

## **STRESZCZENIE**

**Tytuł rozprawy doktorskiej:** Stabilność strukturalna osób z zawrotami głowy pochodzenia obwodowego podczas utrzymywania równowagi w swobodnej pozycji stojącej oraz w próbach uczulonych

**Słowa kluczowe:** obwodowe zawroty głowy, stabilność, platforma posturograficzna, próby uczulone, czynniki destabilizujące, parametry posturograficzne, szacowanie zaburzeń równowagi

**Wstęp:** Zawroty głowy i zaburzenia równowagi należą do jednych z najtrudniejszych problemów medycznych. Wynika to, ze skomplikowanej budowy anatomicznej narządu równowagi oraz udziału wielu zmysłów w kontroli postawy.

Uszkodzony błędnik prowadząc do zaburzeń równowagi bioelektrycznej w połączeniach przedsionkowo-rdzeniowych i przedsionkowo-okoruchowych skutkuje oczopląsem i brakiem stabilizacji pola widzenia, i w konsekwencji pojawia się zawrót głowy, czyli złudzenie (iluzja) ruchu otoczenia (najczęściej wirowego) lub własnego ciała albo tylko głowy. Efektem tej iluzji są zaburzenia równowagi i niestabilność. Aby tę niestabilność ocenić badaniem posturograficznym należy wzmocnić/sprowokować zawroty głowy.

Wyznaczenie wartości progowych zmierzonych parametrów podczas prób na platformie posturograficznej i szacowanie zagrożenia zaburzeniami równowagi oraz stopień/obecność kompensacji przedsionkowej jest kluczowe w diagnostyce posturograficznej osób z uszkodzonym narządem przedsionkowym. Pozwala to na szybkie wprowadzenie skuteczniejszej terapii i osiągnięcie głównego celu jakim jest ograniczenie ryzyka upadku.

**Cel pracy:** Celem pracy jest ocena stabilności ciała osób z obwodowym uszkodzeniem części przedsionkowej błędnika podczas utrzymywania równowagi w swobodnej pozycji stojącej oraz zaburzonej czynnikami prowokującymi zawrót głowy.

**Hipoteza:** U osób z obwodowym uszkodzeniem układu przedsionkowego dochodzi do zaburzenia naturalnej dla osób zdrowych reakcji na bodziec destabilizujący.

**Pytania badawcze:** 1. Jak zmienia się stabilność ciała osób z zawrotami głowy po zastosowaniu czynników prowokujących zawrót głowy? 2. Jak zmienia się stabilność ciała osób zdrowych po zastosowaniu prób uczulonych? 3. Czy i jak wielkość zmiany parametrów posturograficznych po zastosowaniu prób uczulonych różni się u osób z zawrotami głowy w porównaniu z osobami zdrowymi? 4. Czy na podstawie wielkości parametrów posturograficznych jest możliwe szacowanie zaburzeń równowagi u osób z obwodowymi zawrotami głowy? 5. Czy na podstawie wielkości parametrów posturograficznych jest możliwe szacowanie kompensacji przedsionkowej?

**Material i metody:** Badania zostały przeprowadzone za zgodą Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu.

W badaniach wzięło udział 21 osób obojga płci (16 kobiet i 5 mężczyzn), w wieku od 21 do 42 lat (średnia wieku  $35,14 \pm SD 5,14$ ), u których zdiagnozowane były zawroty głowy wynikające z uszkodzenia obwodowego układu przedsionkowego. Grupa kontrolna to 30 osób obojga płci (16 kobiet i 14 mężczyzn) bez objawów zawrotów głowy i zaburzeń równowagi w wieku od 21 do 28 lat (średnia wieku  $23,9 \pm SD 1,9$ ), które nie uprawiają zawodowo sportu i nie zgłaszają objawów chorobowych.

Przebieg badania w grupie eksperymentalnej: 1. Wywiad 2. Próba Romberga i Zmodyfikowana próba Romberga 3. Ocena równowagi Berg Balance Scale 4. Badanie stabilności w pozycji stojącej na platformie posturograficznej firmy PRO-MED: próba standardowa na podłożu twardym przy oczach otwartych i zamkniętych; próba z wykorzystaniem wzrokowego sprzężenia zwrotnego; próba na podłożu miękkim przy oczach otwartych i zamkniętych; próba w pozycji stojącej tandem (stopa za stopą); próba po zmianie pozycji z siedzenia do stania (ang. sit to stand); próba z zastosowaniem zadania mentalnego - test Stroopa; próba ze stymulacją optokinetyczną; próba dynamiczna z wykorzystaniem wzrokowego sprzężenia zwrotnego według zaprojektowanego obrazu.

Przebieg badania w grupie kontrolnej: 1. Wywiad 2. Badanie na platformie posturograficznej wg protokołu grupy eksperymentalnej.

