

STRESZCZENIE

WPLYW JEDNORAZOWEJ KRIOTERAPII OGÓLNOUSTROJOWEJ NA RÓWNOWAGĘ CIAŁA CZŁOWIEKA

Słowa kluczowe

Chłodzenie, termoregulacja, stabilografia, zadanie podwójne, entropia

Wstęp

Utrzymanie równowagi posturalnej przez człowieka wymaga precyzyjnej współpracy układów sensorycznych oraz ośrodkowego układu nerwowego (OUN), który rejestruje i przetwarza informacje, a następnie podejmuje decyzje przekazywane drogami eferentnymi do układu mięśniowo-szkieletowego (Iwasaki i Yamasoba, 2015). Z kolei bodźcem, który wielopłaszczyznowo oraz w istotny sposób oddziałuje na człowieka, są temperatury kriogeniczne. Obecnie krioterapia ogólnoustrojowa staje się coraz bardziej powszechnym środkiem stosowanym w rehabilitacji i odnowie biologicznej. W związku z tym, wyjaśnienie wszelkich aspektów wpływu tego rodzaju zabiegu na człowieka, w tym również na system kontroli równowagi, jest bardzo ważne.

Cel pracy

Celem niniejszej pracy było szczegółowe zbadanie wpływu typowego, jednorazowego zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej na równowagę ciała w swobodnej pozycji stojącej w warunkach normalnych (zadanie pojedyncze) oraz podczas wykonywania dodatkowego zadania kognitywnego (zadanie podwójne).

Metodyka

W badaniach wzięło udział 60 studentów z wrocławskich uczelni wyższych: 20 kobiet i 40 mężczyzn w przedziale wiekowym 19-25 lat. Badane osoby podzielono losowo na dwie grupy 30-sto osobowe (w każdej z grup było 10 kobiet i 20 mężczyzn). Podczas wszystkich pomiarów równowagi ciała zarówno przed jak i po ZKO, zadaniem jednej grupy było stanie swobodne (zadanie pojedyncze), a drugiej grupy stanie z dodatkowym zadaniem kognitywnym (zadanie podwójne). Zabieg krioterapii ogólnoustrojowej przeprowadzony został zgodnie z powszechnie stosowanymi standardami w Ośrodku Profilaktyki i

Rehabilitacji Creator we Wrocławiu. Całkowity czas przebywania w kriokomorze wynosił 2,5 minuty, z czego 30 sekund w przedsiönku o temperaturze -60°C , a następnie 2 minuty w komorze właściwej w temperaturze -120°C . Badania równowagi ciała przeprowadzone zostały na platformie stabilograficznej (Kistler 9286AA). Dla każdej osoby wykonano 9 pomiarów: jeden przed i osiem pomiarów po ZKO. Miary, które zastosowano do oceny wykonania zadania równowaznego to: zmienność, zakres, średni promień i średnia prędkość COP. Oprócz tego zastosowano również miary odnoszące się do strategii posturalnych: entropia, wymiar fraktalny i częstotliwość COP.

Wyniki

Analiza wyników pokazała dwojaki wpływ ZKO na równowagę posturalną. Można zauważyć, że zmiany miar COP, które wystąpiły bezpośrednio po zabiegu (do piątej minuty), mają inny charakter niż te, które pojawiły się po dziesięciu minutach od opuszczenia kriokomorzy. W pierwszym etapie obraz zmian dotyczył większości parametrów COP (klasycznych i nieliniowych). Miary wykonania zadania posturalnego, związane z amplitudą wychyleń ciała pogorszyły się w 1. minucie po ZKO, a następnie powróciły do wartości początkowych. Podobnie częstotliwość COP oraz jego entropia i wymiar fraktalny uległy zmniejszeniu w 1. minucie po ZKO, zwłaszcza w płaszczyźnie strzałkowej i w zadaniu podwójnym. Pomiedzy drugą, a piątą minutą zmiany tych parametrów były nieznaczne. Zmiany te były widoczne zwłaszcza w płaszczyźnie strzałkowej i podczas wykonywania zadania podwójnego. Z kolei etap drugi dotyczył głównie miar opisujących strategię posturalne (częstotliwość, wymiar fraktalny i entropia COP) oraz średniej prędkości amplitudy wychyleń ciała. W trzech ostatnich pomiarach (od dziesiątej do dwudziestej minuty) ujawniła się wyraźna tendencja do obniżonej wartości nieliniowych miar COP. W szczególności entropia i wymiar fraktalny COP mierzone w dwudziestej minucie po ZKO, były nadal znacznie niższe od wartości początkowych, ale tylko w płaszczyźnie strzałkowej. Ponadto średnia prędkość COP w każdej próbie była nieco wyższa dla zadania podwójnego, przy czym różnice te były istotne w 2. i 3. minucie dla płaszczyzny strzałkowej oraz w 15. i 20. minucie w obu płaszczyznach. W tych dwu ostatnich pomiarach prędkość COP dla zadania pojedynczego spadła istotnie poniżej wartości początkowej w płaszczyźnie czołowej.

Wnioski

1. Krótkotrwałe pogorszenie równowagi, które można zaobserwować jedynie kilkadziesiąt sekund po ZKO bardzo szybko zanika i jest spowodowane uogólnioną reakcją organizmu związaną z przebywaniem w temperaturach kriogenicznych.
2. Odłożonym w czasie efektem ZKO są zmiany strategii posturalnych mierzonych entropią, wymiarem fraktalnym i częstotliwością COP. Zmiany te mają charakter korzystny dla młodych osób, ponieważ przekładają się na poprawę równowagi w postaci zmniejszenia średniej prędkości wychwiał COP podczas swobodnego stania.
3. W niniejszej pracy, zastosowanie podwójnego zadania odegrało bardzo ważną rolę, ponieważ pozwoliło na otrzymanie pełniejszego obrazu zmian w systemie kontroli równowagi od 10 minuty po ZKO. Na tle wyników uzyskanych przez grupę z zadaniem podwójnym widać korzyści, które można uzyskać w stanie swobodnym. Ponadto, zmiany w strategiach posturalnych po zastosowaniu zadania kognitywnego świadczą o zaangażowaniu OUN w wyniku opóźnionych reakcji fizjologicznych na zimno.
4. Wyniki niniejszej pracy sugerują, że wielopłaszczyznowa stymulacja podczas ZKO, która oddziałuje między innymi na OUN, stwarza możliwość optymalizacji strategii posturalnych w celu lepszej równowagi u młodych ludzi od 10 minuty po opuszczeniu kriokomory. Zjawisko to może mieć istotne znaczenie jako dodatkowy, pozytywny bodziec w poprawie motoryki w procesie rehabilitacji oraz sporcie. Bodźca tego nie można interpretować w kontekście natychmiastowej poprawy, lecz stworzenia korzystnej sytuacji do nauki lub poprawy na przykład stabilnej postawy ciała.