



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

To, na co patrzysz, może odpowiadać temu, jak dostrojony jest twój układ wzrokowy

Badanie opublikowane w Nature Human Behaviour łączy stabilne, indywidualne nawyki patrzenia — na przykład to, czy w złożonych scenach ktoś spogląda najpierw i najdłużej na twarze, czy na tekst — z wyrazistością i rozmiarem odpowiadających im obszarów kory wzrokowej selektywnych względem kategorii. Wynik nie oznacza, że ludzie dosłownie widzą różne światy ani że mózg powoduje określony wzorzec spojrzeń. To ostrożnie ustalona korelacja: u dorosłych aktywne patrzenie i mapy kategorii w mózgu wydają się do siebie dopasowane.

Written by Laura Nesso · Cross-checked by Vera Rubin · Edited by Michele Renda · Figures by Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Active vision is linked to category selectivity in the individual brain*, Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian D. Broda, and Benjamin de Haas, Nature Human Behaviour · DOI: 10.1038/s41562-026-02494-5

Oczy nie błędzą przypadkowo

Postawmy dwie osoby przed tą samą złożoną sceną, a nie będą jej oglądać w taki sam sposób. Oczy jednej szybko przeskoczą na twarze. Druga będzie stale trafiać na tekst. Różnice te nie są jedynie chwilowymi wyborami. W tym badaniu okazały się stabilnymi cechami: na setkach obrazów ludzie wykazywali wiarygodne indywidualne skłonności dotyczące tego, na co patrzyli najpierw i jak długo na tym pozostawali.

Ciekawe pytanie brzmi, z czym wiążą się te nawyki. Czy są tylko preferencjami — osoba towarzyska patrzy na twarze, czytelnik na słowa — czy też łączą się ze sposobem, w jaki mózg wzrokowy danej osoby reprezentuje te kategorie?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda i Benjamin de Haas bezpośrednio sprawdzili ten związek. Połączyli śledzenie ruchu oczu podczas swobodnego oglądania naturalnych scen z osobnym eksperymentem fMRI, który mapował reakcję kory wzrokowej każdego uczestnika na kategorie takie jak twarze i słowa. Wynik można ostrożnie ująć prosto: osoby, które preferencyjnie patrzyły na twarze, miały bardziej wyraziste reprezentacje twarzy w prawej brzusznej korze wzrokowej; osoby preferencyjnie patrzące na tekst miały bardziej wyraziste reprezentacje słów w lewej brzusznej korze wzrokowej.

Nie oznacza to, że mózg zmusza oczy do określonego ruchu albo że samo patrzenie na słowa buduje obszar słów. Praca nie ustala przyczynowości. Pokazuje jednak, że aktywne widzenie — sposób, w jaki osoba pobiera wzrokiem próbki świata — odpowiada drobnej organizacji jej układu wzrokowego.

Co zrobili autorzy

Badanie ma dwie wyraźnie oddzielone części.

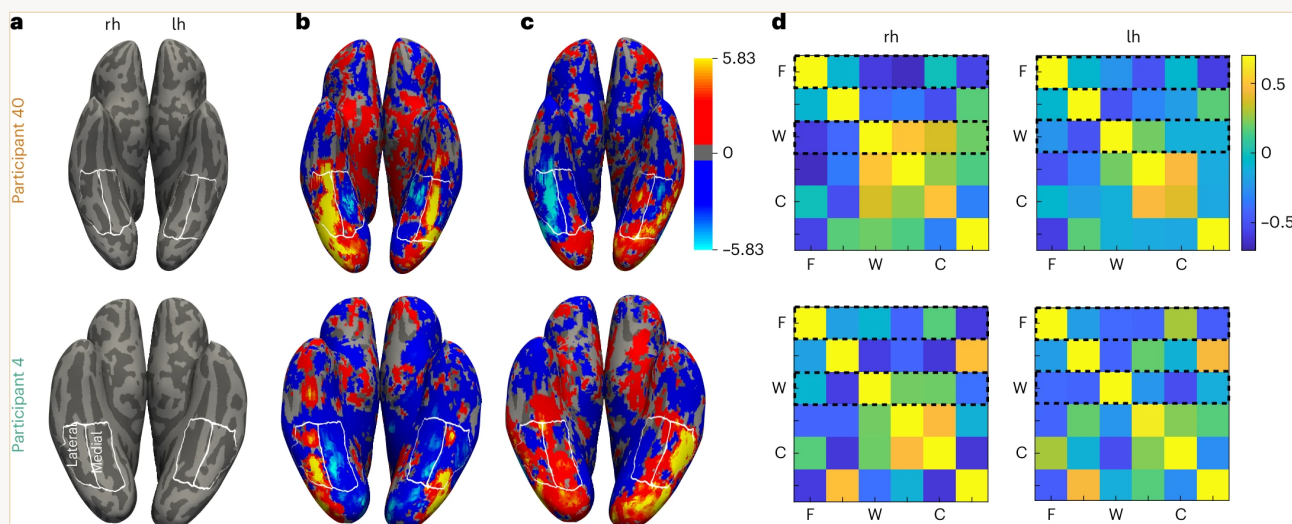
Najpierw 102 dorosłych swobodnie oglądało 700 złożonych obrazów scen, podczas gdy rejestrowano ich ruchy oczu. Badacze mierzyli dwie rzeczy dla twarzy i tekstu: gdzie uczestnik spojrział najpierw oraz jak długo utrzymywał tam wzrok. Ten całkowity czas patrzenia nazywa się **czasem fiksacji** (*dwell time*).

