

Warszawa, dnia 10.07.2023

Emerytowany prof. NIGRiR dr hab. med. Krystyna Księżpolska-Orłowska
Komitet Rehabilitacji, Kultury Fizycznej
i Integracji Społecznej Polskiej Akademii Nauk

Recenzja

Rozprawy doktorskiej mgr Piotra Moneta

**pt.: „Ocena wskaźników równowagi na platformie stabilometrycznej
u dzieci z wadami postawy”**

Promotor: prof. dr hab. n. med. Jerzy Niedzielski

Przedstawiona do oceny dysertacja ma układ typowy dla prac doktorskich. Składa się z 10 rozdziałów i obejmuje 123 strony wydruku komputerowego, w tym 3 tabele i 59 rycin oraz 127 pozycji piśmiennictwa, właściwie dobrane i aktualnego, polsko i angielskiego. Warto podkreślić, że Doktorant wybrał wyjątkowo wartościowe i kluczowe pozycje literatury przedmiotu, uwzględniając istotne dokonania zagranicznych i rodzimych autorów.

Na początku pracy Autor umieścił wykaz użytych skrótów, który to pozwolił na płynne czytanie pracy i uniknięcie niepotrzebnych powtórzeń.

Rozdział 1. Wstęp

Wprowadzenie:

Coraz częściej u dzieci i młodzieży są obserwowane zaburzenia postawy ciała. Związane są one głównie dużą dynamiką zmian cywilizacyjnych. Wadom postawy szczególnie sprzyja okres rozwojowy dziecka, który przypada na okres szkolny, gdzie

dziecko spędza większość dnia w pozycji siedzącej w szkole i w domu przed komputerem, komórką czy telewizorem. Brak dobrych nawyków aktywności ruchowej od starszego rodzeństwa czy rodziców utrwała w dzieciach nawyk siedzącego trybu życia. Do przyczyn braku aktywności ruchowej można zaliczyć również ostatnio panującą pandemię Covid 19, znacznie ograniczającą, często wymuszającą na całych rodzinach pozostawanie w domu i spędzanie większości czasu w pozycji statycznej. Już we wczesnym okresie życia człowieka wykształcają się prawidłowe wzorce postawy i równowagi. Dla ukształtowania się właściwej postawy i zachowania równowagi ciała konieczna jest współpraca układu nerwowego, narządu równowagi, narządu wzroku i propriocepcji (czucia głębokiego). W okresie dzieciństwa duży wpływ na postawę ciała ma: wzrost kości długich (w różnym zakresie, tempie i czasie) oraz wzrost stopy (na długość i szerokość). Brak aktywności ruchowej i błędy dietetyczne prowadzą do nadwagi co dodatkowo będzie sprzyjało powstawaniu wad postawy. Nierównomierne obciążanie kończyn dolnych w trakcie szybkiego wzrostu dziecka prowadzi do pogłębienia lub powstawania nieprawidłowości w obrębie narządu ruchu i w konsekwencji zaburzeń postawy ciała czy nawet skoliozy.

W kolejnej części pracy, Autor przedstawia **definicje i terminologię postawy ciała**. Zwraca uwagę na to, że postawa ciała jest kształtowana i koordynowana w okresie wzrostu człowieka. Ma na nią wpływ stan fizyczny i psychiczny. Istnieje wiele definicji postawy ciała, ale definicja postawy ciała i jej zmian wg Kasperczyka, zgodnie z licznymi pracami dotyczącymi postawy ciała, jest wybrana przez Doktoranta do konstrukcji niniejszej pracy.

W następnej części Autor omawia **ontogenezę postawy ciała u dziecka w wieku 6 – 18 lat**. Podkreśla, że każdy człowiek ma własny program rozwoju uwarunkowany genetycznie, na który mają wpływ czynniki wewnętrzne np. rozwój hormonalny czy czynniki zewnętrzne – środowiskowe takie jak odżywianie, aktywność fizyczna, choroby czy styl życia. Przytacza trzy podstawowe fazy rozwoju człowieka: wzrastanie, różnicowanie i dojrzewanie, które następnie omawia.

