



The CLEAN PAPER

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

Kam gledate, je lahko povezano s tem, kako je uglašen vaš vidni sistem

Študija v reviji Nature Human Behaviour je povezala stabilne individualne navade pogleda — ali ljudje v zapletenih prizorih najprej in najdlje gledajo obraze ali besedilo — z razločnostjo in velikostjo ustreznih kategorijsko selektivnih področij v vidni skorji. Rezultat ne trdi, da ljudje dobesedno vidijo različne svetove ali da možgani povzročajo vzorec pogleda. Gre za previdno korelacijo: pri odraslih se zdi, da se način aktivnega gledanja ujema s kategorijskimi zemljevidi v možganih.

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 tavajo naključno

Če dva človeka postavite pred isti živahen prizor, ga ne bosta raziskovala na enak način. Pogled enega hitro preskoči na obraze. Drugi se vedno znova ustavi na besedilu. Te razlike niso le trenutne odločitve. V tej študiji so bile stabilne osebne značilnosti: pri stotinah slik so ljudje kazali zanesljive individualne težnje glede tega, kaj so pogledali najprej in koliko časa so tam ostali.

Zanimivo vprašanje je, s čim so te navade povezane. So zgolj preference — družaben človek gleda obraze, navdušen bralec besede — ali so povezane s tem, kako vidni sistem posameznika predstavlja te kategorije?

Diana Kollenda, Elahesh Akbari, Maximilian Broda in Benjamin de Haas so to povezavo preverili neposredno. Združili so sledenje očem med prostim ogledovanjem naravnih prizorov z ločenim poskusom fMRI, v katerem so kartirali odzive vidne skorje vsakega udeleženca na kategorije, kot so obrazi in besede. Njihov rezultat je mogoče povedati preprosto, vendar previdno: ljudje, ki so prednostno gledali obraze, so imeli razločnejše predstavitve obrazov v desnem ventralnem delu vidne skorje; ljudje, ki so prednostno gledali besedilo, pa razločnejše predstavitve besed v levem ventralnem delu vidne skorje.

To ne pomeni, da možgani silijo oči, da se premikajo na določen način, ali da samo gledanje besed samo po sebi zgradi področje za besede. Članek ne dokazuje vzročnosti. Kaže pa, da je aktivni vid — način, kako človek z očmi vzorči svet — usklajen s podrobno organizacijo njegovega vidnega sistema.

Kaj so naredili avtorji

Študija ima dva jasno ločena dela.

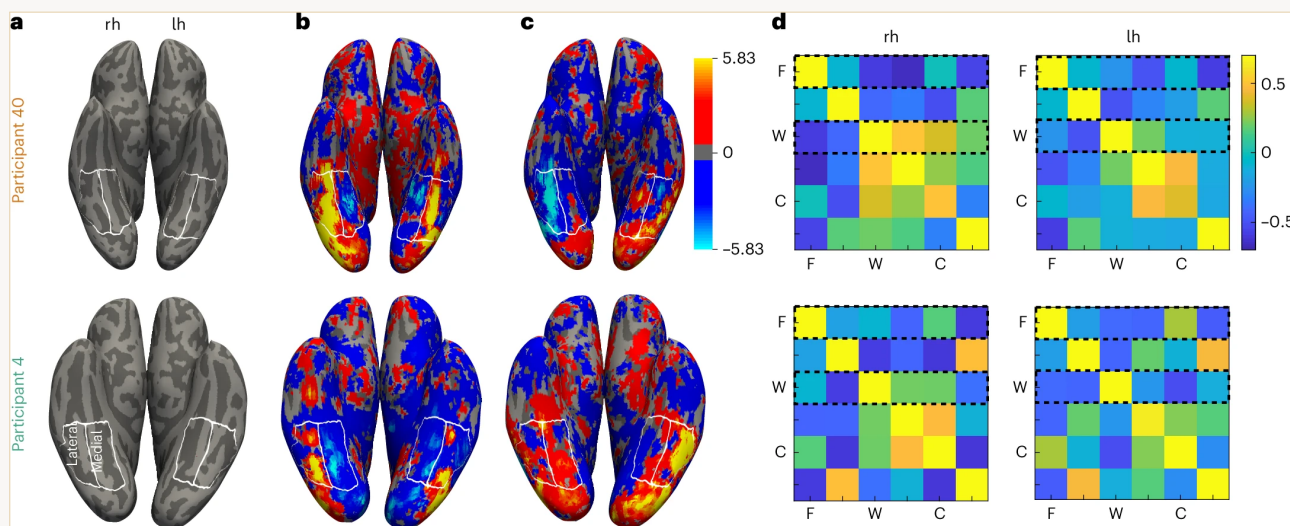
Najprej je 102 odraslih prosto gledalo 700 zapletenih prizorov, medtem ko so raziskovalci beležili njihove očesne gibe. Za obraze in besedilo so merili dve stvari: kam je udeleženec pogledal najprej in koliko časa je tam gledal. Skupni čas gledanja se imenuje **čas zadrževanja pogleda** (*dwell time*).

