



Warszawa, 10.11.2023

dr hab. Kamila Jankowiak-Siuda, prof. Uniwersytetu SWPS

Wydział Psychologii w Warszawie

Uniwersytet SWPS

**Ocena rozprawy doktorskiej mgr Karoliny Wiercioch-Kuzianik,
pt. „Colors of Pain: Investigation of the factors influencing the effects of colors on pain
perception”.**

(2023, 128 stron maszynopisu)

Rozprawa doktorska mgr Karoliny Wiercioch-Kuzianik *Colors of Pain: Investigation of factors influencing the effects of colors on pain perception*.

Mimo licznych prac dotyczących wpływu kolorów na różne aspekty funkcjonowania emocjonalnego i poznawczego człowieka niewiele z nich dotyczy wpływu właściwości koloru, jak nasycenie lub jasność, na percepcję bólu. Dysertacja Pani mgr Karoliny Wiercioch-Kuzianik wypełnia tę lukę i wydaje się być istotnym wkładem do zrozumienia wpływu właściwości koloru, takich jak nasycenie i jasność, na percepcję bólu oraz roli, jaką odgrywają oczekiwania, przekonania i strach w tym kontekście.

Wyniki tych badań mogą mieć praktyczne zastosowanie w dziedzinie medycyny, psychologii i terapii bólu, pomagając w lepszym zrozumieniu mechanizmów percepcji bólu i ewentualnie znalezieniu nowych narzędzi lub strategii zarządzania bólem.

Struktura ocenianej pracy mieści się w standardach i jednocześnie zasługuje na duże uznanie. Układ rozprawy doktorskiej jest bardzo klarowny – widać rozdzielone poszczególne jej części. Po ogólnym wprowadzeniu teoretycznym, zawierającym też hipotezy i opis wszystkich 4 eksperymentów, pojawia się opis każdego z nich jako odrębny rozdział. Każdy z nich stanowi odrębną całość - jest wprowadzenie, metoda i analiza, wyniki i podsumowanie. Same tytuły są w pełni adekwatne do zawartości rozdziałów. Na koniec pracy pojawia się dyskusja, w której jest zarówno analiza uzyskanych wyników każdego z eksperymentów na



tle innych badań jak i wskazanie ich limitacji. Dysertację kończy podsumowanie wszystkich uzyskanych wyników i wyciągnięcie konkluzji.

Rozprawa doktorska została przygotowana w języku angielskim za wyjątkiem streszczenia, które zostało napisane zarówno po polsku i po angielsku (w sumie 4 strony). Część teoretyczna (rozdział 1) stanowi wprowadzenie do tematu, które składa się z czterech podrozdziałów (19 stron). Część metodologiczno – wynikowa (65 stron) składa się z czterech rozdziałów, rozdział 2 (eksperyment 1, 17 stron), rozdział 3 (eksperyment 2, 16 stron), rozdział 4 (eksperyment 3, 13 stron), rozdział 5 (eksperyment 4, 14 stron). Część Dyskusja (rozdział 6) składa się z trzech podrozdziałów (10 stron). W końcowej części pracy pojawia się spis literatury cytowanej (128 pozycji, 11 stron) i aneks (5 stron). Na koniec autorka pracy zamieszcza zbiór publikacji własnych w liczbie 11, w ramach których w dwóch jest autorką wiodącą a pozostałych współautorką.

Rozpoczynając od części teoretycznej, to została ona przygotowana bardzo starannie pod względem merytorycznym i strukturalnym. Rozdział został podzielony na cztery podrozdziały: pierwszy dotyczący percepcji koloru, drugi psychologii koloru, trzeci obejmujący związek koloru i bólu. Na koniec rozdziału autorka w podpunkcie 4 podsumowuje i przedstawia hipotezy wraz z eksperymentami.

Od początku można zauważyć, że autorka swobodnie porusza się w literaturze dotyczącej koloru i bólu, dokonuje selekcji treści starając się wprowadzić czytelnika w podstawy teoretyczne tego zagadnienia. Treści tych podrozdziałów wzajemnie się uzupełniają i przedstawiają adekwatnie aktualny stan wiedzy. Część teoretyczna stanowi podstawę do przeprowadzonych badań eksperymentalnych i końcowej dyskusji.