W dalszej części Doktorant definiuje i omawia **nieprawidłowości w postawie ciała – wady postawy**. Przytacza podział rozwoju wady na 3 etapy: zmian czynnościowych, przykurczów (więzadeł, mięśni i ścięgien) oraz zmian strukturalnych.

W kolejnej części Doktorant omawia **epidemiologię wad postawy ciała u dzieci**, powołując się na badania rodzimych i zagranicznych autorów, podkreśla że wyniki tych badań są bardzo zróżnicowane, gdyż brak jest algorytmów a aspekcie postępowania diagnostyki i leczenia.

W kolejnej części Autor przedstawia **możliwości diagnostyczne wad postawy. Testy przesiewowe służące do ich wykrywania**. Podstawą jest badanie przedmiotowe dziecka, ocena symetrii kręgosłupa w trzech płaszczyznach. Następnie mogą być stosowane przez różnych autorów własne schematy oceny np. wg Kasperczyka, czy Wolańskiego. Badania te można uzupełniać o ocenę długości kończy, ruchomości w poszczególnych stawach, ruchomości kręgosłupa oraz siły i wytrzymałości wybranych grup mięśniowych. Do dodatkowych badań obiektywnych należy zaliczyć metody fotometryczne i komputerowe.

W części dotyczącej **charakterystyki wad postawy ciała u dzieci i omówieniu wybranych przykładów** Doktorant podkreślił, że wady mogą występować we wszystkich trzech płaszczyznach ciała człowieka. Omówił następujące wady: plecy okrągłe, plecy wklęsłe, plecy okrągło – wklęsłe, plecy płaskie, klatka piersiowa lejkowata, klatka piersiowa szewska, klatka piersiowa kurza. Do wad w obrębie kończyn, mogących przyczynić się do powstania wady w obrębie kręgosłupa można zaliczyć wady stawów kolanowych (koślawość i kolana szpotawe) oraz wady stóp (stopa płaska, stopa płasko – koślawość).

W ostatniej części wstępu Autor przedstawił definicję i cechy **postawy skoliozy i skoliozę**.

Następnie została omówiona **kontrola postawy ciała – postawy fizjologiczne i anatomiczne oraz odruchy posturalne**.

Równowaga ciała i systemy jej kontroli są treścią następnego podrozdziału. Jest ona nierozłącznie związana z motorycznością człowieka i ma dwie składowe: równowagę statyczną (uwarunkowaną przez czynniki środowiskowe) i równowagę dynamiczną (gdy ciało przemieszcza się w przestrzeni). System kontroli równowagi obejmuje wiele struktur OUN sterujących równowagą.

Do badania i oceny równowagi ciała można posłużyć się wieloma metodami. Do metod subiektywnych należą: test Romberga, test Babińskiego-Weila, próba Unterberga, próba wg Barany'ego. Metody obiektywne to testy posturograficzne statyczne i dynamiczne.

Doktorant opisał również **stabilność posturalną, kontrolę postawy ciała oraz posturografię – z zastosowaniem platformy stabilometrycznej**. W tej pracy **Platforma CQ Stab** została użyta do przeprowadzenia pomiarów i oceny równowagi ciała.

Rozdział 2. Cele pracy:

1. Zbadanie w jaki sposób dzieci ze skoliozą oraz postawą skoliotyczną kontrolują równowagę w porównaniu ze swoimi rówieśnikami z dobrą postawą ciała.
2. Zbadanie, które wskaźniki równowagi stosowane w badaniu na platformie posturograficznej najlepiej opisują równowagę ciała u dzieci z wadami postawy,
3. Porównanie wartości wskaźników równowagi u dzieci ze skoliozą, postawą skoliotyczną oraz dobrą postawą ciała.
4. Ocena parametrów równowagi ciała badanych w grupach wiekowych.

Rozdział 3. Materiał i metody.

Grupa badana składała się z 114 pacjentów: 30 ze skoliozą i 84 z postawą skoliotyczną skierowanych do poradni rehabilitacyjnej Uniwersyteckiego Centrum Pediatrii w Łodzi przez lekarza rodzinnego lub pediatrę i zakwalifikowanych do badań

przez lekarza rehabilitacji. Grupę kontrolną stanowiło 100 zdrowych dzieci ze szkół na terenie gminy Kleszczów.

