

WPŁYW NATĘŻENIA BODŹCA NA SYNCHRONIZACJĘ CZUCIOWO-RUCHOWĄ

Anita Białuńska, Piotr Jaśkowski, Simone Dalla Bella
 Katedra Psychologii Poznawczej Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Warszawie

WPROWADZENIE

Badania dotyczące synchronizacji czuciowo-ruchowej z bodźcem zewnętrznym wskazują, że zadania takie (np. stukanie palcem) realizowane są za pomocą wewnętrznego mechanizmu sterującego czasowymi aspektami. Rytm wykonywanych ruchów ustalany jest na podstawie mózgowej reprezentacji bodźców oraz informacji z efektorów. Charakterystyczne jest, że ruch zwykle wyprzedza prezentację bodźca (tzw. asynchroniczność negatywna).

Według jednego z istniejących modeli (Paillard, 1949; Fraise, 1980), zjawisko to wynika z faktu, iż ruch musi wystąpić przed bodźcem, aby na poziomie mózgowym uzyskać równoczesność pojawienia się reprezentacji bodźca z reprezentacją odpowiedzi. Informacja czasowa z mózgu dociera do kończyny, która wykonuje ruch, a stąd wysyłany jest zwrotny komunikat o wykonanej odpowiedzi. Zgodnie z tym zmiana czasu dotarcia do mózgu tych informacji, prowadzi do zmian asynchroniczności.

METODA

Wykonano dwa doświadczenia: eksperyment pierwszy dotyczył bodźców wzrokowych, natomiast eksperyment drugi bodźców słuchowych; zarówno w pierwszym i drugim przebadano po 10 osób (2 z nich były leworęczne, średni wiek 21 lat).

Procedura

Doświadczenia składały się z dwóch bloków różniących się zadaniem do wykonania:

1. synchronizowanie się z bodźcami przyciskanie tensometru (urządzenia mierzącego siłę nacisku) dokładnie w chwili regularnie pojawiającego się bodźca (odstęp pomiędzy bodźcami 800 ms);

2. reakcja prosta przyciskanie tensometru, gdy tylko nieregularnie pojawiający się bodziec zostanie zobaczony lub usłyszany (odstęp czasowy $700 + \text{int}(-700 * \log(\text{Random_value}))$)

W skład każdego bloku wchodziły trzy sesje (każda wykonywana w oddzielnym dniu). W ciągu jednej sesji osobie badanej prezentowano pięć sekwencji (dla reakcji prostej po 60 bodźców i po 80 bodźców dla synchronizowania się); sekwencje różniły się natężeniem (kolejność poziomów natężenia zmieniano).

Analiza

Miary zależne:

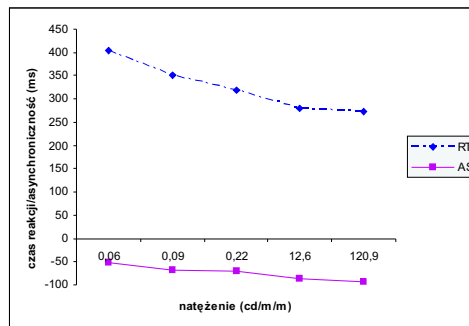
- asynchroniczność AS (ms) - różnica czasowa występująca pomiędzy prezentowaniem bodźca, a momentem przyciśnięcia tensometru, w którym siła nacisku przekroczy 300 mikroV (ms)
- czas reakcji RT (MS), jako niezależna miara latencji sensorycznej, moment, w którym siła przyciśnięcia tensometru przekroczy 300 mikroV (ms)

Do analizy włączono wyniki z 2 i 3 sesji każdego bloku, przy czym dla czasów reakcji brano pod uwagę wartości począwszy od pierwszego bodźca, natomiast w przypadku synchronizowania się analizę rozpoczynano od 21 bodźca. Przeprowadzona dwuczynnikowa ANOVA (zadanie vs. natężenie), w której jako porównywalną miarę wpływu latencji sensorycznej użyto czasu reakcji i asynchroniczności, wskazała znaczące źródło wariacji interakcji pomiędzy tymi dwoma czynnikami: dla bodźców wzrokowych $F(2,26) = 17,84; p < 0,000$, a dla bodźców słuchowych $F(2,26) = 15,04; p < 0,000$.

Średnie wartości zmiennej zależnej oraz wykonane analizy statystyczne pokazały dużo większy wpływ natężenia bodźców na czasy reakcji niż na asynchroniczności (Rys. 1 i Rys. 2, Tab. 1), a w przypadku bodźców słuchowych wpływ okazał się nawet nieistotny.

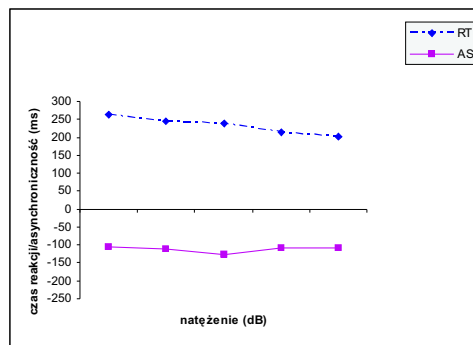
Czy manipulowanie czasem pojawienia się reprezentacji mózgowych bodźców (inaczej zmiana latencji percepcyjnej) w synchronizacji senso-motorycznej poprzez zmianę natężenia bodźców prezentowanych w równych odstępach czasowych, powoduje zmiany w asynchroniczności?

BODŹCE WZROKOWE



Rys. 1 Średnie wartości czasów reakcji oraz asynchroniczności w eksperymencie z bodźcami wzrokowymi uzyskane dla pięciu poziomów natężeń.

BODŹCE SŁUCHOWE



Rys. 2 Średnie wartości czasów reakcji oraz asynchroniczności w eksperymencie z bodźcami słuchowymi uzyskane dla pięciu poziomów natężeń.

	WZROKOWE	SŁUCHOWE
RT	$F(2,19) = 41,21$ $p < 0,000$	$F(2,19) = 30,99$ $p < 0,000$
AS	$F(2,19) = 6,50$ $p = 0,006$	$F(2,19) = 2,01$ $p = 0,141$

Tab. 1. Efekty główne zmiennej „natężenie”

WNIOSKI

Różne natężenie bodźców prezentowanych w równych odstępach czasowych, z którymi badany ma się synchronizować w małym stopniu modyfikuje dokładność wykonania tego zadania przy bodźcach wzrokowych, a w przypadku bodźców słuchowych wpływ tego czynnika na asynchroniczności jest nawet nieistotny.

Taka sama manipulacja latencją sensoryczną powoduje zdecydowanie większe różnice w czasach reakcji.

Pojęcia latencji sensorycznej jest niejednoznaczne

Rezultaty dają argument do zweryfikowania tezy, że długość czasu pojawienia się reprezentacji mózgowych tych samych bodźców jest w przypadku różnych zadań porównywalna.