoliozami idiopatycznymi.

W celu uzyskania odpowiedzi na postawione pytania badawcze przeprowadzono badania w grupie 43 pacjentów ze zdiagnozowaną skoliozą idiopatyczną. Wśród badanych znajdowało się 67% dziewcząt oraz 33% chłopców.

Istnieje wiele doniesień potwierdzających, iż bardziej narażone na pojawienie się skoliozy idiopatycznej są dziewczęta. Adobor i wsp. przeprowadzając badania na grupie 752 pacjentów, potwierdzili częstsze występowanie skolioz idiopatycznych u dziewcząt. Wśród badanych stanowiły one aż 86%, a chłopcy tylko 14% [20]. Komeili i wsp. oraz Rainoldi i wsp. również potwierdzają, iż powstaniem skrzywienia bardziej zagrożone są dziewczęta. Komeili i wsp. analizując swój materiał stwierdzili, że 75% badanych to dziewczęta, a 25% to chłopcy. Podobnie Rainoldi i wsp. przeprowadzili badania, w których wzięło udział 77% dziewcząt i 23% chłopców [21, 22].

Skolioza idiopatyczna nie tylko częściej występuje u dziewcząt, ale również w tej grupie pacjentów zauważa się większe ryzyko progresji [23, 24]. Simoneau i wsp. przedstawiają nawet stosunek 3,6:1 [18]. Szczególnie duże ryzyko pogłębienia się skrzywienia obserwuje się przed osiągnięciem dojrzałości szkieletowej. Dlatego też na radiogramach, obejmujących talerze kości biodrowych, określa się wiek kostny pacjenta za pomocą testu Rissera [25]. Aby monitorować występowanie progresji należy co 6 miesięcy wykonywać kontrolne zdjęcie RTG. Obecność progresji stwierdza się tylko wtedy, gdy zauważy się pogłębienie skrzywienia o co najmniej 5° mierzonych metodą Cobba [21, 26-28].

Dzięki analizie wyników przeprowadzonych badań dowiedziono, iż płeć pacjentów ze skoliozą idiopatyczną nie wpływa na skuteczność rehabilitacji względem symetryczności obciążania kończyn dolnych. Zależność ta była nieistotna statystycznie na poziomie $p < 0,05$. Nieznacznie lepsze wyniki uzyskali jednak

w wyniku rehabilitacji chłopcy. Odnotowali oni średnią poprawę symetryczności obciążania kończyn dolnych o około $0,10 \pm 0,33$ względem średniej poprawy dziewcząt o około $0,06 \pm 0,27$.

W badanej 43-osobowej grupie większość, bo 58,1%, stanowili dwunastolatkwie. W wieku 9 lat było 18,6% dzieci, 10-letnich 14%, natomiast 11-letnich 9,3%.

Analizując wpływ wieku badanych pacjentów na skuteczność rehabilitacji względem symetryczności obciążania kończyn dolnych nie udowodniono istotności statystycznej. Zależność ta była na poziomie $p < 0,05$. Największą poprawę na skutek zastosowanego programu rehabilitacji odnotowano jednak w grupie dzieci jedenastoletnich ($0,14 \pm 0,56$) zaś najmniejszą wśród dzieci dwunastoletnich ($0,06 \pm 0,27$). Wyniki jakie uzyskały dzieci 9, 10 i 12 letnie były bardzo zbliżone względem siebie, zaś wyniki dzieci 11 letnich były średnio dwukrotnie wyższe.

Skolioza może rozwinąć się w każdym okresie wieku rozwojowego, a szczególnie często pojawia się w okresach przyspieszonego wzrostu. Już w 1954 roku James stworzył podział chronologiczny na skoliozy wczesnodziecięce, powstające przed 3. rokiem życia, skoliozy dziecięce ujawniające się do 10. roku życia oraz skoliozy młodzieńcze, które powstają u dojrzewających nastolatków. Najrzadszy z nich to typ wczesnodziecięcy, a najczęściej występujący to typ młodzieńczy [29].

Niniejsze badania potwierdziły dominację typu młodzieńczego. Pacjenci z tym typem skoliozy stanowili 53% badanych, natomiast skolioza dziecięca występowała u 47% pacjentów. U żadnego z badanych nie stwierdzono skoliozy wczesnodziecięcej.

