The Clean Paper

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

Tas, uz ko skatāties, var būt saistīts ar to, kā noskaņota jūsu redzes sistēma

Nature Human Behaviour pētījums sasaista stabilus individuālus skatiena paradumus — vai cilvēki sarežģītās ainās vispirms un visilgāk skatās uz sejām vai tekstu — ar atbilstošu kategorijām selektīvu apgabalu izteiktību redzes garozā. Tas nav apgalvojums, ka cilvēki burtiski redz dažādas pasaules vai ka smadzenes izraisa skatiena modeli. Tā ir piesardzīga korelācija: pieaugušajiem aktīvā skatīšanās un smadzeņu kategoriju kartes šķiet savstarpēji saskaņotas.

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

Tas, uz ko skatāties, var būt saistīts ar to, kā noskaņota jūsu redzes sistēma

Kad skatāmies uz sarežģītu ainu, acis nekustas nejauši. Daži cilvēki ātri atrod sejas. Citi pievelkas pie teksta. Vēl citi ilgāk kavējas pie priekšmetiem vai ķermeņiem. Šīs atšķirības nav tikai mirkļa izvēle. Šajā pētījumā tās izrādījās stabilas individuālas iezīmes: simtiem attēlu gaitā cilvēkiem atkārtojās tas, uz ko viņi paskatījās vispirms un cik ilgi tur palika skatiens.

Interesantais jautājums ir, ar ko šie paradumi ir saistīti. Vai tās ir tikai preferences — sabiedrisks cilvēks skatās uz sejām, lasītājs uz vārdiem — vai arī tās sasaucas ar to, kā katra cilvēka redzes smadzenes attēlo šīs kategorijas?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda un Benjamin de Haas šo saikni pārbaudīja tieši. Viņi apvienoja acu kustību reģistrēšanu, cilvēkiem brīvi aplūkojot dabiskas ainas, ar atsevišķu fMRI eksperimentu, kurā kartēja katra dalībnieka redzes garozas reakciju uz tādām kategorijām kā sejas un vārdi. Rezultātu var formulēt vienkārši, bet piesardzīgi: cilvēkiem, kuri biežāk skatījās uz sejām, seju reprezentācijas labajā ventrālajā redzes garozā bija izteiktāk nošķiramas; cilvēkiem, kuri biežāk skatījās uz tekstu, vārdu reprezentācijas kreisajā ventrālajā redzes garozā bija izteiktāk nošķiramas.

Tas nenozīmē, ka smadzenes piespiež acis kustēties vienā noteiktā veidā, vai ka skatīšanās uz vārdiem pati par sevi "uzbūvē" vārdu apgabalu. Pētījums nav cēloņsakarību tests. Tas rāda ko šaurāku: aktīvā redze — veids, kā cilvēks ar skatienu parauga apkārtējo pasauli — ir saistīta ar šī cilvēka redzes sistēmas smalko funkcionālo organizāciju.

Ko autori darīja

Pētījumam bija divas skaidri nošķirtas daļas.

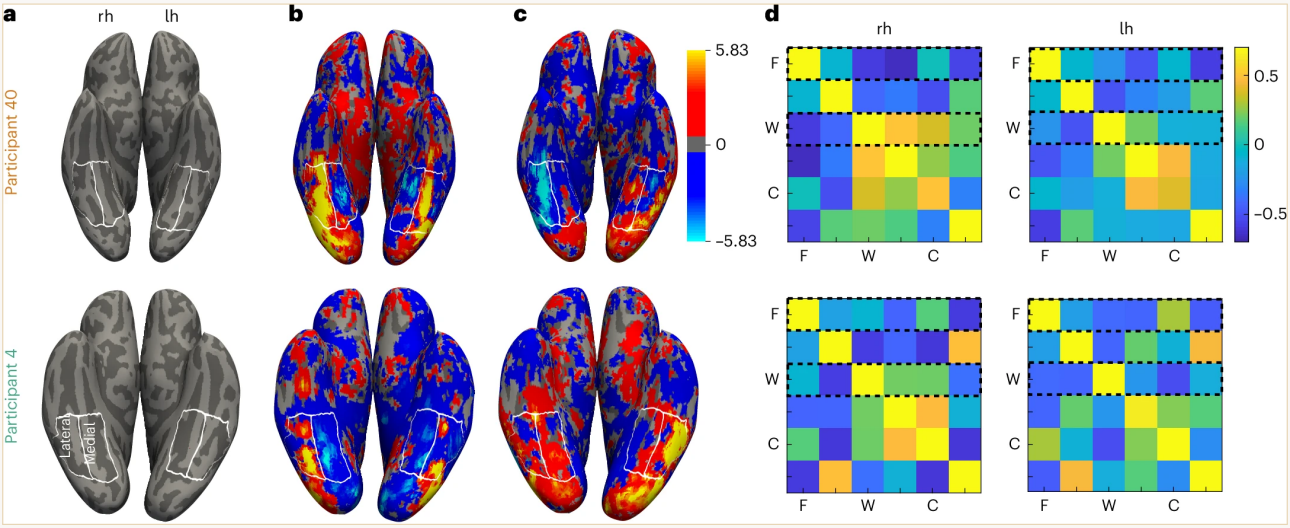
Vispirms 102 pieaugušie brīvi aplūkoja 700 sarežģītu ainu attēlus, kamēr tika reģistrētas viņu acu kustības. Pētnieki sejām un tekstam mērīja divas lietas: uz ko dalībnieks paskatījās vispirms un cik ilgi turpināja skatīties. Kopējo laiku, ko skatiens pavada pie konkrēta objekta vai zonas, sauc par **skatiena uzturēšanās laiku** (*dwell time*).