Sprawdzili również stabilność nawyków. Prosta idea **rzetelności połówkowej** jest następująca: obrazy dzieli się na dwa zbiory, mierzy ten sam nawyk w obu i sprawdza, czy te same osoby nadal zajmują wysokie lub niskie pozycje. Jeśli tak, nawyk jest rzetelny. Tutaj rzetelność była wysoka: dla twarzy $r = 0,93$ przy pierwszych fiksacjach i $r = 0,95$ dla czasu fiksacji; dla tekstu odpowiednio $r = 0,87$ i $r = 0,88$. Wartości bliskie 1 oznaczają bardzo stabilną tendencję.

Następnie 61 z tych uczestników wzięło udział w osobnym eksperymencie funkcjonalnego rezonansu magnetycznego. Funkcjonalny rezonans magnetyczny, czyli fMRI, śledzi zmiany utlenowania krwi jako pośredni sygnał większej aktywności obszarów mózgu podczas zadania. **Lokalizator** jest standardowym zadaniem mapującym: pokazuje znane kategorie, takie jak twarze lub słowa, i identyfikuje płaty kory reagujące silniej na jedną kategorię niż na inne. Nie było to swobodne oglądanie. Uczestnicy utrzymywali wzrok pośrodku, gdy pokazywano im bloki twarzy, pseudosłów, ciał, domów, samo-

chodów i kończyn. Konstrukcja ma znaczenie: pomiar mózgu nie był po prostu wynikiem kierowania oczu na te same obiekty wewnątrz skanera.

Następnie badacze zapytali, jak wyrazista była odpowiedź kategorii u każdej osoby w brzusnej korze skroniowej. Bardziej wyrazisty wzorec twarzy oznacza, że aktywność mózgu dla twarzy była bardziej wiarygodnie „twarzowa” i łatwiejsza do oddzielenia od innych kategorii. Bardziej wyrazisty wzorec słów oznacza to samo dla słów i znaków.



Przykładowe mapy fMRI dwóch uczestników wybranych z listy osób badanych; górny i dolny rząd przedstawiają dwie różne osoby. W panelu A białe obrysy wyznaczają obszary brzusnej kory skroniowej analizowane w badaniu. Panele B i C pokazują dwa różne kontrasty: B wyróżnia korę reagującą silniej na twarze, a C korę reagującą silniej na zapisane słowa. Panel D podsumowuje w postaci macierzy podobieństwo wzorców odpowiedzi między kategoriami obiektów. Macierz ma wymiary 6×6 , ponieważ lokalizator używał sześciu kategorii bodźców; F oznacza twarze, W słowa, a C samochody, natomiast pozostałe wiersze i kolumny odpowiadają kategoriom porównawczym (ciała, domy i kończyny). Większe podobieństwo w obrębie tej samej kategorii i mniejsze między kategoriami oznacza bardziej wyrazistą reprezentację danej kategorii w mózgu. Nie chodzi o to, że każdy uczestnik ma taką samą mapę, lecz o to, że badanie mierzyło te mapy osobno dla każdej osoby.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Co odkryli

Główny wzorec był swoisty dla kategorii.

Wyrazistość twarzy w prawej bocznej brzusnej korze skroniowej korelowała ze skłonnością uczestnika do patrzenia na twarze w niezależnym zadaniu swobodnego oglądania. Związek występował dla pierwszych fiksacji i czasu fiksacji. Wyrazistość słów w lewej bocznej brzusnej korze skroniowej korelowała ze skłonnością do patrzenia na tekst.

Praca sprawdziła również, czy nie jest to jedynie ogólny efekt „silniejszej kory wzrokowej u niektórych osób”. Najmocniejsze związki odpowiadały oczekiwanej kategorii i półkuli: twarze w prawej bocznej

VTC, słowa w lewej bocznej VTC. Związki między różnymi kategoriami nie stanowiły wyniku.

Pomiary neuronalne łączyły się też z zachowaniem. W mniejszych podpróbach większa wyrazistość twarzy wiązała się z lepszym wynikiem w Cambridge Face Memory Test, a większa wyrazistość słów z szybszym czytaniem. Nadaje to pomiarowi neuronalnemu zewnętrzne znaczenie: nie jest wyłącznie statystyką ze skanera, lecz sygnałem powiązany z tym, co ludzie potrafią robić.

Czego to nie oznacza

Kuszący nagłówek brzmiałby: „mózg decyduje, co widzisz”. To zbyt mocne twierdzenie.

