

STRESZCZENIE

WPLYW TRENINGU INTERWAŁOWEGO O WYSOKIEJ INTENSYWNOŚCI NA CYKLOERGOMETRZE ROWEROWYM NA CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNĄ KORY MÓZGU U OSÓB CHORUJĄCYCH NA CHOROBE PARKINSONA.

SŁOWA KLUCZOWE: choroba Parkinsona, neuroplastyczności, elektroencefalografia, intensywny wysiłek fizyczny, fizjoterapia

Wstęp: Patomechanizm choroby Parkinsona (PD) dotyczy degeneracji neuronów dopaminergicznych istoty czarnej śródmózgowia, co prowadzi do zaburzenia komunikacji pomiędzy podkorowymi i korowymi ośrodkami mózgu. Zaburzona komunikacja na poziomie skorupa-wzgórze-kora mózgu, prowadzi do pogorszenia efektywności procesów planowania ruchu, co jest widoczne w postaci obniżenia amplitudy korowych potencjałów związanych ze zdarzeniem ruchowym (MRCP). Udowodniono na modelu zwierzęcym PD jak również u pacjentów chorujących na PD, że intensywny trening fizyczny, poprzez swoje korzystne działanie neuroprotekcyjne i neuronaprawcze, skutecznie spowalnia postęp choroby Parkinsona. Badania sugerują pozytywny wpływ intensywnego treningu interwałowego wykonywanego na cykloergometrze rowerowym na procesy związane z neuroplastycznością w PD, lecz mechanizmy tego wpływu nie są do końca poznane.

Celem pracy była ocena wpływu 12-tygodniowego cyklu intensywnego treningu interwałowego (HIIT) na cykloergometrze rowerowym na parametry (amplituda i latencja) czynności bioelektrycznej kory mózgu (EEG) wywołanej zadaniem ruchowym (MRCP - motor related cortical potential). Przyjęto następujące hipotezy:

1. 12-tygodniowy intensywny trening interwałowy (HIIT) na cykloergometrze rowerowym spowoduje w grupie pacjentów z PD, poddanych temu cyklowi treningowemu, wzrost amplitudy MRCP.
2. 12-tygodniowy intensywny trening interwałowy (HIIT) na cykloergometrze rowerowym spowoduje w grupie pacjentów z PD, poddanych temu cyklowi treningowemu, skrócenie latencji MRCP.
3. Powyższe pozytywne zmiany w amplitudzie i latencji MRCP w grupie pacjentów podanych 12-tygodniowemu cyklowi HIIT utrzymają się do 6 tygodni po zakończeniu cyklu treningowego.

4. W grupie pacjentów nie poddanych 12-tygodniowemu cyklowi HIIT amplituda i latencja MRCP nie ulegną zmianie w obu sesjach pomiarowych po okresie 12-tygodniowego cyklu treningowego w porównaniu do sesji przed tym okresem.