Preverili so tudi, ali so te navade stabilne. Osnovna ideja **zanesljivosti z razdelitvijo vzorca na polovici** (*split-half reliability*) je preprosta: slike razdelimo v dva sklopa, v obeh izmerimo isto navado in preverimo, ali isti ljudje še vedno dosegajo visoke oziroma nizke vrednosti. Če je odgovor pritrdilen, je navada zanesljiva. Tu je bila zanesljivost visoka: za obraze $r = 0,93$ pri prvih fiksacijah in $r = 0,95$ pri času zadrževanja pogleda; za besedilo $r = 0,87$ oziroma $r = 0,88$. Vrednosti blizu 1 pomenijo zelo stabilno težnjo.

Nato je 61 teh udeležencev opravilo ločen poskus funkcijske magnetne resonance. Funkcijska magnetna resonanca, oziroma fMRI, spremlja spremembe oksigenacije krvi kot posreden signal, katera možganska področja so med nalogo dejavnejša. **Lokalizator** je standardna kartirna naloga: udeležencem pokažemo znane kategorije, denimo obraze ali besede, in določimo dele skorje, ki se na eno kategorijo odzivajo močnejše kot na druge. To ni bilo prosto ogledovanje. Udeleženci so gledali v središče zaslona, medtem ko so jim v blokih prikazovali obraze, psevdobesede, telesa, hiše,

avtomobile in ude. Ta zasnova je pomembna: možganska meritev ni bila zgolj posledica tega, da bi udeleženci v skenerju oči premikali proti istim predmetom.

Raziskovalci so nato vprašali, kako razločen je bil pri posamezniku odziv na določeno kategorijo v ventralni temporalni skorji. Bolj razločen vzorec za obraze pomeni, da je bila možganska aktivnost ob obrazih bolj zanesljivo podobna drugim odzivom na obraze in bolj ločljiva od odzivov na druge kategorije. Enako velja za razločnost vzorca za besede in znake.



Primeri zemljevidov fMRI pri dveh udeležencih, izbranih s seznama preiskovancev v študiji; zgornja in spodnja vrstica prikazujeta dve različni osebi. V panelu A bele obrobe označujejo področja ventralne temporalne skorje, ki jih je analizirala študija. Panela B in C prikazujeta dva različna kontrasta: B poudari skorjo, ki se močnejše odziva na obraze, C pa skorjo, ki se močnejše odziva na zapisane besede. Panel D v obliki matrike povzema podobnost vzorcev odzivov med kategorijami predmetov. Matrika meri 6×6 , ker je lokalizator uporabljal šest kategorij dražljajev; F pomeni obraze, W besede, C avtomobile, preostale vrstice in stolpci pa druge primerjalne kategorije (telesna, hiše in ude). Večja podobnost znotraj iste kategorije in manjša podobnost med kategorijami pomenita razločnejšo možgansko predstavitev te kategorije. Bistvo ni, da ima vsak udeleženec enak zemljevid, temveč da je študija te zemljevide merila pri vsakem posamezniku posebej.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Kaj so ugotovili

Glavni vzorec je bil specifičen za kategorijo.

Razločnost predstavitev obrazov v desnem lateralnem delu ventralne temporalne skorje je bila povezana s težnjo udeleženca, da v neodvisni nalogi prostega ogledovanja gleda obraze. Povezava se je pokazala tako pri prvih fiksacijah kot pri času zadrževanja pogleda. Razločnost predstavitev besed v levem lateralnem delu ventralne temporalne skorje pa je bila povezana s težnjo gledanja besedila.

Članek je preveril tudi, ali ne gre preprosto za učinek tipa »pri nekaterih ljudeh je vidna skorja na splošno močnejša«. Najizrazitejše povezave so sledile pričakovani kategoriji in hemisferi: obrazi v desnem lateralnem VTC, besede v levem lateralnem VTC. Povezave med različnimi kategorijami niso

bile glavni rezultat.

Nevralne meritve so bile povezane tudi z vedenjem. V manjših podvzorcih je bila večja razločnost predstavitev obrazov povezana z boljšim rezultatom na Cambridge Face Memory Test, večja razločnost predstavitev besed pa s hitrejšim branjem. To daje nevralni meritvi zunanji pomen: ni le statistika iz skenerja, temveč signal, povezan s tem, kaj ljudje zmorejo.

