



The CLEAN PAPER

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

Ono što gledate može odgovarati načinu na koji je podešen vaš vizualni mozak

Studija u Nature Human Behaviouru povezuje stabilne individualne navike pogleda — gledaju li ljudi u složenim prizorima prvo i najdulje lica ili tekst — s izraženošću i veličinom odgovarajućih područja vizualnog korteksa selektivnih za kategorije. Rezultat nije tvrdnja da ljudi doslovno vide različite svjetove niti da mozak uzrokuje obrazac pogleda. Riječ je o pažljivoj korelaciji: u odraslih se čini da su aktivno gledanje i moždane mape kategorija međusobno usklađeni.

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

Oči ne lutaju nasumično

Stavite dvoje ljudi pred isti prizor pun detalja i neće ga istraživati na isti način. Pogled jedne osobe brzo skače prema licima. Druga se stalno vraća tekstu. Te razlike nisu samo trenutačni izbori. U ovoj studiji bile su stabilne osobine: kroz stotine slika ljudi su pokazivali pouzdane osobne sklonosti u tome što prvo gledaju i koliko se dugo ondje zadržavaju.

Zanimljivo je pitanje uz što su te navike vezane. Jesu li to samo preferencije — društvena osoba gleda lica, čitatelj riječi — ili su povezane s načinom na koji vizualni sustav svake osobe predstavlja te kategorije?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda i Benjamin de Haas izravno su testirali tu vezu. Kombinirali su praćenje pogleda tijekom slobodnog gledanja prirodnih prizora s odvojenim fMRI eksperimentom koji je mapirao kako vizualni korteks svakog sudionika reagira na kategorije poput lica i riječi. Njihov rezultat može se pažljivo sažeti ovako: ljudi koji su preferencijalno gledali lica imali su izraženije reprezentacije lica u desnom ventralnom vizualnom korteksu; ljudi koji su preferencijalno gledali tekst imali su izraženije reprezentacije riječi u lijevom ventralnom vizualnom korteksu.

To ne znači da mozak prisiljava oči da se kreću na određeni način niti da samo gledanje riječi stvara područje za riječi. Rad nije kauzalan. Ali pokazuje da aktivni vid — način na koji osoba očima uzorkuje svijet — odgovara finoj organizaciji njezina vizualnog sustava.

Što su autori napravili

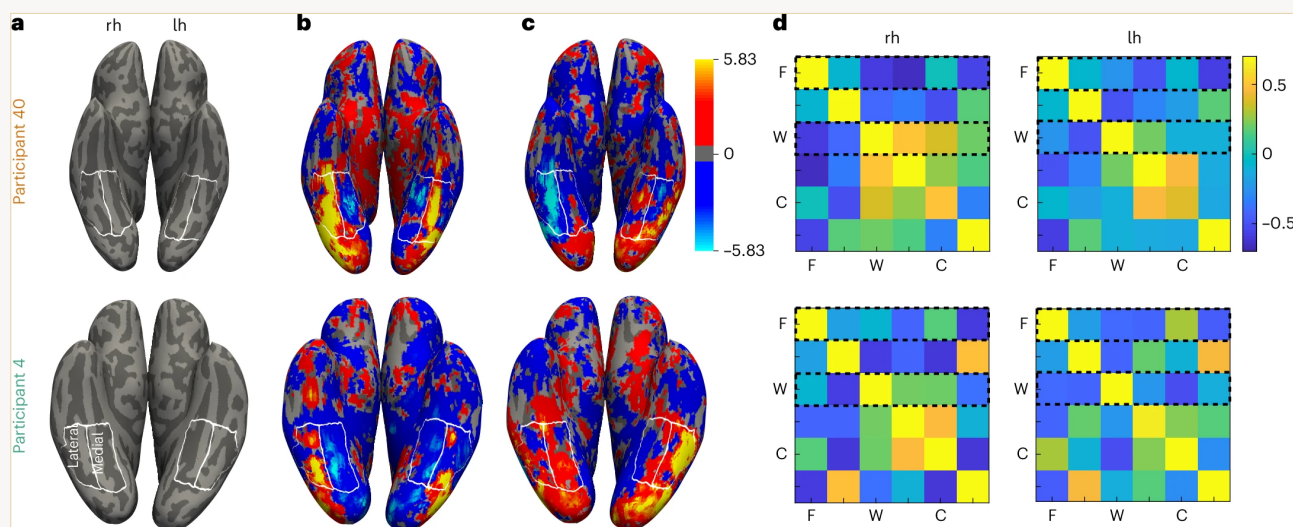
Studija ima dva jasno odvojena dijela.