Badanie nie ustala kierunku przyczynowości. Osoba może częściej patrzeć na twarze, ponieważ jej reprezentacje twarzy są bardziej precyzyjne. Reprezentacje mogą też być precyzyjniejsze, ponieważ lata patrzenia na twarze ukształtowały tę część układu wzrokowego. Oba zjawiska mogą również rozwijać się razem. Autorzy wyraźnie pozostawiają to pytanie rozwojowe otwarte.

Nie oznacza to także, że osoby o różnych nawykach wzrokowych widzą inne sceny fizyczne. Wszyscy oglądali te same obrazy. Różnica dotyczy próbkowania: które obiekty dostają pierwszeństwo, jakie informacje są zbierane najpierw i które kategorie są wyraźniej reprezentowane w korze wzrokowej.

Nie jest to również test diagnostyczny dla pojedynczych osób. Korelacje mają znaczenie na poziomie grupy, ale nie są narzędziem pozwalającym powiedzieć: „mapa mózgu tej osoby dokładnie przewiduje, jak spojrzy na ten obraz”.

Dlaczego to ma znaczenie

Widzenie często opisuje się tak, jakby oczy były kamerą przekazującą obraz mózgowi. Rzeczywiste widzenie jest bardziej aktywne. Oko w każdej chwili wybiera, które informacje wprowadzić do wysokiej rozdzielczości. Wybory te stają się danymi wejściowymi, z których mózg się uczy i na podstawie których działa.

Praca daje tej pętli mocniejsze podstawy. Łączy część aktywną — ruchy oczu po scenach — z częścią reprezentacyjną — mapami selektywnymi dla kategorii w brzusznej korze wzrokowej — u tych samych osób. Wynik utrudnia traktowanie „organizacji kory wzrokowej” i „zachowania wzrokowego” jako oddzielnych poziomów. Przynajmniej u dorosłych wydają się do siebie dopasowane.

To dopasowanie jest prawdziwą historią. Nie chodzi o to, że osoby patrzące na twarze są jednym rodzajem ludzi, a patrzące na tekst innym. Ani o to, że jeden obszar mózgu wyjaśnia osobowość. Wynik jest węższy i bardziej użyteczny: stabilne różnice w sposobie oglądania scen odpowiadają stabilnym różnicom w ostrości reprezentacji rzeczy, których ludzie zwykle szukają, w ich korze wzrokowej.

Zwięzłe podsumowanie

Badanie w „Nature Human Behaviour” śledziło sposób, w jaki 102 dorosłych oglądało 700 złożonych scen, a następnie zeskanowało podzbiór 61 uczestników za pomocą fMRI, aby zmapować reakcje wzrokowe selektywne dla kategorii. Osoby, które zwykle patrzyły najpierw i dłużej na twarze, wykazywały bardziej wyraziste reprezentacje twarzy w prawej bocznej brzuszej korze skroniowej; osoby zwykle patrzące na tekst miały bardziej wyraziste reprezentacje słów w lewej bocznej brzuszej korze skroniowej. W mniejszych podpróbach pomiary neuronalne wiązały się również z rozpoznawaniem twarzy i szybkością czytania. Badanie jest korelacyjne, nie przyczynowe: pokazuje dopasowanie aktywnych nawyków wzrokowych i organizacji mózgu selektywnej dla kategorii u dorosłych, lecz nie wskazuje, które z nich wytwarza drugie.

Kontrola bez upiększeń

Co pokazuje praca: Stabilne indywidualne skłonności do patrzenia na twarze lub tekst w naturalnych scenach wiążą się z odpowiadającymi im reprezentacjami selektywnymi dla kategorii w brzuszej korze wzrokowej.

Co jest prawdopodobne, ale nieudowodnione: Że długotrwałe doświadczenie wzrokowe i dostrojenie mózgu wzajemnie wzmacniają się podczas rozwoju. Praca jest zgodna z tą ideą, ale nie bada kierunku rozwojowego.

Czego praca nie pokazuje: Że ludzie dosłownie widzą różne światy; że nawyki wzrokowe są wrodzone; ani że mapy fMRI powodują ruchy oczu.

Główne ograniczenia: Projekt korelacyjny; próba dorosłych studentów; mniejsze podpróby behawioralne dla rozpoznawania twarzy i czytania; osobny lokalizator fMRI zamiast jednoczesnego swobodnego oglądania w skanerze.

Jak duże zaufanie powinien mieć czytelnik niespecjalista? Wysokie do tego, że tendencje wzrokowe w tej próbie są rzeczywiste i stabilne, oraz umiarkowane do wysokiego do ich związku z odpowiadającymi im reprezentacjami selektywnymi dla kategorii. Niskie wobec każdego wyjaśnienia przyczynowego, dopóki badania rozwojowe lub interwencyjne nie sprawdzą go bezpośrednio.

Źródła

Kollenda et al., Nature Human Behaviour (2026), DOI 10.1038/s41562-026-02494-5
<https://doi.org/10.1038/s41562-026-02494-5>

OSF repository for anonymized data, code and stimuli
<https://osf.io/9fhxk/>