

Od dawna dobrze znana jest skuteczność zimna w łagodzeniu dolegliwości bólowych i zmniejszaniu stanu zapalnego w organizmie. Wśród wielu metod związanych z zimnem (morsowanie, kąpiele śnieżne, zanurzanie w zimnej wodzie) szczególne miejsce zajmuje ogólnoustrojowa krioterapia (*ang.* WBC). Prowadzone badania wykazują jej korzystne działanie w łagodzeniu negatywnych konsekwencji wynikających z nadwagi lub otyłości: poprawa profilu lipidowego, redukcja stanu zapalnego indukowanego nadmierną ilością tkanki tłuszczowej. Dlatego WBC mogłaby być wykorzystana również jako środek wspomagający w leczeniu nadwagi i poprawie insulino wrażliwości. WBC jest taną i łatwo dostępną metodą, z kilkoma dobrze zdefiniowanymi przeciwwskazaniami i niewielką liczbą możliwych działań niepożądanych, pod warunkiem wykonywana w wyspecjalizowanych placówkach. Z drugiej strony ostatnie badania naukowe wskazują, że terapia zimnem może obniżyć lub znosić zmiany adaptacyjne indukowane wysiłkiem fizycznym. Badania te zostały jednak przeprowadzone wśród sportowców i po zastosowaniu treningu wspomaganego zimną wodą. Brak jest danych dotyczących połączenia ogólnoustrojowej krioterapii i treningu zdrowotnego. Dlatego głównym celem badań, jest ustalenie efektywności krioterapii ogólnoustrojowej, intensywnego treningu przerywanego (HIIT) i połączenia tych dwóch procedur (WBC i HIIT) na zmiany w metabolizmie osób z nadwagą. W badaniach wykorzystamy procedurę treningu HIIT zweryfikowanego w grupie 62 letnich diabetyków.

Kolejnymi celami są:

1. Ustalenie, która z zastosowanych procedur jest najbardziej skuteczna: czy trening sam czy w połączeniu z WBC lub sama procedura stosowania zimna. Jakie zależności występują pomiędzy białkami uwalnianymi z mięśni, tkanki tłuszczowej oraz kostnej w zastosowanych procedurach.
2. Ustalenie czy trening wspomagany ogólnoustrojową krioterapią nie hamuje korzystnych efektów treningu fizycznego.
3. Ustalenie w oparciu o badania *in vitro*, jak działa na komórki kostne i trzustkowe, surowica uczestników badań zawierająca określone stężenie białka –będących odpowiedzią na zastosowane procedury.
4. Określenie czy zmiany wywołane przez zastosowane procedury mają działanie krótkotrwałe czy długotrwałe.

W badaniach wezmą udział osoby z nadwagą. W oparciu o wstępne dane sprawdzające ich wrażliwość na działanie insuliny uczestnicy zostaną zakwalifikowani do badań i przydzieleni losowo do czterech grup: kontrolnej, kriostymulacji całego ciała (WBC), trenującej (HIIT) i poddanej razem WBC + HIIT. Próbkę krwi zostaną pobrane na początku badania, po 10, 20 sesjach WBC oraz 4 i 12 tygodni od zakończenia eksperymentu. Zbadane zostaną białka uwalniane przez: tkankę tłuszczową (adipokiny), mięśni szkieletowych (miokiny) oraz hormony tkanki kostnej. Określony zostanie poziom cukru i markery stanu zapalnego. Przed i po eksperymencie zostanie oceniona siła mięśniowa oraz możliwości wysiłkowe badanych. Dodatkowo badania zostaną poszerzone o analizy w warunkach *in vitro* na pierwotnych liniach komórek kostnych i trzustkowych, które zostaną traktowane surowicą pobraną od uczestników badań.

Niniejszy projekt ma na celu określenie zmian hormonalnych wywołanych serią zabiegów ogólnoustrojowej krioterapii, w połączeniu lub nie z treningiem interwałowym wysokiej intensywności u osób z nadwagą oraz zaburzoną tolerancją glukozy. Przeprowadzenie badań pozwoli na określenie skutecznej procedury postępowania w poprawie insulino wrażliwości. Ponadto zostanie określony czas utrzymywania się wywołanych zmian krótkotrwałe lub długotrwałe.