Podrozdziały dotyczące fizjologii widzenia barwnego są bardzo dobrze opracowane. Przedstawione informacje mają adekwatny dla pracy z dyscypliny psychologia poziom szczegółowości. Podobnie wysoko oceniam scharakteryzowanie wpływu koloru na zmienne psychologiczne (np. reakcje emocjonalne, poziom pobudzenia). Jako interesujący wątek uznaje wskazanie przez autorkę pracy wpływu uczenia się (doświadczenia) na kształtowanie się związku między kolorami a zachowaniem się ludzi i zwierząt. Choć w tym wątku pojawia



się także podkreślenie, że reakcje zwierząt na niektóre kolory (np. czerwony) mogą mieć charakter wrodzony – kolory sygnalizują lub komunikują istotne informacje. W związku z powyższym pojawia się pytanie, czy w przypadku ludzi specyficzne reakcje na kolory mają raczej podłoże oparte na uczeniu się, czy także są ukształtowane w drodze ewolucji?

W kontraście do sposobu opracowania części wstępu poświęconej kolorom i zachowaniu, pewien niedosyt budzi część odnosząca się do bólu. Brakuje informacji o fizjologii czucia bólu, o drogach bólowych oraz o działaniu wewnętrznego systemu przeciwbólowego, które z powodzeniem można było przedstawić na rycinach. Wzbogaciłoby to wstęp teoretyczny o ilustracje i uczyniłoby go bardziej kompletnym.

Bardzo interesujący jest przegląd badań przeprowadzonych na zwierzętach nad wpływem ekspresji bodźców barwnych na odczuwanie bólu. Choć podobnie jak wskazano wyżej również w tym wypadku brakuje mi szerszego, bardziej szczegółowego wyjaśnienia fizjologicznych/neuronalnych podstaw związku barw z odczuwaniem bólu. Przykładowo, stwierdzenie, że różne kolory wpływają różnie na transmisję glutaminergiczną i GABAergiczną w ciałach kolankowatych bocznych prowokuje pytanie o dalsze konsekwencje tego faktu. Zwłaszcza w świetle nieoczywistych stwierdzeń typu, iż efekt analgezji osiągany jest przez transmisję glutaminergiczną, a sensytyzacja przez transmisję GABAergiczną (s. 25). Zwykle zwiększenie wydzielania neuroprzekaźnika GABA prowadzi do zahamowania różnych procesów leżących u podstawy różnych zachowań emocjonalnych. Dlatego byłoby wskazane rozszerzenie tego zagadnienia, pokazanie jak uruchomienie transmisji GABAergicznej prowadzi do sensytyzacji.

Ponadto brakuje mi podkreślenia w pracy różnic/specyfiki badań nad związkiem kolorów i wrażliwości na ból prowadzonych na zwierzętach w porównaniu do badań z udziałem ludzi. Otóż większość tych badań polega na długotrwałym wystawianiu zwierząt na światło o określonej barwie. Jest to zupełnie inny model badawczy, niż stosowany w badaniach z udziałem ludzi, gdzie mamy do czynienia z krótkotrwałą ekspozycją bodźców barwnych.

Mimo wwym uwag, w mojej ocenie wstęp teoretyczny bardzo dobrze prowadzi do



problematyki badań własnych, która jest bardzo dobrze ugruntowana w dotychczasowych badaniach i teoriach.

Przechodząc do części metodologiczno-eksperymentalnej.

Plan badawczy jest bardzo rozbudowany i składa się z czterech badań eksperymentalnych. Dzięki nim możliwe jest przetestowanie znaczenia koloru oraz dwóch jego atrybutów: nasycenia i jasności dla subiektywnej oceny siły bodźców bólowych, generowanie (i zmianę) oczekiwań wobec nasilenia spodziewanych bodźców bólowych oraz poziomu lęku przed mogącym pojawić się bólem. Ponadto badane są także przekonania na temat wpływu kolorów na percepcję bólu. Ważne, że sprawdzenie, czy badane relacje wyglądają inaczej dla dwóch rodzajów bólu fizycznego: wywołanego szokiem elektrycznym oraz podwyższoną temperaturą.