Grupy były dobrze dobrane, nie stwierdzono istotnych różnic w zakresie rozkładu płci, wieku, wzrostu i masy ciała pomiędzy grupą badaną i grupą kontrolną.

Metody.

Postawa u wszystkich dzieci była wstępnie oceniana metoda Kasperczyka.

Zgodnie z piśmiennictwem, do analizy uzyskanych wyników dokonano podziału na 3 kategorie wiekowe zgodnie z fazami rozwoju i doskonalenia umiejętności kontroli równowagi ciała: 1-sza kategoria poniżej 10 roku życia (55 osób – 25,7%), 2-ga kategoria pomiędzy 10 a 15 rokiem życia (56 osób – 26,2%), 3-cia kategoria powyżej 15 roku życia (103 osoby – 48,1%). Dzieci nie różniły się istotnie pod względem płci. Do dalszych badań na platformie stabilometrycznej - CQ Stab - kwalifikowano dzieci, które uzyskały wynik bardzo dobry i dobry.

Do analizy wzięto 7 parametrów stabilogramu (ścieżka COP - środka nacisku stóp):

1. SP-EO (w mm) – całkowita długość ścieżki COP- osie: X, Y, 2D .
2. MA-EO (w mm) – średni promień (osie: X, Y, 2D).
3. MAAP-EO – średni promień wychyleń w płaszczyźnie strzałkowej (w osi Y).
4. MAML-EO – średni promień wychyleń w płaszczyźnie czołowej (w osi X).
5. MV-EO (w mm/s) – średnia prędkość wychyleń.
6. MVAP-EO (mm/s) – średnia prędkość wychyleń w płaszczyźnie strzałkowej.
7. MVML-EO (mm/s) - średnia prędkość wychyleń w płaszczyźnie czołowej.

Metody analizy statystycznej.

Całość analizy statystycznej wykonano przy użyciu pakietu Statistica 13.1. Za istotne statystycznie przyjęto różnice dla wartości statystyki $p < 0,05$.

Zmienne jakościowe przedstawiono w procentach. Różnice między zmiennymi nominalnymi –porównano testem Chi-kwadrat. Zmienne ciągłe przedstawiono jako średnią z odchyleniem standardowym a analizę między grupami dla zmiennych ciągłych - testem t-studenta. Dla porównań więcej niż 2 grup użyto analizę wariancji

(ANOVA). W przypadku istotnej różnicy wariancji między analizowanymi grupami zastosowano test post-hoc (test NIR).

Rozdział 4. Wyniki

Autor poddał analizie statystycznej wyniki badania:

- **SP-EO dla całkowitej długości ścieżki COP** (w mm) dla: wszystkich badanych, dzieci ze skoliozą, dzieci z postawą skoliotyczną, dzieci z grupy kontrolnej, dzieci poniżej 10 roku życia, dzieci 10-15 lat, dzieci powyżej 15 roku życia, oraz przeprowadzono badanie grupa – vs wiek.

- **MA-EO – średnie wychylenie COP** wszystkich badanych, dzieci ze skoliozą, dzieci z postawą skoliotyczną, dzieci z grupy kontrolnej, dzieci poniżej 10 roku życia, dzieci 10-15 lat, dzieci powyżej 15 roku życia, oraz przeprowadzono badanie grupa – vs wiek.

MAAP-EO – średnie wychylenie przednio – tylne w płaszczyźnie strzałkowej dla: wszystkich badanych, dzieci ze skoliozą, dzieci z postawą skoliotyczną, dzieci z grupy kontrolnej, dzieci poniżej 10 roku życia, dzieci 10-15 lat, dzieci powyżej 15 roku życia, oraz przeprowadzono badanie grupa – vs wiek.

MAML-EO – średnie boczne wychylenie w płaszczyźnie czołowej dla wszystkich badanych, dzieci ze skoliozą, dzieci z postawą skoliotyczną, dzieci z grupy kontrolnej, dzieci poniżej 10 roku życia, dzieci 10-15 lat, dzieci powyżej 15 roku życia, oraz przeprowadzono badanie grupa – vs wiek.