Skoliozy klasyfikuje się również ze względu na to, w którym odcinku kręgosłupa zlokalizowane jest skrzywienie. W 1950 Ponseti i Friedman podzielili skoliozy idiopatyczne w oparciu o zlokalizowanie skrzywienia pierwotnego na: lędźwiowe, piersiowo-lędźwiowe, piersiowe, dwułukowe (piersiowe i lędźwiowe) i szyjno-piersiowe [28].

W grupie badanej było dziewięciu pacjentów ze skoliozą dwułukową (lewostronną w odcinku lędźwiowym, prawostronną w odcinku piersiowym). Najliczniejszą podgrupę stanowili pacjenci ze skoliozą w odcinku piersiowo-lędźwiowym – było ich dwudziestu pięciu, u dziewięciu z nich skrzywienie skierowane było w stronę prawą, a u szesnastu w stronę lewą. Skolioza w odcinku piersiowym występowała u dziewięciu pacjentów.

Analiza statystyczna potwierdziła brak istotnych statystycznie zależności pomiędzy lokalizacją skrzywienia kręgosłupa a symetrycznością obciążania kończyn dolnych. Uzyskane dane ilościowe były wyższe od przyjętego poziomu istotności statystycznej $p < 0,05$. Najwyższy wskaźnik symetryczności stwierdzono u pacjentów ze skoliozą prawostronną zlokalizowaną w odcinku piersiowo-lędźwiowym ($1,39 \pm 0,31$), zaś najniższy u pacjentów ze skoliozą lewostronną umiejscowioną w tym samym odcinku ($1,18 \pm 0,17$).

W niniejszej pracy analizie poddano również średnie procentowe obciążenie kończyn dolnych. Wyniosło ono, przed rehabilitacją, dla kończyny dolnej lewej około $47,77\% \pm 6,83\%$ oraz dla prawej kończyny dolnej około $52,23\% \pm 6,83\%$. W wyniku zastosowanej rehabilitacji dysproporcje pomiędzy procentowym obciążeniem prawej i lewej kończyny dolnej nieznacznie się zmniejszyły. Po rehabilitacji wyniosły dla lewej kończyny dolnej około $48,33\% \pm 5,11\%$, a dla prawej kończyny dolnej około $51,67\% \pm 5,11\%$. Wciąż zatem nieznacznie bardziej pacjenci obciążali prawą kończynę dolną. Średnia różnica jaką odnotowano pomiędzy pomiarem przed i po rehabilitacji wyniosła $0,56\%$. Okazała się ona jednak nieistotna statystycznie.

Do odmiennych wniosków doszli Pingot i wsp., którzy przeprowadzając badania na grupie 67 dzieci stwierdzili, iż u pacjentów ze skrzywieniem w odcinku lędźwiowym w stronę lewą ujawnia się zaburzenie równowagi w postaci większego obciążania lewej kończyny dolnej. Doszli oni do wniosku, iż jest to objawem zaburzenia statyki ciała [11].

Zawadzka i wsp. analizując swój materiał stwierdzili, że każda skolioza może być przyczyną destabilizacji ciała. Nie ma znaczenia w jakim odcinku kręgosłupa jest zlokalizowana, ani w którą stronę jest skierowana [4].

Wyniki badań prezentowane w tej pracy, nie potwierdziły istotnej statystycznie zależności wpływu lokalizacji skrzywienia kręgosłupa na skuteczność rehabilitacji względem symetryczności obciążania kończyn dolnych. Wpływ rehabilitacji obliczano odejmując średni wskaźnik symetryczności danej grupy przed rehabilitacją od średniego wskaźnika symetryczności uzyskanego po rehabilitacji. Największą poprawę symetryczności obciążania kończyn dolnych odnotowano u pacjentów ze zdiagnozowaną skoliozą prawostronną w odcinku piersiowo-lędźwiowym. Przed rehabilitacją średni wskaźnik symetryczności wynosił $1,39$, po rehabilitacji obniżył się do średniej wartości $1,18$. U dzieci ze skoliozą prawostronną w odcinku piersiowym zanotowano poprawę z średniej wartości wskaźnika symetryczności $1,26$ przed rehabilitacją do $1,16$ po rehabilitacji. Pacjenci ze skoliozą dwuukową średni wskaźnik symetryczności poprawił się na $1,25$ po rehabilitacji, podczas gdy przed jej wdrożeniem był na poziomie $1,33$. Jedynie u pacjentów ze skoliozą lewostronną piersiowo-lędźwiową zauważono niewielkie pogorszenie średniej wartości wskaźnika symetryczności z $1,18$ przed rehabilitacją na $1,21$ po zakończeniu rehabilitacji.