Prvo je 102 odraslih slobodno promatralo 700 složenih prizora dok su im bilježeni pokreti očiju. Istraživači su za lica i tekst mjerili dvije stvari: kamo je sudionik prvo pogledao i koliko je dugo tamo gledao. To ukupno vrijeme gledanja naziva se **vrijeme zadržavanja pogleda** (*dwell time*).

Provjerili su i jesu li te navike stabilne. Jednostavna ideja iza **pouzdanosti podjele na dvije polovice** glasi: podijelite slike u dvije skupine, izmjerite istu naviku u obje i provjerite ostaju li isti ljudi visoko ili nisko rangirani. Ako je odgovor da, navika je pouzdana. Ovdje je pouzdanost bila visoka: za lica $r = 0.93$ za prve fiksacije i $r = 0.95$ za vrijeme zadržavanja; za tekst $r = 0.87$ i $r = 0.88$. Vrijednosti blizu 1 znače da je sklonost vrlo stabilna.

Zatim je 61 od tih sudionika sudjelovao u odvojenom eksperimentu funkcionalne magnetske rezonancije. Funkcionalna magnetska rezonancija, odnosno fMRI, prati promjene oksigenacije krvi kao neizravan signal o tome koja su područja mozga aktivnija tijekom zadatka. **Lokalizator** je standardni zadatak mapiranja: pokažu se poznate kategorije, poput lica ili riječi, i pronađu dijelovi korteksa koji na jednu kategoriju reagiraju više nego na druge. To nije bilo slobodno gledanje. Sudionici su fiksirali pogled u središte dok su im u blokovima prikazivana lica, pseudoriječi, tijela, kuće, automobili i udovi. Taj je dizajn važan: moždana mjera nije naprosto posljedica toga da su sudionici u skeneru očima tražili iste objekte.

Istraživači su potom pitali koliko je specifičan odgovor svake osobe na kategorije u ventralnom temporalnom korteksu. Izraženiji obrazac za lica znači da je moždana aktivnost za lica pouzdanije nalikovala obrascu za lica i bila jasnije odvojiva od drugih kategorija. Isto vrijedi za riječi i znakove.



Primjeri fMRI mapa dvoje sudionika odabranih s popisa ispitanika u studiji; gornji i donji red predstavljaju dvije različite osobe. Na panelu A bijeli obrisi označavaju područja ventralnog temporalnog korteksa koja je studija analizirala. Paneli B i C prikazuju dva različita kontrasta: B ističe korteks koji snažnije reagira na lica, a C korteks koji snažnije reagira na napisane riječi. Panel D u matrici sažima sličnost obrazaca odgovora među kategorijama objekata. Matrica je 6 x 6 jer je lokalizator koristio šest kategorija podražaja; F označava lica, W riječi, C automobile, a preostali redci i stupci druge usporedne kategorije (tijela, kuće i udovi). Veća sličnost unutar iste kategorije i manja sličnost između kategorija znače da je moždana reprezentacija te kategorije izraženija. Poanta nije da svaki sudionik ima istu mapu, nego da je studija te mape mjerila za svaku osobu posebno.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Što su pronašli

Glavni obrazac bio je specifičan za kategoriju.

Izraženost reprezentacije lica u desnom lateralnom ventralnom temporalnom korteksu korelirala je sa sklonošću sudionika da gleda lica u neovisnom zadatku slobodnog gledanja. Veza se pojavila i za prve fiksacije i za vrijeme zadržavanja pogleda. Izraženost reprezentacije riječi u lijevom lateralnom ventralnom temporalnom korteksu korelirala je sa sklonošću gledanju teksta.

Rad je provjerio i da to nije samo opći učinak tipa „nekim ljudima vizualni korteks jednostavno radi jače”. Najjače veze slijedile su očekivanu kategoriju i hemisferu: lica u desnom lateralnom VTC-u, riječi u lijevom lateralnom VTC-u. Veze između nepodudarnih kategorija nisu bile glavna priča.

Neuralne mjere bile su povezane i s ponašanjem. U manjim poduzorcima izraženija reprezentacija lica bila je povezana s boljim rezultatima na Cambridge Face Memory Testu, a izraženija reprezentacija riječi s bržim čitanjem. To neuralnoj mjeri daje neko vanjsko značenje: nije samo statistika iz skenera, nego signal povezan s onime što ljudi mogu raditi.