Eksperyment 1.

W pierwszym badaniu analizowano znaczenie dwóch kolorów: czerwonego i zielonego oraz różnych poziomów nasycenia tych barw dla odbioru siły bodźców bólowych, tworzących się oczekiwań co do siły mogącego wystąpić bólu i lęku przed bólem. W odniesieniu do odczuwanego bólu nie uzyskano zróżnicowania dla kolorów, ale wykazano liniowy wpływ nasycenia koloru na odczuwaną siłę bólu. Dla oczekiwanej intensywności bólu i lęku przed bólem nasycenie także odgrywało podobną rolę, ale dodatkowo wskazano, że kolor czerwony prowadzi do większego nasilenia oczekiwań i lęku.

Analizując procedurę badawczą można odnieść wrażenie, że w pierwszej jego części powtarzające się 9 razy ekspozycje każdego z bodźców barwnych i bodźca bólowego przypominają procedurę warunkowania klasycznego reakcji lękowej na bodziec bólowy. Z kolei w fazie 2 i 3 badania, gdy bodziec bólowy się już nie pojawia mamy do czynienia z czymś, co przypomina procedurę wygaszania. Na szczęście zrandomizowana kolejność prezentacji bodźców poprzedzających określenie poziomu oczekiwań i lęku sprawia, że efekty wygaszania (w postaci słabnących reakcjach w kolejnych ekspozycjach) można uznać za zniwelowane. Jednak interesująca byłaby możliwość zaobserwowania zmian



oszacowywanych oczekiwań i zmian poziomu lęku przed potencjalnym bólem zachodzących w czasie kolejnych 9 ekspozycji. Ponadto nasuwa się pytanie, czy jeśli w 1 fazie badania faktycznie zachodzi warunkowanie reakcji lękowej, to czy w fazie 2, gdzie mierzony jest poziom lęku, nie można interpretować wyników, jako wskazujących, dla jakich atrybutów bodźca barwnego zaszło najsilniejsze warunkowanie? Innymi słowy, jakie cechy bodźca sprzyjają w tym modelu uczeniu na drodze warunkowania klasycznego (np. bardziej nasycone barwy są bardziej efektywnym bodźcem warunkowym)?

Co do pierwszej fazy badania nie dostrzegłam informacji, czy włączona do analiz statystycznych średnia intensywność bólu to średnia ze wszystkich 9 oszacowań, czy jakiejś ich części.

Eksperyment 2.

W badaniu drugim analizowano ponownie kolor czerwony i zielony, ale manipulowano jasnością tych barw i tak, jak w badaniu pierwszym mierzono siłę doznań bólowych, oczekiwania względem bólu i lęk przed bólem. Wskazano, że średnia (50%) jasność koloru prowadzi do najsilniejszych doznań bólowych, a sam kolor nie ma tu znaczenia. Z kolei dla oczekiwanego bólu i lęku znaczenie ma zarówno kolor, jak i jego jasność, szczególnie dla barwy czerwonej.

Analogicznie, jak w badaniu 1, pojawia się pytanie, czy nie ma możliwości, aby w trakcie 6-krotnej ekspozycji bodźca barwnego i bodźca bólowego doszło do warunkowej reakcji lękowej? A w fazie 3 stwierdzamy, że najlepsze warunkowanie reakcji lękowej zaszło na bodziec o średniej jasności, szczególnie dla koloru czerwonego?

Eksperyment 3.