Pētnieki pārbaudīja arī paradumu stabilitāti. **Dalītās izlases uzticamības** (*split-half reliability*) ideja ir vienkārša: attēlus sadala divās grupās, abās izmēra to pašu paradumu un pārbauda, vai tie paši cilvēki abās grupās joprojām ieņem līdzīgas vietas. Ja jā, paradums ir uzticams. Šeit uzticamība bija augsta: sejām r = 0,93 pirmajai fiksācijai un r = 0,95 skatiena uzturēšanās laikam; tekstam r = 0,87 un r = 0,88. Vērtības tuvu 1 nozīmē ļoti stabilu individuālu tendenci.

Pēc tam 61 no šiem dalībniekiem piedalījās atsevišķā funkcionālās magnētiskās rezonanses eksperimentā. Funkcionālā magnētiskā rezonanse jeb fMRI seko asins skābekļa līmeņa izmaiņām kā netiešam signālam par to, kuri smadzeņu apgabali uzdevuma laikā ir aktīvāki. **Lokalizators** ir standarta kartēšanas uzdevums: rāda zināmas kategorijas, piemēram, sejas vai vārdus, un nosaka garozas apgabalus, kas uz vienu kategoriju reaģē spēcīgāk nekā uz citām. Šeit tā nebija brīva

skatīšanās. Dalībnieki skatienu turēja centrā, kamēr blokos rādīja sejas, pseidovārdus, ķermeņus, mājas, automašīnas un ekstremitātes. Tas ir svarīgi: smadzeņu mērījums nebija vienkārši sekas tam, ka skenerī cilvēki ar acīm sekoja tiem pašiem objektiem.

Pēc tam pētnieki jautāja, cik atšķirīga ir katra cilvēka kategoriju reakcija ventrālajā temporālajā garozā. Izteiktāka seju reprezentācija nozīmē, ka smadzeņu aktivitātes raksts sejām bija stabilāk "sejai raksturīgs" un vieglāk nošķirams no citu kategoriju rakstiem. Tas pats attiecas uz vārdu un rakstzīmju reprezentācijām.



Piemēri ar divu pētījuma dalībnieku fMRI kartēm; augšējā un apakšējā rinda ir divi dažādi cilvēki. A panelī baltas kontūras iezīmē analizētos ventrālās temporālās garozas apgabalus. B un C panelī redzami divi dažādi kontrasti: B izceļ garozu, kas spēcīgāk reaģē uz sejām, C — uz rakstītiem vārdiem. D panelī matricas veidā apkopota reakciju līdzība starp objektu kategorijām. Matrica ir 6 × 6, jo lokalizatorā bija sešas stimulu kategorijas; F nozīmē sejas, W — vārdus, C — automašīnas, bet pārējās rindas un kolonnas ir salīdzinājuma kategorijas (ķermeņi, mājas un ekstremitātes). Lielāka līdzība vienas kategorijas ietvaros un mazāka līdzība starp kategorijām nozīmē izteiktāk nošķiramu smadzeņu reprezentāciju. Attēla doma nav, ka visiem dalībniekiem ir viena un tā pati karte, bet gan tas, ka pētījumā šīs kartes mērīja katram cilvēkam atsevišķi.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Ko viņi atklāja

Galvenā sakarība bija specifiska kategorijai.

Seju reprezentācijas izteiktība labajā laterālajā ventrālajā temporālajā garozā korelēja ar dalībnieka tendenci skatīties uz sejām neatkarīgajā brīvās skatīšanās uzdevumā. Saikne bija gan pirmajām fiksācijām, gan skatiena uzturēšanās laikam. Vārdu reprezentācijas izteiktība kreisajā laterālajā ventrālajā temporālajā garozā korelēja ar tendenci skatīties uz tekstu.