Što ovo ne znači

Primamljiv naslov bio bi „vaš mozak odlučuje što vidite”. To je prejako.

Studija ne utvrđuje smjer uzročnosti. Osoba možda više gleda lica zato što su joj reprezentacije lica preciznije. Ili su joj reprezentacije lica preciznije zato što su godine gledanja lica oblikovale taj dio vizualnog sustava. Ili se oboje razvija zajedno. Autori to razvojno pitanje izričito ostavljaju otvorenim.

To također ne znači da ljudi s različitim navikama pogleda vide različite fizičke prizore. Svi su gledali iste slike. Razlika je u uzorkovanju: koji objekti dobivaju prioritet, koje se informacije prikupljaju prve i koje su kategorije jasnije predstavljene u vizualnom korteksu.

Niti je to dijagnostički test za pojedince. Korelacije su značajne na razini skupine, ali nisu alat za tvrdnju „moždana mapa ove osobe točno predviđa kako će gledati ovu sliku”.

Zašto je to važno

Vid se često opisuje kao da su oči kamera koja mozgu šalje sliku. Stvarni vid je aktivniji. Oko iz trenutka u trenutak bira koju će informaciju dovesti u visoku razlučivost. Ti izbori postaju ulaz iz kojeg mozak uči i na temelju kojeg djeluje.

Ovaj rad taj krug postavlja na čvršću osnovu. U istim pojedincima povezuje aktivni dio — pokrete očiju kroz prizore — s reprezentacijskim dijelom — mapama selektivnima za kategorije u ventralnom vizualnom korteksu. Zbog rezultata je teže tretirati „organizaciju vizualnog korteksa” i „vizualno ponašanje” kao odvojene razine. Barem u odraslih, čini se da su usklađeni.

Ta je usklađenost prava priča. Ne da su ljudi koji gledaju lica jedna vrsta osobe, a oni koji gledaju tekst druga. Ne da jedno područje mozga objašnjava osobnost. Rezultat je uži i korisniji: stabilne razlike u tome kako ljudi istražuju vizualne prizore poklapaju se sa stabilnim razlikama u tome koliko jasno njihov vizualni korteks predstavlja ono što obično traže.

Sažetak bez uljepšavanja

Studija u Nature Human Behaviouru pratila je kako 102 odraslih gleda 700 složenih prizora, a zatim je poduzorak od 61 sudionika snimila fMRI-jem kako bi mapirala vizualne odgovore selektivne za kategorije. Ljudi koji su češće prvo i dulje gledali lica imali su izraženije reprezentacije lica u desnom lateralnom ventralnom temporalnom korteksu; oni koji su češće gledali tekst imali su izraženije reprezentacije riječi u lijevom lateralnom ventralnom temporalnom korteksu. Te neuralne mjere u manjim su poduzorcima bile povezane i s prepoznavanjem lica te brzinom čitanja. Studija je korelacijska, ne kauzalna: pokazuje da su navike aktivnog gledanja i organizacija mozga selektivna za kategorije u odraslih usklađene, a ne koja od njih uzrokuje drugu.

Provjera bez uljepšavanja

Što rad pokazuje: Stabilne individualne sklonosti gledanju lica ili teksta u prirodnim prizorima povezane su s odgovarajućim reprezentacijama selektivnima za kategorije u ventralnom vizualnom korteksu.

Što je vjerojatno, ali nije dokazano: Da se dugotrajno vizualno iskustvo i ugađanje mozga međusobno pojačavaju tijekom razvoja. Rad je u skladu s tom idejom, ali ne testira razvojni smjer.

Što ne pokazuje: Da ljudi doslovno vide različite svjetove; da su navike pogleda urođene i nepromjenjive; ili da fMRI mape uzrokuju pokrete očiju.

Glavna ograničenja: Korelacijski dizajn; odrasli sveučilišni uzorak; manji bihevioralni poduzorci za prepoznavanje lica i čitanje; te odvojeni fMRI lokalizator umjesto istodobnog fMRI-ja tijekom slobodnog gledanja.

Koliko povjerenja treba imati opći čitatelj? Visoko da su sklonosti pogleda stvarne i stabilne u ovom uzorku te umjereno do visoko da su povezane s odgovarajućim vizualnim reprezentacijama selektivnima za kategorije. Nisko za bilo koju priču o uzročnosti dok je razvojne ili intervencijske studije izravno ne testiraju.

Izvori

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/>