W eksperymencie trzecim badano związek przekonań o związku kolorów z odczuwaniem bólu z subiektywnym określaniem intensywności bodźca bólowego prezentowanego podczas wyświetlania różnych kolorów. Wyniki badania nie wykazały występowania takiego związku. Jednak wyniki pomiaru przekonań w grupie biorącej udział w



eksperymentcie ($n=36$) były znacząco inne, niż wyniki uzyskane w pomiarze dokonanym na większej próbie ($n=251$). Być może, gdyby w eksperymencie brały udział osoby o silnych przekonaniach wyniki byłyby statystycznie istotne. Dodatkowo, dyskusyjne wydaje się przeprowadzanie analizy regresji na próbie składającej się z 36 osób, o wyrównanym poziomie przekonań. Warto zauważyć, że najsilniejsze przekonania dotyczyły koloru pomarańczowego (Rycina 28 i Tabela 20) i także w analizie regresji dla koloru pomarańczowego stwierdzona najwyższą wartość beta (Tabela 22), choć nieistotną statystycznie. Nie można wykluczyć, że gdyby próba była większa to ta zależność okazałaby się statystycznie istotna.

Za bardzo adekwatną uznaję konkluzję autorki, którą zapisała na końcu podsumowania do badania 3: zdecydowanie potrzeba dalszych badań by określić, jakie są mechanizmy relacji między barwami a subiektywną intensywnością bodźców bólowych.

Eksperyment 4.

Szczególnym wyróżnikiem eksperymentu czwartego było po pierwsze zastosowanie dwóch typów bodźców bólowych (szok elektryczny i ciepło), a po drugie przeprowadzanie pomiaru oczekiwań względem bólu na początku procedury, zanim eksponowano bodźce bólowe w kontekście kolorów, oraz na koniec procedury, po faktycznym doświadczeniu bólu. Oprócz potwierdzenia wcześniejszych wyników, wykazano, że rodzaj bólu nie jest znaczącym moderatorem badanych zależności, kolor czerwony sprzyja odczuwaniu najsilniejszego bólu, a kolor biały skutkuje największą analgezą. Ciekawym wynikiem było także zaobserwowanie, że oczekiwana siła bólu mierzona na początku eksperymentu była większa, niż mierzona na końcu, po fazie ekspozycji bodźców bólowych. Dokonało się zapewne urealnienie oczekiwań, co wskazuje na znaczną plastyczność oczekiwań i ich zmienność pod wpływem bezpośredniego, indywidualnego doświadczenia.

W opisie procedury wymieniono „Ishihara test”, jako narzędzie do oceny percepcji kolorów. Nie znajduję opisu tego testu, przydałoby się krótkie omówienie tego narzędzia. I



jeszcze jedno pytanie z tym związane – czy w pozostałych badaniach (1-3) także korzystano z tego narzędzia? Nigdzie nie zostało to opisane. Wspomniano jedynie, że problemy z widzeniem barwnym były kryterium wykluczenia z udziału w badaniach.

Procedura badawcza zakładała dwukrotny pomiar oczekiwań co do siły bodźca bólowego: na początku badania, zanim jeszcze prezentowano bodźce bólowe w kontekście prezentacji kolorów i na końcu badania, po serii ekspozycji. W mojej ocenie należało wprost napisać, jaki był cel pierwszego pomiaru oczekiwań, bowiem jego rola ujawnia się dopiero przy opisie zastosowanych w analizie wskaźników.

W badaniu 4 ujawnił się bardzo silny efekt analgetyczny koloru białego, zarówno dla bodźców termicznych, jak i elektrycznych. W dyskusji wyników trochę zabrakło mi np. odniesień do badań z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości, w której ekspozycja obrazów powiązanych z zimą (białym śniegiem etc.) okazuje się efektywnym sposobem zmniejszania bólu u pacjentów po oparzeniach (np. Smith i wsp., 2022).

Dyskusja ogólna na zakończenie pracy.

W ogólnym wprowadzeniu do dyskusji pojawia się przypomnienie celów dwóch pierwszych badań, ale nie wspomniano o dwóch kolejnych. Oczywiście one pojawiają się w dalszej części dyskusji, jako konsekwencja wyników dwóch pierwszych badań. Przyjęty sposób konstrukcji tego wprowadzenia jest zapewne uzasadniony, choć, gdy się czyta wprowadzenie do dyskusji trochę zaskakuje pominięcie badania 3 i 4.

