

STRESZCZENIE

WPLYW CZTEROTYGODNIOWEGO TRENINGU MENTALNEGO WYOBRAŻANIA CELOWEGO RUCHU SIĘGANIA NA CZYNNOŚĆ BIOELEKTRYCZNĄ KORY MÓZGU

SŁOWA KLUCZOWE: wyobrażanie ruchu, sięganie po przedmiot, modalność kinestetyczna, EEG, MIQ-RS

Wstęp: Trening mentalny jest treningiem opartym na procesie umysłowym realizowanym poprzez mentalne wyobrażanie, które jest definiowane jako subiektywne odczuwanie lub doświadczanie percepcji danej czynności, mimo braku rzeczywistej stymulacji czuciowej, która zwykle jej towarzyszy (Kosslyn i wsp., 2006). Wyróżnia się kilka rodzajów treningu mentalnego, wśród których można wskazać wyobrażanie ruchu. Udowodniono, że zastosowanie powtarzanego wyobrażania danego ruchu, toruje proces uczenia się tej czynności ruchowej (Debarnot i wsp., 2014), a trening mentalny kinestetycznego wyobrażania ruchu stosowany jest zarówno w sporcie, jak i fizjoterapii. Badania wskazują na różną efektywność treningu wyobrażania ruchu, dlatego rekomendowane są dalsze badania nad jego nerwowymi mechanizmami.

Celem pracy była ocena wpływu czterotygodniowego treningu mentalnego kinestetycznego wyobrażania ruchu sięgania (po książkę) na (i) czynność bioelektryczną kory mózgu podczas wyobrażania sięgania, wyobrażania chwytu oraz podczas wykonywania sięgania i wykonywania chwytu kończyną dominującą a także na (ii) subiektywną ocenę zdolności do wyobrażania zadań ruchowych u zdrowych, młodych osób. Przyjęto następujące hipotezy:

1. Pod wpływem czterotygodniowego treningu mentalnego kinestetycznego wyobrażania sięgania (po książkę) dojdzie do zwiększenia ogólnej zdolności do wyobrażania kinestetycznego i wzrokowego zadań ruchowych oraz jaskrawości kinestetycznego wyobrażania sięgania i wyobrażania chwytu kończyną dominującą.
2. Czynność bioelektryczna kory mózgu związana z badanymi zadaniami ulegnie zmianie pod wpływem zastosowanego treningu mentalnego.
3. Czynność bioelektryczna kory mózgu związana zarówno z wyobrażaniem, jak i wykonywaniem sięgania będzie różniła się od czynności bioelektrycznej kory

mózgu związanej z wyobrażaniem i wykonywaniem chwytu oraz będzie zróżnicowana w różnych obszarach kory mózgu.

Metody: Badaniem zostały objęte 23 zdrowe, praworęczne osoby (10 kobiet) w wieku 25 ± 3 lata. Osoby badane wzięły udział w sesji instruktażowej, czterotygodniowym treningu mentalnym (3 treningi tygodniowo) polegającym na kinestetycznym wyobrażaniu ruchu sięgania po książkę oraz dwóch sesjach pomiarowych (przed i po 12 treningach). W trakcie sesji pomiarowych wykonano testy psychometryczne dotyczące oceny zdolności do wyobrażania zadań ruchowych (oceniono ogólną zdolność do wyobrażania zadań ruchowych za pomocą kwestionariusza MIQ-RS i jaskrawość do kinestetycznego wyobrażania sięgania oraz chwytu) oraz rejestrację 128-kanałowego EEG podczas wyobrażania sięgania, wyobrażania chwytu, wykonywania sięgania i wyobrażania chwytu dominującą kończyną górną wraz z rejestracją EMG z wybranych mięśni szkieletowych. 16 elektrod położonych nad obszarami związanymi z programowaniem i kontrolą ruchów dowolnych zostało wybranych do dalszej analizy (nad przedruchową i czuciowo-ruchową korą ipsilateralnej i kontralateralnej do zadań półkuli mózgu, po 4 elektrody w każdym z obszarów). Przeprowadzono analizę sygnału EEG w dziedzinie czasu otrzymując wartość amplitudy sygnału EEG. Analiza statystyczna uzyskanych danych została wykonana w programie SPSS (IBM SPSS 21.0, USA). Porównanie wyników testów psychometrycznych pomiędzy sesjami (przed i po treningu) przeprowadzono za pomocą analizy wariancji powtarzanych pomiarów dla rang Friedmana oraz analizy post hoc za pomocą testu Dunna. Rozkład zmiennych sygnału EEG (amplitud) został sprawdzony za pomocą testu Shapiro-Wilka. Oceny wpływu czterotygodniowego treningu mentalnego na wartość amplitudy sygnału EEG dokonano za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji dla pomiarów powtarzanych. Dla wszystkich wykonanych testów ustalono poziom istotności statystycznej $P \leq 0.05$.

