

Katowice, 25.09.2020 r.



mgr Magdalena Kowalczyk
Katedra Teorii i Praktyki Sportu
Akademia Wychowania Fizycznego
im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu
im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku
Zakład Biologii Molekularnej
dr hab. Agnieszka Maciejewska – Skrendo, prof. AWF i S

Odpowiedź na recenzję pracy doktorskiej

Szanowna Pani Profesor, bardzo dziękuję za wnikliwą ocenę merytoryczną, metodologiczną oraz redakcyjną mojej pracy doktorskiej, jak również zawarte w niej uwagi i sugestie. Stanowią one dla mnie cenną wskazówkę i z całą pewnością będę mieć je w pamięci podczas tworzenia kolejnych prac oraz artykułów naukowych.

Postaram się odpowiadać na pytania Recenzenta zgodnie z kolejnością, z jaką zostały one zadane w recenzji pracy doktorskiej.

- 1) Dotychczasowe badania naukowe wskazują, że czas reakcji wzrasta wraz z wiekiem. Niektórzy autorzy zaobserwowali największe oddziaływanie na skrócenie czasów reakcji u osób w wieku ok. 11 – 15 lat, co sugerowałoby, że właśnie wtedy trening tej zdolności powinien przynosić najlepsze efekty. Nie określono jednak jednoznacznie, po jakim okresie szybkość reagowania na bodźce pogarsza się. Niektóre źródła podają, że po 16 roku życia następuje powolny spadek niektórych parametrów szybkości, a największe niekorzystne zmiany w czasie reakcji obserwuje się w przypadku zadań o charakterze złożonym. Inni autorzy zauważyli podobne zależności po 26 roku życia. Niektóre źródła wskazują również, że stopniowe wydłużanie czasów reakcji prostej następuje po ok. 50 roku życia, a w przypadku reakcji złożonej – w całym dorosłym życiu. Nie ustalono jednak, czy zależność ta jest liniowa przez cały okres

wieku dorosłego, czy istnieje jakiś próg, po którym funkcje poznawcze pogarszają się. Wydłużenie czasów reakcji wraz z wiekiem tłumaczone jest często ogólnym spowolnieniem systemu przetwarzania bodźców oraz spowolnieniem w innych obszarach funkcjonowania poznawczego. Powyższe ustalenia jednak sformułowane zostały w oparciu o badania przeprowadzone wśród osób dorosłych, nie będących sportowcami. Inaczej natomiast prezentują się analizy dokonane po obserwacjach elitarnych zawodników, rywalizujących na najwyższym sportowym poziomie, które wskazują, że stopień ich doświadczenia oraz długoletnie treningi korzystnie wpływają na skrócenie czasów reakcji. Zaawansowani zawodnicy zatem przeważnie reagują szybciej niż ich młodszy koledzy. Przytoczone przeze mnie badania Sterkowicza i wsp. były jednymi z niewielu, które wykazały inną zależność, co również zostało zauważone i skomentowane przez autorów. Chcąc trzymać się tematyki sportowej i ograniczyć cytowanie badań spoza tej dziedziny, być może niefortunnie dobrałam właśnie ten przykład dla poparcia omawianej tezy.

- 2) Nie znalazłam w literaturze badań, które jednoznacznie stwierdzałyby, dlaczego czas reagowania kobiet jest dłuższy, niż mężczyzn. Stawiano różne hipotezy dotyczące m.in. dymorfizmu w budowie mózgu czy oddziaływania hormonów (estrogenu i testosteronu). Stwierdzono, że mężczyźni o obniżonym poziomie testosteronu charakteryzowali się dłuższymi czasami reakcji oraz większą ich zmiennością. Różnice pomiędzy szybkością odpowiedzi na bodźce wśród kobiet i mężczyzn uwidoczniły się przeważnie dopiero po 18 roku życia, co również przemawiałoby za możliwym wpływem działania hormonów. Doszukiwano się również możliwych rozbieżności związanych z opóźnieniem między prezentacją bodźca a początkiem skurczu mięśnia u kobiet – nie zaobserwowano jednak znaczących różnic. Inne badania skupiały się natomiast na wieku, w jakim wartości czasów reakcji były najlepsze u obydwu płci. Stwierdzono, że szybkość reakcji kobiet rozwijała się do 16 roku życia, po czym stopniowo spadała, natomiast u mężczyzn podobną zależność zaobserwowano do 20 roku życia. Spekulowano zatem, że przedłużony okres poprawy czasów reakcji u mężczyzn pozwala im na osiągnięcie większej wydajności. Wiele z ww. badań jednak charakteryzowało się niewielkimi liczbami próby, ograniczonymi przedziałami wiekowymi, a nawet niedopasowanymi grupami wiekowymi, dlatego też należy traktować je z pewnym dystansem.