W pracy posłużono się nowoczesnymi metodami statystycznymi. Do porównania parametrów między grupą z zawrotami głowy a grupą zdrowych użyto testu rang Wilcoxon. Analizę wewnątrzgrupową dla grupy z zawrotami głowy i grupy zdrowych przeprowadzono testem U Manna-Whitneya. Szacowanie zaburzeń równowagi zostało ocenione za pomocą regresji logistycznej z ilorazem szans. Następnie, pomiędzy osobami z zawrotami głowy i osobami zdrowymi przeprowadzono analizę ROC. Analizie poddano następujące parametry i wskaźniki: pole powierzchni stabilogramu (A), długość ścieżki stabilogramu (L), średnia prędkość oscylacji COP (V), liczba wychyleń w płaszczyźnie czołowej (NW\_X) oraz strzałkowej (NW\_Y), wskaźnik kontroli wzrokowej (WKW), wskaźnik koordynacji wzrokowo-ruchowej (WKW-R), długością ścieżki COP zadania dynamicznego.

**Wyniki:** Ocena stabilności ciała osób z zawrotami głowy (grupa eksperymentalna) oraz osób zdrowych (grupa kontrolna) po zastosowaniu czynników destabilizujących i prowokujących zawrót głowy, wykazała istotny wpływ tych czynników na obraz stabilności. Czynnikiem, który w większości analiz nie wykazał istotnego wpływu na zmianę wielkości

parametrów było zastosowanie dodatkowego zadania mentalnego oraz stymulacja optokinetyczna.

Analizą statystyczną porównano wyniki próby dynamicznej w grupie eksperymentalnej i kontrolnej. Wykazano, że długość oscylacji COP nie wykazuje różnic istotnych statystycznie między osobami z zawrotami głowy a osobami zdrowymi, co oznacza, że próba dynamiczna nie różnicuje stabilności badanych osób podczas utrzymywania równowagi w tym zadaniu.

Analiza międzygrupowa parametrów A, L, V, NW\_X oraz NW\_Y w badaniu na podłożu twardym przy oczach otwartych (stanie swobodne) wykazała brak różnicy istotnej statystycznie, tym samym udowodniono, zbieżny obraz stabilności ciała osób z zawrotami głowy i osób zdrowych podczas utrzymywania równowagi w pozycji stojącej na twardym podłożu z oczami otwartymi.

Analiza porównawcza testem U Manna-Whitneya wielkości zmiany parametru pod wpływem czynnika destabilizującego między grupami wykazała różnice istotne statystycznie. Zastosowanie czynników destabilizujących w próbach posturograficznych wpływa w różny sposób utrzymywanie równowagi w pozycji stojącej u osób z zawrotami głowy i osób zdrowych.

W analizie regresją logistyczną, trzy parametry z badania posturograficznego w pozycji tandem okazały się czułe i istotne w szacowaniu prawdopodobieństwa wystąpienia zaburzeń równowagi u osób z zawrotami głowy. Wobec tego, wielkość pola powierzchni stabilogramu, długość całkowita stabilogramu oraz średnia prędkość oscylacji COP w próbie stania w pozycji tandem umożliwiają szacowanie zagrożenia zaburzeniem równowagi. Wykazano, możliwość istotnego szacowania mniejszego ryzyka zaburzeń równowagi na podstawie wskaźnika kontroli wzrokowej w próbie stania na podłożu miękkim.

#### **Wnioski:**

1. Osoby z zawrotami głowy pochodzenia obwodowego charakteryzują się niezaburzoną stabilnością podczas utrzymywania równowagi w stanie swobodnym (podłoże twarde, oczy otwarte).
2. Czynniki destabilizujące i prowokujące zawrót głowy wpływają istotnie na sposób utrzymywania równowagi w pozycji stojącej przez osoby z zawrotami głowy pochodzenia obwodowego.
3. Przekierowanie uwagi na zadanie mentalne podczas utrzymywania równowagi w pozycji stojącej (test Stroopa), nie wykazuje pogorszenia stabilności osób

z zawrotami głowy, co może świadczyć o niezaburzonej stabilności podczas utrzymywania równowagi w pozycji stojącej na podłożu twardym (stanie swobodne).

4. Najsilniejszym czynnikiem destabilizującym osoby z zawrotami głowy jest pozycja tandem, gdzie podczas utrzymywania równowagi w tej pozycji, obserwuje się zaburzenia stabilności ciała.
5. Na podstawie badania posturograficznego jest możliwość szacowania zaburzeń równowagi u osób z zawrotami głowy.
6. Czułym parametrem, który istotnie charakteryzującego niestabilność osób z zawrotami głowy jest pole powierzchni stabilogramu (A) oraz całkowita długość stabilogramu (L), a także średnia prędkość oscylacji COP podczas utrzymywania równowagi w pozycji tandem z oczami otwartymi.
7. Na podstawie wielkości pola powierzchni stabilogramu (A) oraz całkowitej długości stabilogramu (L), a także średniej prędkości oscylacji COP podczas utrzymywania równowagi w pozycji tandem z oczami otwartymi jest możliwość szacowania wzrostu ryzyka zaburzeń równowagi u osób z zawrotami głowy.
8. Wskaźnik koordynacji wzrokowej może być czułym parametrem określającym kompensację wzrokową (WKW) osób z zawrotami głowy, podczas utrzymywania równowagi w pozycji stojącej na podłożu miękkim.