

Spis treści

1. Wstęp
2. Krótka historia badań chodu człowieka
3. Obserwacyjna analiza chodu
4. Biomechaniczne podstawy ilościowej analizy chodu
5. Chód prawidłowy
6. Elektromiografia powierzchniowa (dynamiczna)
7. Zmiany stereotypu chodu związane z wiekiem
9. Rekomendacje
10. Słowniczek

Rozdział 1. Wstęp

Lokomocja (chód i bieg) to znana każdemu z nas codzienna czynność. Przyjmuje się ją za oczywistą jednak jest jedną z najbardziej złożonych i zintegrowanych funkcji ludzkiego organizmu.

Jej opanowanie wymaga podczas rozwoju ontogenetycznego kilku lat, jednak gdy jest już dojrzała wykonujemy ją całkowicie podświadomie. Jej prawidłowe wykonanie wymaga zintegrowanego działania mięśni praktycznie całego ciała. Z uwagi na synergistyczne i antagonistyczne działanie wielu z nich, a także fakt, że jedynie część z nich to mięśnie jednostawowe, a wiele obsługuje dwa lub trzy stawy, można wykonać ten sam (z punktu widzenia kinematyki) ruch uruchamiając różne kombinacje mięśni.

Ta nadmiarowość umożliwia dłuższy wysiłek (zmęczony mięsień jest zastępowany w działaniu przez inny, synergistyczny), a także funkcjonowanie mimo choroby bądź urazu. Często dopiero uraz czy choroba uświadamia nam jak bardzo złożoną czynnością jest chód i jak mało w gruncie rzeczy wiemy o biomechanice i sterowaniu naszym ciałem.

Ilościowa analiza chodu jest powszechnie zaakceptowana jako użyteczne narzędzie w ocenie nieprawidłowości funkcjonalnych u pacjentów z zaburzeniami w obrębie centralnego układu nerwowego, a zwłaszcza u dzieci ze spastyczną postacią mózgowego porażenia dziecięcego. Pozwala ona na ocenę zmian zachodzących pod wpływem leczenia farmakologicznego (ocena jego skuteczności), a także wspomaga wybór optymalnych metod terapii (zachowawcze, operacyjne, farmakologiczne). Ilościowa analiza chodu wymaga jednak odpowiedniego sprzętu (niestety, kosztownego), przeszkolonego personelu, umiającego nie tylko prawidłowo przeprowadzić pomiary optymalnie wykorzystując ów sprzęt, zebrać dane, ale także je odpowiednio zinterpretować i przygotować raport końcowy. Jej miejsce w podejmowaniu decyzji o leczeniu pacjenta zależy od prawidłowego sposobu komunikacji pomiędzy inżynierem biomechaniki czy biomedycznym a klinicystą (lekarzem i fizjoterapeutą) [1].

Mimo iż ilościowa analiza chodu znajduje coraz powszechniejsze zastosowanie w praktyce klinicznej ma jednak swoich oponentów twierdzących, że z uwagi na jej kosztochłonność nadaje się ona jedynie do badań naukowych, gdyż nie przynosi oczekiwanego praktycznego pożytku. Zespół kierowany przez Wren i Gortona [2] dokonał systematycznej analizy literatury przedmiotu, prac opublikowanych w latach 2000 do 2009 pod kątem oceny skuteczności technicznej, diagnostycznej, w doborze metody leczenia, wyników leczenia oraz jej efektywności w odbiorze społecznym. Prace prowadzone na licznych grupach pacjentów, zwłaszcza tych u których prowadzone były zabiegi operacyjne, wykazały, że tam gdzie przyjmowano i stosowano rekomendacje z ilościowych badań chodu wyniki

leczenia pacjentów były lepsze niż tam gdzie tych rekomendacji nie stosowano, bądź też badań analizy chodu w ogóle nie zlecano.

W literaturze przedmiotu można znaleźć dość dużo prac dokumentujących znaczenie ilościowej analizy chodu w podejmowaniu decyzji klinicznych i jej pozytywny wpływ na końcowy efekt leczenia. W planowaniu leczenia dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym toksyną botulinową, w dwóch pracach zawierających światowe [3] i europejskie [4] rekomendacje dotyczące stosowania tego leku ilościowa analiza chodu (3D gait analysis) jest wymieniona jako jeden z niezbędnych elementów procesu decyzyjnego i dokumentującego efektywność jej stosowania. Wagę analizy chodu podkreślono w planowaniu leczenia operacyjnego pacjentów neuroortopedycznych [5, 6]. Analiza chodu ułatwiła zrozumienie patomechaniki lokomocji (chodu i biegu) osób po amputacjach kończyn dolnych, stosowanych przez nich mechanizmach kompensacyjnych, a wiedza ta przełożyła się na modyfikację projektowania protez i zmiany metod rehabilitacji stosowanych w tej grupie pacjentów [7].

W jednej z prac DeLuca wraz z zespołem oszacowali, że wnioski z ilościowej analizy chodu wpłynęły na modyfikację planowania leczenia operacyjnego w 52 % analizowanych przypadków, co spowodowało lepsze wyniki leczenia, przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby procedur wykonywanych podczas zabiegu operacyjnego, a tym samym obniżeniu jego kosztów [8]. Cook przeanalizował plany leczenia 102 pacjentów z mózgowym porażeniem dziecięcym po badaniu klinicznym, oraz po analizie wyników ilościowej analizy chodu. Okazało się, że po badaniu klinicznym u 71 pacjentów zalecono leczenie operacyjne, u pozostałych leczenie zachowawcze. Po badaniu analizy chodu charakter leczenia potwierdzono w przypadku 91 pacjentów - 61 z grupy rekomendowanej do leczenia operacyjnego. Okazało się jednak, że zdecydowanie zmodyfikowano planowane procedury operacyjne w ponad 1/3 przypadków [9]. Bardzo podobne wyniki uzyskał zespół Wrena analizując decyzje ortopedów planujących leczenie operacyjne u pacjentów z mózgowym porażeniem dziecięcym [10]. Średnio w 75 % przypadków ortopedzi stosowali się do rekomendacji wynikających z ilościowej analizy chodu. Najczęstsze przyczyny nie zastosowania się do rekomendacji to decyzja pacjenta i subiektywna ocena lekarza, że dany problem nie jest na tyle poważny by wymagał interwencji chirurgicznej, czasami wynikało to z rozbieżności pomiędzy wynikiem badania obrazowego a wynikiem badania analizy chodu. Ilościowa analiza chodu u pacjentów po operacjach ortopedycznych może pomóc w prowadzeniu procesu rehabilitacji i usprawniania. W jednej z prac [11] stwierdzono modyfikację planu leczenia rehabilitacyjnego na podstawie wyników analizy chodu w 84 % przypadkach, co spowodowało szybszy proces rehabilitacji tych pacjentów i ich lepszy stan funkcjonalny.