Česa to ne pomeni

Mamljiv naslov bi bil »vaši možgani odločajo, kaj vidite«. To bi bilo premočno.

Študija ne ugotavlja smeri vzročnosti. Človek morda pogosteje gleda obraze zato, ker so njegove predstavitve obrazov natančnejše. Morda pa so te predstavitve natančnejše zato, ker je leta gledanja obrazov oblikovalo ta del vidnega sistema. Lahko se oboje razvija skupaj. Avtorji to razvojno vprašanje izrecno puščajo odprto.

Prav tako ne pomeni, da ljudje z različnimi navadami pogleda vidijo različne fizične prizore. Vsi so gledali iste slike. Razlika je v vzorčenju: kateri predmeti dobijo prednost, katere informacije človek zbere najprej in katere kategorije so v vidni skorji predstavljene bolj razločno.

To tudi ni diagnostični test za posameznike. Korelacije so smiselne na ravni skupine, niso pa orodje, s katerim bi lahko rekli: »Zemljevid možganov te osebe natančno napove, kako bo pogledala to sliko.«

Zakaj je pomembno

Vid pogosto opisujemo, kot da so oči kamera, ki pošilja posnetek možganom. Resnični vid je bolj aktiven. Oko iz trenutka v trenutek izbira, katere informacije bo prineslo v visoki ločljivosti. Te izbire postanejo vhod, iz katerega se možgani učijo in na podlagi katerega delujejo.

Ta članek takšno zanko postavlja na trdnejša tla. Pri istih posameznikih poveže aktivni del — očne gibe skozi prizore — s predstavitvenim delom — kategorijsko selektivnimi zemljevidi v ventralni vidni skorji. Zato je težje obravnavati »organizacijo vidne skorje« in »vidno vedenje« kot povsem ločeni ravni. Vsaj pri odraslih sta očitno usklajeni.

Ta usklajenost je prava zgodba. Ne to, da so ljudje, ki gledajo obraze, ena vrsta osebnosti, tisti, ki gledajo besedilo, pa druga. In ne to, da eno možgansko področje pojasni osebnost. Rezultat je ožji in uporabnejši: stabilne razlike v načinu raziskovanja vidnih prizorov se ujema s stabilnimi razlikami v tem, kako jasno vidna skorja predstavlja stvari, ki jih posameznik pogosto išče s pogledom.

Kratek povzetek

Študija v reviji *Nature Human Behaviour* je spremljala, kako je 102 odraslih gledalo 700 zapletenih prizorov, nato pa je podskupino 61 udeležencev pregledala s fMRI, da bi kartirala kategorijsko selektivne vidne odzive. Ljudje, ki so pogosteje najprej in dlje gledali obraze, so imeli razločnejše predstavitve obrazov v desnem lateralnem delu ventralne temporalne skorje; ljudje, ki so pogosteje gledali besedilo, pa razločnejše predstavitve besed v levem lateralnem delu ventralne temporalne skorje. V manjših podvzorcih so bile te nevrnalne meritve povezane tudi s prepoznavanjem obrazov in hitrostjo branja. Študija je korelacijska, ne vzročna: kaže, da so pri odraslih navade aktivnega pogleda usklajene s kategorijsko selektivno organizacijo možganov, ne pa, katera od njiju povzroča drugo.

Preverjanje brez olepševanja

Kaj članek pokaže: Stabilne individualne težnje, da ljudje v naravnih prizorih gledajo obraze ali besedilo, so povezane z ustreznimi kategorijsko selektivnimi predstavitvami v ventralni vidni skorji.

Kaj je verjetno, vendar ni dokazano: Da se dolgoročna vidna izkušnja in uglašenost možganov med razvojem medsebojno krepi. Članek je s to možnostjo skladen, ne preverja pa smeri razvoja.

Česa ne pokaže: Da ljudje dobesedno vidijo različne svetove; da so navade pogleda prirojeno nespremenljive; ali da zemljevidi fMRI povzročajo očesne gibe.

Glavne omejitve: Korelacijska zasnova; vzorec odraslih univerzitetnih udeležencev; manjši vedenjski podvzorci za prepoznavanje obrazov in branje; ter ločen lokalizator fMRI namesto sočasnega fMRI med prostim ogledovanjem.

Koliko zaupanja naj ima splošni bralec? Visoko, da so navade pogleda v tem vzorcu resnične in stabilne, ter zmerno do visoko, da so povezane z ustreznimi kategorijsko selektivnimi vidnimi predstavitvami. Nizko glede kakršne koli vzročne zgodbe, dokler je razvojne ali intervencijske študije ne preverijo neposredno.

Viri

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/>