MV-EO (mm/s) – średnie prędkość poruszania się punktu COP dla: wszystkich badanych, dzieci ze skoliozą, dzieci z postawą skoliotyczną, dzieci z grupy kontrolnej, dzieci poniżej 10 roku życia, dzieci 10-15 lat, dzieci powyżej 15 roku życia, oraz przeprowadzono badanie grupa – vs wiek.

MVAP-EO (mm/s) – średnie prędkość poruszania się punktu COP podczas wychyleń przednio - tylnych dla: wszystkich badanych, dzieci ze skoliozą, dzieci z postawą skoliotyczną, dzieci z grupy kontrolnej, dzieci poniżej 10 roku życia, dzieci 10-15 lat, dzieci powyżej 15 roku życia, oraz przeprowadzono badanie grupa – vs wiek.

MVML-EO (mm/s) – średnie prędkość poruszania się punktu COP podczas wychyleń bocznych dla: wszystkich badanych, dzieci ze skoliozą, dzieci z postawą skoliotyczną, dzieci z grupy kontrolnej, dzieci poniżej 10 roku życia, dzieci 10-15 lat, dzieci powyżej 15 roku życia, oraz przeprowadzono badanie grupa – vs wiek.

W podsumowaniu przeprowadzonych badań i ich analizie statystycznej można zauważyć że:

- u dzieci we wszystkich badanych grupach wraz z wiekiem parametry równowagi ulegały zmniejszeniu. Wykazano, że w zależności od wieku w każdej z badanych grup obserwuje się porównywalne i istotne zmiany w kształtowaniu się utrzymania równowagi ciała. Ponadto zdolności kontroli posturalnej zwiększały się wraz z wiekiem.
- nie zaobserwowano, by nieprawidłowa postawa ciała miała wpływ na stabilność posturalną dziecka. Nie obserwowano również, aby wartości parametrów w poszczególnych grupach badanych dzieci różniły się istotnie między sobą.
- u dzieci postawą skoliotyczną w wieku 10-15 lat niektóre wskaźniki: SP-EO, MV-EO, MVAP-EO miały niższe wartości, co sugeruje, że dzieci w tym wieku stabilizują się lepiej niż ich zdrowi rówieśnicy czy ze skoliozą.
- u dzieci powyżej 15 roku życia z postawą skoliotyczną zaobserwowano istotne statystycznie wyższe wartości parametrów MAML i MVML, co wskazuje na to, że starsze dzieci z asymetrią postawy uzyskują stabilność w mechanizmie zwiększania zakresu i prędkości wychyleń bocznych.

Rozdział 5. Dyskusja i omówienie wyników.

Doktorant dokonał omówienia wyników badań w sposób konkretny i rzeczowy opierając się na najnowszych wynikach badań innych autorów i wyważonej interpretacji badań własnych, co może świadczyć o dobrej znajomości tematu i umiejętności prowadzenia badań.

Rozdział 6. Wnioski.

Autor dokonał podsumowania uzyskanych wyników przeprowadzonych badań, w których potwierdził zasadność postawionych celów pracy, zgodnych z postawionymi celami:

