

Streszczenie

Oscylacje alfa, fale o częstotliwości ok 8 - 12 Hz, od momentu odkrycia niemal 100 lat temu były łączone z funkcjonowaniem wzrokowym. Moc pasma alfa rośnie przy braku stymulacji wzrokowej, a spada po prezentacji bodźca, jak również wykazuje znaczące fluktuacje w czasie - nawet gdy badany utrzymuje uwagę na wykonywanym zadaniu. Początkowo związek tych fluktuacji mocy z zachowaniem był testowany w zadaniach na detekcję bodźca - liczne badania pokazały, że prawdopodobieństwo dostrzeżenia bodźca spada wraz ze wzrostem mocy oscylacji alfa sprzed prezentacji bodźca. Efekt ten interpretowany był jako hamowanie obszarów wzrokowych przez fale alfa, powodujące niższą wrażliwość na stymulację wzrokową i w efekcie niższą poprawność behawioralną.

Badania z ostatnich lat sugerują jednak, że moc oscylacji alfa nie wpływa na poprawność, ale stronniczość behawioralną (ang. *bias*): w zadaniach na detekcję prawdopodobieństwo zraportowania obecności bodźca jest wyższe również kiedy nie został on zaprezentowany (więcej fałszywych alarmów). Ponieważ fałszywe alarmy nie są możliwe w zadaniach dyskryminacyjnych, w badaniach wykorzystujących takie procedury nie obserwuje się związku mocy pasma alfa z poprawnością. Ta nowsza linia badań łącząca oscylacje alfa ze stronniczością również interpretuje wyższą moc oscylacji alfa jako hamowanie, mimo jego innych konsekwencji behawioralnych.

W swojej pracy doktorskiej proponuję, że perspektywa łącząca oscylacje alfa z poprawnością jest spójna z hamowaniem multiplikatywnym (odpowiadającym operacji dzielenia), a perspektywa łącząca je ze stronniczością - z hamowaniem addytywnym (odpowiadającym operacji odejmowania). Aby odróżnić oba rodzaje hamowania przeprowadziłem badanie wykorzystujące bodźce o różnym poziomie kontrastu oraz

przetestowałem jak moc oscylacji alfa wpływa na amplitudę wczesnych potencjałów wzrokowych. Wpływ niezależny od poziomu kontrastu bodźca sugeruje hamowanie addytywne, natomiast wpływ zależny od kontrastu - hamowanie multiplikatywne. Zgodnie z moją hipotezą oscylacje alfa powinny wpływać na poprawność behawioralną, tylko gdy prowadzą do hamowania multiplikatywnego.

W wynikach pracy pokazuję, że oscylacje alfa, beta oraz theta pochodzące z niezależnych źródeł, hamują addytywnie wczesną odpowiedź wzrokową wrażliwą na kontrast bodźca. Zgodnie z hipotezą, żadne z tych pasm nie przewiduje poprawności behawioralnej. Brak natomiast oscylacji, których moc hamowałaby (albo pobudzała) multiplikatywnie amplitudę odpowiedzi wzrokowej.

W pracy przedstawiam też perspektywę pogodzenia podejścia "poprawnościowego" i "stronniczościowego" do oscylacji alfa. Perspektywa ta opiera się na koncepcji kodowania predykcyjnego, badaniach skierowanych oddziaływań w różnych częstotliwościach w układzie wzrokowym oraz ostatnich odkryciach pokazujących związek wędrujących fal alfa z percepcją. Proponuję, że wędrujące fale alfa o kierunku góra-dół niosą oczekiwania, które w zadaniu bez możliwości przewidzenia kategorii bodźca stanowią stronniczość percepcyjną. Z drugiej strony fale o kierunku dół-góra, interpretowane jako uczestniczące w propagacji błędu predykcji, będą przewidywały poprawność behawioralną.

Otrzymane wyniki nie są w pełni zgodne z moimi przewidywaniami: obserwuję istotny związek mocy wędrujących fal alfa z zachowaniem, ale jest on inny od zakładanego. Wędrujące fale alfa o kierunku dół-góra redukują poprawność, stronniczość oraz wydłużają czasy reakcji (efekty te są co prawda słabe). Jest to prawdopodobnie powiązany efekt: odpowiedzi o niższej stronniczości są zwykle wolniejsze, a redukcja

stronniczości może w tym wypadku występować kosztem poprawności (niższe prawdopodobieństwo wyboru ogólnie preferowanej odpowiedzi, nawet gdy jest poprawna). Fale góra dół wykazują związek tylko z czasem reakcji - ich wyższa moc powoduje skrócenie czasu reakcji.

Podsumowując, w swojej pracy przedstawiam wyniki wskazujące, że oscylacje alfa (ale również beta i theta) hamują addytywnie amplitudę wzrokowego potencjału wywołanego. Oscylacje wykazujące hamowanie addytywne nie przewidują poprawności, ale związek z zachowaniem wykazują skierowane oddziaływania w postaci wędrujących fal alfa.

słowa kluczowe: oscylacje alfa, hamowanie, potencjał wywołany, wędrujące fale