Bardzo istotne dla skuteczności leczenia skoliozy jest jej wczesne wykrycie. Im wcześniej zastosuje się właściwe postępowanie fizjoterapeutyczne tym większa szansa na zahamowanie progresji czy korekcję skrzywienia [30].

Z przeprowadzonych przez Adobor i wsp. badań wynika, że aż 71% skolioz wykrywanych jest przez samego pacjenta, członka jego rodziny lub znajomego. Lekarz podstawowej opieki zdrowotnej zauważa 27% skolioz, natomiast higienistka szkolna 2% [20].

Wyniki uzyskane w niniejszej pracy są nieco odmienne. W największej liczbie przypadków skoliozę jako pierwszy zauważył lekarz (49%), u 30% badanych skrzywienie wykrył któryś z rodziców, a higienistka szkolna u 21%.

Występowanie skoliozy ma wpływ nie tylko na wygląd zewnętrzny czy samoocenę pacjenta, ale wiąże się z dużym problemem jakim jest obecność bólów kręgosłupa [31-33].

W grupie badanej bóle kręgosłupa występowały u 12 pacjentów. W większości pojawiały się one u dziewcząt (10), natomiast tylko dwóch chłopców zgłosiło obecność dolegliwości.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Lokalizacja skrzywienia kręgosłupa nie ma wpływu na symetrię obciążania kończyn dolnych.
2. Nie ma zależności pomiędzy lokalizacją skrzywienia kręgosłupa a wpływem rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych.
3. Nie ma korelacji pomiędzy wiekiem pacjentów a wpływem rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych.
4. Nie występuje korelacja pomiędzy płcią pacjentów a wpływem rehabilitacji na symetrię obciążania kończyn dolnych.

Piśmiennictwo

1. Gzik M. Biomechanika kręgosłupa człowieka. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007. s. 322.
2. Karski T. Skoliozy tzw. idiopatyczne – etiologia, rozpoznawanie zagrożeń, nowe leczenie rehabilitacyjne, profilaktyka. FOLIUM, Lublin 2003.
3. Hong JY, Suh SW, Easwar TR, Hong SJ, Yoon YC, Kang HJ. Clinical anatomy of vertebrae in scoliosis: global analysis in four different diseases by multiplanar reconstructive computed tomography. *The Spine Journal*, 2013, 13(11): s. 1510-1520.
4. Zawadzka D, Chamela – Bilińska D, Sobera M, Mraz M. Stabilność ciała w pozycji stojącej dzieci z bocznym idiopatycznym skrzywieniem kręgosłupa. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia* 2005. LX, XVI: s. 409-412.
5. Sèze M, Cugy E. Pathogenesis of idiopathic scoliosis: A review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 2012, 55: s. 128–138.
6. Weiss HR, Negrini S, Rigo M, Kotwicki T, Hawes MC, Grivas TB, et al. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Stud Health Technol Inform.* 2008. 135: s. 164-70.