Wyniki: Wartość środkowa ogólnej zdolności do wyobrażania kinestetycznego, jak i ogólnej zdolności do wyobrażania wzrokowego badanych istotnie wzrosła ($p < 0.01$) pod wpływem czterotygodniowego treningu mentalnego o odpowiednio około 26% i około 17%. Ocena jaskrawości kinestetycznego wyobrażania sięgania i chwytu poprawiła się ($p < 0.05$) po czterotygodniowym treningu mentalnym. Wieloczynnikowa analiza wariancji dla pomiarów powtarzanych wykazała istotny wpływ zadania (sięganie vs. chwyt;

$F(1,22)=14.96$, $p<0.01$, $\eta_p^2 = 0,405$) i położenia elektrod ($F(4.202, 92.441)=99.230$, $p<0,01$, $\eta_p^2 = 0,953$) na wartość amplitudy sygnału EEG. Przeprowadzona analiza nie wykazała statystycznie istotnego wpływu sposobu realizacji (wyobrażanie vs. wykonywanie; $F(1,22)=1.844$, $p>0.05$, $\eta_p^2 = 0,077$) oraz sesji (przed treningiem vs. po treningu; $F(1,22)=0.566$, $p>0.05$, $\eta_p^2 = 0,025$) na wartość amplitudy EEG.

Wnioski:

1. Pod wpływem zastosowanego czterotygodniowego treningu kinestetycznego doszło do wzrostu subiektywnej oceny ogólnej zdolności do kinestetycznego i wzrokowego wyobrażania zadań ruchowych.
2. Trening mentalny kinestetycznego wyobrażania ruchu spowodował wzrost subiektywnej oceny jaskrawości kinestetycznego wyobrażania sięgania i chwytu kończyną dominującą, a pomiędzy stopniem jaskrawości wyobrażanych zadań nie odnotowano różnic.
3. Czterotygodniowy kinestetyczny trening mentalny, wykonywany trzy razy w tygodniu nie miał wpływu na wielkość amplitudy sygnału EEG podczas wyobrażania i wykonywania sięgania oraz chwytu dominującą kończyną górną.
4. Amplitudy sygnału EEG podczas wykonywania chwytu dominującą ręką były wyższe od amplitud sygnału EEG związanych z wykonywaniem sięgania dominującą kończyną górną przed i po zastosowanym treningu mentalnym oraz wykazano większe zróżnicowanie amplitudy sygnału EEG pomiędzy badanymi obszarami mózgu dla wykonywania chwytu.
5. Amplitudy sygnału EEG podczas wyobrażania sięgania i chwytu były zbliżone przed zastosowanym treningiem, natomiast wyższą amplitudę sygnału EEG odnotowano dla obszarów kory przedruchowej podczas wyobrażania sięgania w stosunku do wyobrażania chwytu po treningu.
6. Amplitudy sygnału EEG związane z wyobrażaniem sięgania i chwytu dominującą kończyną górną nie różnią się od tych związanych z wykonywaniem sięgania i chwytu dominującą kończyną górną przed i po treningu, a dla obu sposobów realizacji zadań odnotowano wyższą amplitudę sygnału EEG dla obszarów przedruchowych w stosunku do czuciowo-ruchowych.