W samej dyskusji zapoznajemy się najpierw z bardzo dobrze napisanym podsumowaniem głównych wyników kolejnych eksperymentów. Oprócz tego możemy się tu zapoznać z podstawowymi kierunkami interpretacji wyników w świetle wcześniejszych badań. W mojej ocenie przygotowano tę część pracy bardzo trafnie i syntetycznie. Zwięzłość tego ostatniego rozdziału pracy należy uznać za jego zaletę.

W zakresie interpretacji uzyskanych rezultatów wskazujących, iż kolor czerwony zwiększa odczucia bólowe, podczas gdy kolor biały je osłabia, autorka odwołuje się przede wszystkim do sfery doświadczeń osobistych typowych dla naszej kultury (np. tabletki leków



przeciwbólowych są zwykle białe). Pomimo, iż opisywane badania prowadzone na zwierzętach mogą sugerować pewien poziom ewolucyjnie ukształtowanej skłonności do zwracania uwagi szczególnie na kolor czerwony, zgadzam się z autorką, iż w przypadku ludzi doświadczenia osobiste i kulturowe mogą mieć tu decydujące znaczenie. Każdy doświadczył zaczerwienienia bolącego miejsca na ciele (stan zapalny), czy widoku czerwonej krwi płynącej z rany. Z drugiej strony, w sytuacji dokuczliwego bólu nie tylko łykamy białe tabletki przeciwbólowe, ale np. przykładamy okłady z lodu, który zwykle także ma kolor biały.

Z kolei nie zgadzam się z autorką, która pisze, że jej badania wykazują mediującą rolę oczekiwań wobec bólu i lęku przed bólem w wyznaczaniu subiektywnego poziomu odczuwanego bólu (s. 107). W badaniach 1, 2 i 3 pomiar oczekiwań i lęku odbywał się po doświadczeniu działania bodźca bólowego prezentowanego w kontekście ekspozycji określonych barw. Myślę, że w przypadku tych trzech badań, oczekiwania i lęk miały raczej charakter zmiennych zależnych, których poziom kształtowany był doświadczeniem z fazy ekspozycji bodźców. Jedynie w badaniu 4 mieliśmy do czynienia z pomiarem oczekiwań przed fazą ekspozycji i w tym wypadku wykazano istnienie związku między oczekiwaniami związanymi z barwą czerwoną i doświadczaną subiektywnie siłą bodźca bólowego.

Podsumowując, praca przyniosła ważne i nowatorskie dane wskazujące, że różne barwy, a także ich nasycenie i jasność wpływają na subiektywny odbiór siły bodźców bólowych oraz na tworzenie się oczekiwań co do mogącego pojawić się bólu oraz siły lęku przed potencjalnym bólem. Jednak w mojej ocenie tylko w badaniu czwartym uzyskano dane świadczące o tym, że oczekiwania co do mającego pojawić się bólu mają znaczenie dla subiektywnej oceny siły aplikowanych badanym bodźców bólowych, a więc mogą być uznane za jeden z mechanizmów wpływu kolorów na poziom odczuwania bólu.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Karoliny Wiercioch-Kuzianik odpowiada warunkom określonym w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o tytule naukowym i stopniach naukowych (Dz. U. nr 65 poz. 595 z późn. zm.). Autorka wykazała się dobrą znajomością zarówno literatury przedmiotu, jak i kompetencjami metodologicznymi, w



umiejętności projektowania badań, analizowaniu i interpretacji wyników badań eksperymentalnych. Praca bez wątpienia stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

Na tej podstawie stawiam wniosek o dalsze postępowanie w sprawie nadania mgr Karolinie Wiercioch-Kuzianik stopnia naukowego doktora nauk społecznych w dyscyplinie psychologia.

z wyrazami szacunku
Kamila Jankowiak-Siuda

Smith, K. L., Wang, Y., & Colloca, L. (2022). Impact of virtual reality technology on pain and anxiety in pediatric burn patients: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in virtual reality*, 2, 751735.