7. Filipovic V, Ciliga D. Postural adaptation of idiopathic adolescent scoliosis. *Kinesiology*. 2010; 42: s.16–27.
8. Syczewska M, Graff K, Kalinowska M, Szczerbik E, Domaniecki J. Does the gait pathology in scoliotic patients depend on the severity of spine deformity? Preliminary results. *Acta Bioeng Biomech*. 2010; 12, s. 25–28.
9. Mahaudens P, Detrembleur C, Mousny M, Banse X. Gait in thoracolumbar/ lumbar adolescent idiopathic scoliosis: effect of surgery on gait mechanisms. *Eur Spine J*. 2010; 19, s. 1179–1188.
10. Mahaudens P, Banse X, Mousny M, Detrembleur C. Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. *Eur Spine J*. 2009; 18, s. 512–521.
11. Pingot M, Czernicki J, Woldańska – Okońska M. Ocena skuteczności metody fizjokinetycznej w zachowawczym leczeniu bocznych idiopatycznych skrzywień kręgosłupa. *Doniesienie wstępne. Kwart. Ortop*. 2004. 2: s. 117-120.
12. Kwolek A, Kluz D, Pop T. Study of asymmetry in loading of lower extremities in MS patients. *J. Manual Medicine* 1991. 6: s. 143-145.
13. Kwolek A. Prędkość chodu i wskaźnik symetryczności obciążenia kończyn dolnych w ocenie efektów rehabilitacji pacjentów z niedowładem połowicznym. *Fizjoterapia* 1998. 6, 3: s. 45-49.
14. Szczygieł A, Janusz M, Marchewka A. Ocena wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży przy użyciu nowoczesnej techniki diagnostyczno-pomiarowej w aspekcie terapeutycznym. *Medycyna Sportowa* 2001. 17: s. 419-423.
15. Burwell RG, Dangerfield PH. Whither the etiopathogenesis (and scoligeny) of adolescent idiopathic scoliosis? *Stud Health Technol Inform* 2012. 176: s. 3-19.
16. Zabjek KF, Coillard C, Rivard CH, Prince F. Estimation of the centre of mass for the study of postural control in Idiopathic Scoliosis patients: a comparison of two techniques. *Eur Spine J* 2008. 17: s. 355–360.
17. Sahlstrand T, Örtengren R, Nachemson A. Postural equilibrium in adolescent idiopathic scoliosis. *Acta orthop. scand*. 1978. 49, s. 354-365.
18. Simoneau M, Richer N, Mercier P, Allard P, Teasdale N. Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. *Experimental Brain Research* 2006. 170: s. 576–582.
19. Simoneau M, Mercier P, Blouin J, Allard P, Teasdale N. Altered sensory-weighting mechanisms is observed in adolescents with idiopathic scoliosis. *BMC Neuroscience* 2006. 19: s. 7-68.
20. Adobor RD, Riise RB, Sørensen R, Kibsgård TJ, Steen H, Brox JI. Et al. Scoliosis detection, patient characteristics, referral patterns and treatment in the absence of a screening program in Norway. *Scoliosis* 2012. 25, s. 7: 18.

21. Komeili A, Westover L, Parent EC, El-Rich M, Adeeb S. Monitoring for Idiopathic Scoliosis Curve Progression Using Surface Topography Asymmetry Analysis of the Torso in Adolescents. *The Spine Journal* 2015. 15: s. 743-751.
22. Rainoldi L, Psy D, Zaina F, Donzelli S, Negrini S. Quality of life in normal and idiopathic scoliosis adolescents before diagnosis: reference values and discriminative validity of the SRS-22. A cross-sectional study of 1,205 pupils. *The Spine Journal* 2015. 15: s. 662-667.
23. Peterson LE, Nachemson AL. Prediction of progression of the curve in girls who have adolescent idiopathic scoliosis of moderate severity. Logistic regression analysis based on data from The Brace Study of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg Am.* 1995. 77(6): s. 823-827.
24. Hildemberg AR, Reis JG, Gomes MM, Herrero C, Abreu D. The influence of vision and support base on balance during quiet standing in patients with adolescent idiopathic scoliosis before and after posterior spinal fusion. *The Spine Journal* 2013. 13(11): s. 1470-1476.
25. Risser JC. The Classic: The Iliac Apophysis: An Invaluable Sign in the Management of Scoliosis. *Clin Orthop Relat Res.* 2010. 468(3): s. 646-653.
26. Kotwicki T. Evaluation of scoliosis today: Examination, X-rays and beyond. *Disability and Rehabilitation*, 2008. 30(10): s. 742-751.
27. Villemure I, Aubin CE, Grimard G, Dansereau J, Labelle H. Progression of vertebral and spinal three-dimensional deformities in adolescent idiopathic scoliosis: a longitudinal study. *Spine* 2001, 26(20): s. 2244-2250.
28. Ponseti IV, Friedman B. Prognosis in idiopathic scoliosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1950. 32A(2): s. 381-395.
29. James JIP. Idiopathic scoliosis. The prognosis, diagnosis, and operative indications related to curve patterns and the age at onset. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1954. 36-B: s. 36-49.
30. Ali FM, Edgar M. Detection of adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Belg.* 2006. 72(2): s. 184-186.
31. Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, Danielsson A, Morcuende JA. Adolescent idiopathic scoliosis. *The Lancet* 2008. 371(9623): s. 1527-1537.
32. Ramirez N, Johnston CE, Browne RH. The prevalence of back pain in children who have idiopathic scoliosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1997. 79(3): s. 364-368.
33. Edgar MA. Back pain assessment from a long-term follow-up of operated and unoperated patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1979. 4: s. 519-521.