



NAUKA DLA
SPOŁECZEŃSTWA



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Nauka dla społeczeństwa

Program

Przedmiotem programu Nauka dla społeczeństwa jest wsparcie podmiotów systemu szkolnictwa wyższego i nauki oraz innych jednostek organizacyjnych działających na rzecz upowszechniania nauki w realizacji projektów mających na celu budowanie współpracy między podmiotami działającymi w obszarze nauki a podmiotami działającymi w sferze społeczno-gospodarczej.

Projekt

Wpływ treningu w warunkach hipoksji na aktywność markerów mięśnia sercowego.

Termin realizacji

20.02.2024 – 19.02.2027

Opis

Trening wysokościowy/hipoksyjny oparty na wykorzystaniu zjawiska niedotlenienia stał się standardowym protokołem treningowym w wielu dyscyplinach sportowych w celu zwiększenia wydolności wysiłkowej lub aklimatyzacji przed zawodami na wysokości. Proces adaptacji do niedotlenienia jest ważny nie tylko dla zawodowych sportowców. Ze względu na rosnącą popularność i dostępność turystyki wysokogórskiej oraz górskich form rekreacji sportowej, zagadnienia związane z przystosowaniem organizmu człowieka do niedotlenienia stają się istotne dla coraz większej liczby osób. Zjawisko hipoksji to stan, w którym tkanki, narządy lub cały organizm są pozbawione odpowiedniego zaopatrzenia w tlen, co prowadzi do spadku możliwości podejmowania wysiłku fizycznego. Takie zmiany wpływają również bezpośrednio na mięsień sercowy. Zarówno w niedotlenieniu ogólnoustrojowym, jak i miejscowym, mięsień sercowy głównie zużywa glukozę jako substrat wykorzystywany do resyntezy trójfosforanu adenozy. Zwiększony metabolizm glukozy wiąże się z niekorzystnymi (patologicznymi) zmianami w mięśni

sercowym. Reakcja organizmu na niedostateczną podaż tlenu objawia się zwiększeniem pojemności minutowej serca, tachykardią oraz znacznym wzrostem ciśnienia płucnego w wyniku wzrostu oporu naczyniowego w płucach. Dostępne dane sugerują, że hipoksja może powodować niekorzystne, prawdopodobnie przemijające, zmiany w układzie sercowo-naczyniowym. Jednak z drugiej strony, w piśmiennictwie pojawiają się również doniesienia wskazujące na korzystny wpływ hipoksji na reakcje fizjologiczne związane z pracą serca. Potwierdzają to następujące obserwacje: (1) mniejsza śmiertelność z powodu chorób serca u osób mieszkających na terenach górskich, przy czym spadek śmiertelności narastał stopniowo wraz z wysokością, na której mieszkali uczestnicy badania; (2) niższe wskaźniki czynników ryzyka chorób serca i niższa śmiertelność z powodu choroby niedokrwiennej serca u mężczyzn i kobiet mieszkających na wysokości w porównaniu z mieszkańcami obszarów nizinnych. W piśmiennictwie brak jest doniesień na temat wpływu pojedynczego intensywnego wysiłku fizycznego wykonanego podczas ekspozycji na hipoksję lub wpływu treningu wysokościowego na stan fizjologiczny mięśnia sercowego. Odpowiedź mięśnia sercowego na niedotlenienie pozostaje słabo zbadana, a dostępne dane są niejednoznaczne. Kwestie te można wyjaśnić poprzez pośrednią diagnostykę kardiologiczną, mierząc stężenia biomarkerów sercowych w surowicy. Celem opisywanej pracy będzie określenie zmian stężenia biomarkerów sercowych we krwi w odpowiedzi na pojedynczy wysiłek wykonywany do maksymalnego zmęczenia subiektywnie określonego przez danego badanego w warunkach niedotlenienia, a także w odpowiedzi na trening wytrzymałościowy i oporowy u sportowców w stanie niedotlenienia. Hipotezy postawione w tym badaniu są następujące: (1) niekorzystne zmiany w mięśniu sercowym mogą wystąpić podczas ćwiczeń w hipoksji normobarycznej, ale są one przynajmniej częściowo odwracane przez zmiany adaptacyjne wywołane treningiem w hipoksji; (2) odpowiedź jest identyczna u sportowców z ekscentrycznym przerostem mięśnia sercowego i u tych z koncentrycznym przerostem mięśnia sercowego. Badanie będzie składało się z trzech etapów. Etap 1 będzie polegał na zbadaniu poziomu biomarkerów sercowych we krwi w odpowiedzi na pojedynczy wysiłek wykonywany do maksymalnego wyczerpania badanego w normoksji, a także różnego natężenia hipoksji (2000, 3000m). Na tym etapie badani będą mężczyźni w wieku 20–40 lat uprawiający kolarstwo wyczynowe i triathlon oraz nietreningujący, zdrowi mężczyźni. W ramach drugiego etapu badań zbadane zostaną zmiany poziomu biomarkerów sercowych we krwi u kolarzy (w wieku 20-40 lat) w odpowiedzi na 3-tygodniowy trening wytrzymałościowy w niedotlenieniu oraz na bierną, wydłużoną ekspozycję (11 do 12 godzin dziennie) na symulowaną wysokość 3000m. Podczas etapu trzeciego zostaną zbadane zmiany poziomu biomarkerów sercowych we krwi w odpowiedzi na 3-tygodniowy trening oporowy w niedotlenieniu (3000 m). W tym etapie badań zostaną objęci mężczyźni w wieku 20-40 lat trenujący sporty siłowe.

Przeprowadzenie badania przyczyni się do wyjaśnienia wpływu niedotlenienia na stan fizjologiczny serca u sportowców z ekscentrycznym lub koncentrycznym przerostem mięśnia sercowego. Wyniki badania pomogą także określić różnice między sportowcami wyczynowymi a nietreningowymi, zdrowymi mężczyznami w odpowiedzi na niedotlenienie. Ponadto, zbadanie odpowiedzi mięśnia sercowego na ostrą i przewlekłą hipoksję skojarzoną z treningiem sportowym, pozwoli zwiększyć bezpieczeństwo osób ekspozowanych na warunki niedotlenienia (sportowcy, turyści, żołnierze, służby ratunkowe), oraz zoptymalizować dotychczasowe rozwiązania treningowe. Wyniki proponowanego projektu badawczego będą również punktem wyjścia do dalszych badań nad wykorzystaniem warunków hipoksji w kardiorehabilitacji.

Finansowanie

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
Dofinansowano ze środków budżetu państwa

Wykonawca

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w
Warszawie

Nr projektu

NdS-II/SP/0431/2024/01

Wartość projektu

Dofinansowanie: 1564137,80 zł

Całkowita wartość: 1564137,80 zł