Niewykluczone, że różnice obserwowane pomiędzy kobietami i mężczyznami w czasach reakcji mogą wynikać również z przystosowań ewolucyjnych. Uważa się, że kobiety charakteryzują się czulszym węchem, lepszym rozpoznawaniem barw oraz faktur przedmiotów ze względu na fakt, że zajmowały się one w przeszłości zbieraniem jadalnych roślin. Mężczyźni natomiast posiadają więcej światłoczułych komórek w siatkówce oka, dzięki czemu są bardziej wrażliwi na poruszające się obiekty (co z kolei stanowiło niezbędną umiejętność podczas polowania i wykrywania wrogów). Różnice w czasie reagowania na bodźce wśród kobiet i mężczyzn wynikają zatem z pewnością z kompilacji kilku różnych czynników.

- 3) Czas reakcji – zwłaszcza czas reakcji prostej – jest w znaczącym stopniu uwarunkowany genetycznie i związany z szybkością przewodzenia nerwów. Z pewnością jest to jedna z przyczyn – chociaż nie jedyna – zróżnicowania międzyosobniczego, które można często zaobserwować u zawodników. Nie spotkałam się jednak jeszcze w literaturze z tematyką dotyczącą zależności pomiędzy obecnością konkretnych wariantów allelicznych różnych genów a szybkością postrzegania i szybkością reagowania – być może dlatego, że zapewne istnieje jeszcze niewiele badań o tej tematyce w sporcie. Ujęcie aspektu genetycznego w przyszłych pracach związanych z personalizacją protokołów treningowych metodą neurofeedback jest jednak bardzo interesującą propozycją, którą warto rozważyć w kolejnych badaniach.
- 4) Badania przeprowadzone przez Landersa i wsp. z pewnością wnoszą dużą wiedzę na temat oddziaływania treningu neurofeedback w sporcie. Stanowią one potwierdzenie faktycznego jego oddziaływania na zawodnika, zarówno pozytywnego, jak i negatywnego – w przypadku zastosowania niewłaściwego protokołu. Wysoka wartość aplikacyjna uzyskanych wyników skłoniła mnie do zacytowania powyższych badań. Zastosowanie w nich czynnika niekorzystnie wpływającego na wydajność wśród jednej z grup zawodników uważam jednak za rozwiązanie nie w pełni etyczne, dlatego też swoje analizy odnosiłam do wyników uzyskanych w grupie placebo. Być może autorzy zdecydowali się na opracowanie powyższego schematu badań ze względu na fakt krótkotrwałego niekorzystnego oddziaływania treningu neurofeedback po jego zaprzestaniu. Wiadomo bowiem, że utrwalenie zmian we wzorcach aktywności bioelektrycznej mózgu wymaga dłuższego oraz regularnego szkolenia.

5) Czasy trwania treningów – 4 minuty oraz 10 minut – ustalone zostały głównie w odniesieniu do specyfiki dyscypliny judo, gdzie podstawowy czas trwania walki wynosi 4 minuty. 10 – minutowe treningi natomiast miały stanowić alternatywne rozwiązanie tak, aby możliwe było porównanie i stwierdzenie, który wariant jest bardziej efektywny w treningu szybkości reakcji judoków – dłuższy, wykraczający poza podstawowy czas walki, czy krótszy, 4 – minutowy. Wiadomo bowiem, że wspomniane 4 minuty walki często przedłużone zostają w Golden Score w przypadku, gdy rywalizacja w czasie podstawowym nie zostanie rozstrzygnięta – judocy zatem powinni potrafić utrzymywać wysoką koncentrację przez dłuższy okres czasu. Dzięki takiemu ustaleniu czasów treningów udało się wyodrębnić, który wariant jest korzystniejszy w przypadku kształtowania czasów reakcji prostej oraz złożonej zawodników. Zgadzam się z opinią Recenzenta, że informacji takiej zabrakło w mojej pracy doktorskiej.

Chciałabym jeszcze raz bardzo podziękować Pani Profesor za dokonanie wnikliwej oceny mojej pracy doktorskiej, za poczynione uwagi, sugestie oraz pozytywną konkluzję.