Metody: Przebadano 22 pacjentów z idiopatyczną postacią PD, którzy pochodzili z dwóch grup: trenującej (PD-TR, n=12) oraz nietrenującej (PD-NTR, n=10). Średnia wieku grupy PD-TR wynosiła 63,42 lat, natomiast PD-NTR 67,5 lat, natomiast mediana zawansowania choroby w obu grupach wynosiła 2 w skali Hoehn i Yahr. Grupa PD-TR była poddana 12-tygodniowemu cyklowi (trzy 1-godzinne treningi tygodniowo) HIIT na cykloergometrze rowerowym. Grupa PD-TR trenowała w będąc w farmakologicznej „fazie ON” (pod wpływem działania leków antyparkinsonowskich). W grupie PD-NTR nie podjęto żadnej dodatkowej aktywności fizycznej, poza kontynuowaną codzienną aktywnością. Obie grupy były poddane trzykrotnym pomiarom czynności bioelektrycznej kory mózgu (EEG) za pomocą 128-kanalowego aktywnego systemu do rejestracji sygnałów EEG. Rejestracja sygnału odbywała się w farmakologicznej „fazie OFF”, czyli po całkowitym nieprzyjmowaniu leków antyparkinsonowskich. Sygnał EEG rejestrowano podczas czynności ruchowej unoszenia palca wskazującego w kończynie po stronie bardziej zajętej. Pomiary EEG wykonano podczas trzech sesji pomiarowych: przed rozpoczęciem 12-tygodniowego cyklu HIIT (Pre), do tygodnia po zakończeniu cyklu HIIT (Post1) oraz 6 tygodni po zakończeniu cyklu HIIT (Post2). Z zarejestrowanego sygnału EEG przeanalizowano amplitudę i latencję czynności bioelektrycznej kory mózgu wywołanej zadaniem ruchowym (MRCP – motor related cortical potential). Do analizy statystycznej wybrano elektrody EEG znajdujące się nad korą czołową (7 elektrod), nad grzbietowo-boczną korą przedczołową (DLPFC) (po 5 elektrod po stronie kontralateralnej oraz ipsilateralnej), nad korą ruchową i przedruchową (po 7 elektrod po stronie kontralateralnej oraz ipsilateralnej) oraz nad dodatkową korą ruchową (SMA) (9 elektrod). Analiza wyników została wykonana zarówno na poziomie pojedynczych elektrod, jak również na poziomie klastrów, tj. dla całej grupy elektrod należących do powyżej wymienionych rejonów kory mózgu. Analiza statystyczna została wykonana za pomocą testów ANOVA oraz testu wielokrotnych porównań Tukey’a z poprawką Bonferroniego. Jako granicę istotności statystycznej przyjęto $\alpha = 0.05$. Dodatkowo wykonano obliczenia parametru wielkości efektu z korekcją Hedgde’a.

Wyniki amplituda MRCP: W grupie PD-TR stwierdzono istotny statycznie wzrost amplitudy we wszystkich klastrach w sesjach pomiarowych Post1 i Post2 w stosunku do sesji Pre. Natomiast na poziomie elektrod zauważono istotny wzrost amplitudy pomiędzy pomiarem Pre oraz Post1 lub Post2 w 7/7 elektrodach kory czołowej, 4/5 ipsilateralnej korze DLPFC, 3/5 kontralateralnej korze DLPFC, 2/7 ipsilateralnej korze ruchowej i przedruchowej, 2/9 SMA oraz 1/7 kontralateralnej korze ruchowej i przedruchowej. W przypadku grupy PD-NTR nie zauważono istotnych międzysesyjnych (tj. pomiędzy sesjami Pre, Post1 i Post2) różnic w amplitudzie MRCP.

Wyniki latencja MRCP: W grupie PD-TR stwierdzono istotne statycznie skrócenie czasu latencji w kontralateralnej korze DLPFC pomiędzy punktami Post1 i Pre oraz istotne wydłużenie latencji w grupie PD-NTR w ipsilateralnej korze ruchowej i przedruchowej pomiędzy punktami Pre oraz Post1. Natomiast na poziomie elektrod zauważono istotne skrócenie latencji w sesji Post1 w stosunku do sesji Pre w 1/5 elektrod ipsilateralnej kory DLPFC w grupie PD-NTR. W przypadku grupy PD-TR nie zauważono istotnych różnic w latencji sygnału na poziomie elektrod. Wskazane powyżej nieliczne choć istotne zmiany w latencji MRCP należy jednak traktować jako zdarzenia losowe i nie interpretować ich w kontekście wpływu HIIT.

Wnioski Na podstawie wyników przedstawionych w tej pracy oraz rozważań nad tymi wynikami wyciągnięto następujące wnioski:

1. 12-tygodniowy intensywny trening interwałowy (HIIT) na cykloergometrze rowerowym spowodował w zapisie EEG wzrost amplitudy potencjałów wywołanych zadaniami ruchowymi (MRCP) w grupie pacjentów poddanych cyklowi HIIT.
2. Pozytywne zmiany w amplitudzie MRCP w grupie pacjentów podanych 12-tygodniowemu cyklowi HIIT utrzymały się do 6 tygodni po zakończeniu cyklu treningowego.
3. 12-tygodniowy intensywny trening interwałowy na cykloergometrze rowerowym nie spowodował zmian w latencji MRCP w grupie pacjentów poddanych cyklowi HIIT.
4. W grupie pacjentów nie poddanych 12-tygodniowemu cyklowi HIIT amplituda i latencja MRCP nie uległy zmianie w obu sesjach pomiarowych po okresie 12-tygodniowego cyklu treningowego w porównaniu do sesji przed tym okresem.