

STRESZCZENIE POPULARNO-NAUKOWE PROJEKTU

Choroba Parkinsona (PD) jest chorobą degeneracyjną ośrodkowego układu nerwowego (OUN), której patomechanizm polega na śmierci neuronów produkujących dopaminę, które znajdują się w części mózgu zwanej istotą czarną śródmózgowia. Utrata tych neuronów dopaminergicznych prowadzi do 80% spadku dopaminy (DA) w tzw. skorupie prążkowiej, czyli w strukturze połączonej ze wspomnianą istotą czarną. Spadek poziomu DA w skorupie prążkowiej powoduje nieprawidłowości w działaniu tych części OUN, które zależą od poziomu dostępnej dopaminy. W konsekwencji, spadek ilości DA w OUN prowadzi do wystąpienia symptomów PD zarówno ruchowych (spowolnienie ruchowe, sztywność, drżenie) jak i poza ruchowych (zaburzenia funkcji poznawczych oraz zaburzenia nastroju). Obecnie złotym standardem w leczeniu choroby Parkinsona jest leczenie farmakologiczne, którego celem jest zwiększenie ilości dostępnej dopaminy w OUN, poprzez podawanie leków zawierających prekursor DA zwany lewodopą. Niestety, leczenie to redukuje jedynie objawy, natomiast nie eliminuje przyczyny procesu neuro-degeneracyjnego, a jednocześnie prowadzi do pojawienia się z czasem niepożądanych skutków ubocznych pogarszających funkcje ruchowe i poznawcze u pacjentów z PD.

Jednocześnie istnieje wiele badań prowadzonych na zwierzętach i ludziach, które sugerują, że intensywne ćwiczenia fizyczne wywołują korzystne zmiany w funkcjonowaniu mózgu, co przekłada się na poprawę symptomów choroby PD. Jak dotąd nie zbadano jakie są mechanizmy wpływu intensywnego wysiłku na OUN oraz nie określono jak długo po zaprzestaniu ćwiczeń efekty te utrzymują się. Jedno z nowszych badań na zwierzęcym modelu parkinsonizmu wykazało, że cykl intensywnych ćwiczeń na bieżni ma pozytywny wpływ na syntezę DA w istocie czarnej śródmózgowia, czyli w tej części mózgu, gdzie u pacjentów z PD dochodzi do śmierci komórek produkujących dopaminę. Czy tak dzieje się też u pacjentów z PD, tego jeszcze nie odkryto. Również nie zbadano u pacjentów z PD dokładnych mechanizmów wpływu tych ewentualnych pozytywnych zmian na funkcjonowanie dopamino zależnych regionów mózgu kontrolujących funkcje motoryczne i poznawcze.

Dlatego celem niniejszych eksperymentalnych badań prospektywnych (tzn. wykonywanych w kilku punktach czasowych w przyszłości) na pacjentach z chorobą Parkinsona będzie zbadanie wpływu dwóch cykli 12 tygodniowych ćwiczeń o wysokiej intensywności na: (i) poziom dopaminy w skorupie prążkowiej; (ii) funkcjonowanie dopamino zależnych struktur OUN and skeletal muscles; (iii) poziom czynników neurotroficznych we krwi, czyli ilość substancji chemicznych odpowiadających za inicjowanie procesów naprawczych i ochronnych na neurony mózgu; oraz na (iv) zachowania psychomotoryczne, które są zależne od działania dopamino zależnych struktur OUN.

Badania zostaną przeprowadzone na 40 pacjentach z PD, którzy zostaną podzieleni na dwie grupy, tj.: grupę osób, która będzie poddawana dwóm 12-tygodniowym cyklom treningowym (grupa PD-TR) i grupę kontrolną pacjentów z PD, która nie będzie uczestniczyła w tych cyklach treningowych (PD-NTR). Dodatkowo, przebadamy grupę 20 osób zdrowych w podobnym wieku, którzy również nie będą uczestniczyli w treningach (H-CO). Grupa pacjentów z grupy PD-TR odbędzie dwa cykle 12-tygodniowe ćwiczeń o wysokiej intensywności (HIIT – high intensity interval training) oddzielonych 3-miesięczną przerwą. Z naszych wcześniejszych badań wynika, że ten rodzaj treningu ma potencjał wywoływania pozytywnych zmian neuroplastycznych i łagodzenia objawów PD. Badani z grup PD-TR i PD-NTR będą poddani serii obiektywnych badań w fazie “wyłączenia” (czyli po odstawieniu leków anti-parkinsonowskich przynajmniej na 12 godzin), przed pierwszym cyklem HIIT, w pierwszym tygodniu po cyklu, w 1,5 i 3 miesiące po pierwszym cyklu HIIT; oraz w takich samych punktach czasowych po drugim cyklu HIIT, a badani z grupy H-CO zostaną poddani tym samym badaniom jednorazowo. W celu określenia zakładanego wzrostu poziomu DA w skorupie prążkowiej pod wpływem treningów HIIT, zostanie zastosowana metoda obrazowania mózgu przy użyciu pozytonowej tomografii emisyjnej (PET). Do pomiaru aktywności metabolicznej mózgu i interakcji funkcjonalnych między strukturami OUN zostanie zastosowany funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI), natomiast do zbadania aktywności bioelektrycznej mózgu zastosujemy elektroencefalografię (EEG). Te metody będą użyte do oceny funkcjonowania struktur mózgu odpowiedzialnymi za wykonanie zadań ruchowych i poznawczych. Podczas pomiaru fMRI i EEG badani będą wykonywali oburęczne zadania ruchowe oraz wyobrażenie wykonania tych zadań ruchowych. Dokonamy również oceny ruchowych i poza ruchowych symptomów PD oraz oceny prostych funkcji zręcznościowych dla oszacowania jakości zachowań motorycznych.

Użycie zaplanowanych metod pozwoli określić w sposób szczegółowy wpływ dwóch cykli HIIT na mechanizmy funkcjonowania OUN u osób z PD. Wyniki zaplanowanych badań pozwolą odpowiedzieć na fundamentalne pytania dotyczące neuroplastyczności u osób z PD wywołanej przez HIIT, a także uzupełnić lukę w wiedzy z zakresu mechanizmów zmian wywołanych ćwiczeniami fizycznymi u osób z PD. W rezultacie wiedza w tym zakresie może stanowić podstawę do wzbogacenia obecnego złotego standardu leczenia chorych o rehabilitację opartą na dowodach naukowych. Skuteczna rehabilitacja osób z PD, oparta na dowodach naukowych, jest bardzo ważna z powodów czysto humanitarnych, ponieważ pozwala poprawić jakość życia pacjentów z PD, ale również przekłada się na poziom funduszy wydawanych przez Państwo na leczenie choroby Parkinsona, poprzez znaczne obniżenie tych funduszy.