1. U dzieci ze skoliozą oraz z postawą, skoliotyczną większość badanych wskaźników równowagi nie różniła się istotnie od dzieci z dobrą postawą ciała. Co może oznaczać, że dzieci te kontrolują postawę ciała podobnie jak ich zdrowi rówieśnicy.
2. a. U dzieci ze skoliozą, dobrymi wskaźnikami posturograficznymi opisującymi zaburzenia oraz normalizację procesów kontroli równowagi ciała okazały się być: całkowita długość ścieżki COP (SP-EO) i średnia prędkość poruszania się punktu COP (MV-EO). Wartości tych parametrów wykazały zależność od obecności wady i wieku pacjentów.
b. U dzieci z postawą skoliotyczną dobrymi wskaźnikami opisującymi zaburzenia oraz normalizację procesów kontroli równowagi ciała okazały się być całkowita długość ścieżki COP (SP-EO), prędkość COP w płaszczyźnie strzałkowej (MVAP-EO) i czołowej (MVML-EO) oraz zakres wychyleń w płaszczyźnie czołowej (MAML-EO).
3. Wskaźniki równowagi, które różniły się istotnie pomiędzy dziećmi z postawą skoliotyczną, a dziećmi z dobrą postawą to: SP-EO ($p=0,01$), MV-EO ($p=0,01$), oraz MC-ML ($p=0,002$). Dzieci z postawą skoliotyczną stały stabilniej niż ich rówieśnicy z dobrą postawą ciała. Takich istotnych zależności nie zauważono pomiędzy dziećmi ze skoliozą a grupą kontrolną.
4. a. U dzieci poniżej 10 roku życia, zauważono w grupie ze skoliozą, jak i postawą skoliotyczną, że badane wskaźniki równowagi nie różniły się istotnie od tych u dzieci z dobrą postawą ciała. Dzieci te kontrolują postawę ciała podobnie jak ich zdrowi rówieśnicy.
b. W przedziale wiekowym 10 – 15 lat, u dzieci z postawą skoliotyczną wskaźniki: SP-EO, MV-EO, oraz MVAP przyjmowały niższe wartości niż u ich rówieśników ze skoliozą oraz dobrą postawą ciała (dzieci z tej grupy prezentowały najwyższe wartości wyżej wymienionych wskaźników).

Pokazuje to, że dzieci z asymetrią postawy ciała, stabilniej niż ich rówieśnicy z wadą postawy oraz dzieci z dobrą postawą ciała, które najgorzej kontrolowały przemieszczanie się środka ciężkości ciała zwłaszcza w płaszczyźnie przód – tył.

c. Dzieci powyżej 15 roku życia z postawą skoliozy miały wyższe wartości wskaźników MAML i MVML niż dzieci ze skoliozą oraz dzieci zdrowe.

Pokazuje to, że starsze dzieci z asymetrią postawy stabilność ciała odzyskują w strategii zwiększania zakresu i prędkości wychyleń bocznych.

Rozdział 7. Piśmiennictwo

Praca zawiera 127 pozycji, polsko i anglojęzycznych, zgodnych z tematyką pracy i cytowanych zgodnie ze schematem w czasopismach naukowych.

Rozdział 8 i 9 Streszczenie w języku polskim i angielskim

W tej części dysertacji znajduje się zwarte i poprawne streszczenia pracy w języku polskim i angielskim.

Rozdział 10. Spis Tabel i Rycin

Praca zawiera 3 tabele i 59 rycin starannie przygotowanych i czytelnych.

W przedstawionej do recenzji pracy znajdują się niewielkie niedociągnięcia w postaci literówek, które nie mają wpływu na wartość merytoryczną rozprawy.

Reasumując, uważam, że rozprawa Pana mgr. Piotra Moneta pt.: „Ocena wskaźników równowagi na platformie stabilometrycznej u dzieci z wadami postawy” jest samodzielnym i oryginalnym opracowaniem Doktoranta.

Autor wykazał się bardzo dobrą znajomością tematu rozprawy, prawidłowo sformułował cel pracy, poprawnie opracował metodykę badań i przedstawił wyniki przeprowadzonych analiz porównawczych oraz wyciągnął adekwatne do celu wnioski. Duży własny wkład pracy Doktoranta w przeprowadzenie badań, bardzo dobrą i wszechstronną analizę statystyczną oraz wyciągnięcie praktycznych wniosków

zasługuje na podkreślenie. Pracę wyróżnia również graficzne przygotowanie rozprawy.

Uwzględniając powyższe opinie i uwagi stwierdzam, że praca w pełni odpowiada wymogom rozprawy doktorskiej i spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1789). Stawiam więc wniosek do Wysokiej Rady Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi o dopuszczenie Doktoranta, Pana magistra Piotra Monety do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Pragnę również podziękować Wysokiej Radzie Nauk Medycznych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi za obdarzenie mnie zaszczytem recenzowania powyższej rozprawy doktorskiej.

Krystyna Księżopolska-Orłowska