Pētījums pārbaudīja arī, vai tas nav tikai vispārējs efekts — piemēram, ka dažiem cilvēkiem "redzes garoza vienkārši darbojas spēcīgāk". Spēcīgākās saiknes sekoja gaidītajai kategorijai un puslodei: sejas labajā laterālajā VTC, vārdi kreisajā. Svarīgais nebija starpkategoriju savienojums.

Neirālie mērījumi bija saistīti arī ar uzvedību. Mazākās apakšgrupās izteiktāka seju reprezentācija bija saistīta ar labākiem rezultātiem Cambridge Face Memory Test, bet izteiktāka vārdu reprezentācija — ar ātrāku lasīšanu. Tas neirālajam mērījumam dod ārēju nozīmi: tas nav tikai skenera statistisks rādītājs, bet ir saistīts ar to, ko cilvēki spēj izdarīt.

Ko tas nenozīmē

Kārdinošs virsraksts būtu "jūsu smadzenes izlemj, ko jūs redzat". Tas būtu pārāk spēcīgs apgalvojums.

Pētījums nenosaka cēloņsakarības virzienu. Cilvēks var vairāk skatīties uz sejām tāpēc, ka viņa seju reprezentācijas ir precīzākas. Vai arī seju reprezentācijas var būt precīzākas tāpēc, ka daudzu gadu laikā bieža skatīšanās uz sejām ir veidojusi šo redzes sistēmas daļu. Var būt arī tā, ka abi procesi attīstās kopā. Autori šo attīstības jautājumu skaidri atstāj atvērtu.

Tas nenozīmē arī, ka cilvēki ar atšķirīgiem skatiena paradumiem redz atšķirīgas fiziskas ainas. Visi skatījās uz tiem pašiem attēliem. Atšķirība ir informācijas atlasē: kuri objekti iegūst prioritāti, kāda informācija tiek savākta pirmā un kuras kategorijas redzes garozā tiek reprezentētas izteiktāk.

Tas nav arī diagnostikas tests indivīdiem. Korelācijas ir nozīmīgas grupas līmenī, bet tās nav instruments, ar kuru varētu teikt: "šī cilvēka smadzeņu karte precīzi paredz, kā viņš skatīsies uz šo attēlu."

Kāpēc tas ir svarīgi

Redzi bieži apraksta tā, it kā acis būtu kamera, kas piegādā attēlu smadzenēm. Īstā redze ir aktīvāka. Acs ik mirkli izvēlas, kuru informāciju novest augstas izšķirtspējas centrā. Šīs izvēles kļūst par ievadi, no kuras smadzenes mācās un uz kuras pamata rīkojas.

Šis darbs šo loku nostiprina ar datiem. Vieniem un tiem pašiem cilvēkiem tas sasaista aktīvo daļu — acu kustības pa ainu — ar reprezentācijas daļu — kategorijām selektīvām kartēm ventrālajā redzes garozā. Rezultāts apgrūtina uzskatu, ka "redzes garozas organizācija" un "redzes uzvedība" ir pilnīgi atsevišķi līmeņi. Vismaz pieaugušajiem tie šķiet savstarpēji saskaņoti.

Tieši šī saskaņa ir stāsta būtība. Nevis tas, ka seju vērotāji ir viena tipa cilvēki, bet teksta vērotāji — cita tipa. Nevis tas, ka viens smadzeņu reģions izskaidro personību. Rezultāts ir šaurāks un noderīgāks: stabilas atšķirības tajā, kā cilvēki pēta vizuālas ainas, sakrīt ar stabilām atšķirībām tajā, cik skaidri viņu redzes garoza reprezentē objektu kategorijas, kurām viņi mēdz pievērsties.

Īss kopsavilkums

Nature Human Behaviour pētījumā reģistrēja, kā 102 pieaugušie skatījās uz 700 sarežģītām ainām, un pēc tam 61 dalībnieka apakšgrupu skenēja ar fMRI, lai kartētu kategorijām selektīvas redzes reakcijas. Cilvēkiem, kuri uz sejām mēdza paskatīties pirmie un skatīties ilgāk, seju reprezentācijas labajā laterālajā ventrālajā temporālajā garozā bija izteiktāk nošķiramas; cilvēkiem, kuri biežāk skatījās uz tekstu, izteiktākas bija vārdu reprezentācijas kreisajā pusē. Mazākās apakšgrupās šie neirālie rādītāji bija saistīti arī ar seju atpazīšanu un lasīšanas veiktspēju. Pētījums ir korelatīvs, nevis cēloņsakarīgs: tas rāda, ka pieaugušajiem aktīvie skatiena paradumi un kategorijām selektīva smadzeņu organizācija ir savstarpēji saskaņoti, nevis to, kurš no tiem rada otru.

Bez pārspīlējumiem

Ko darbs parāda: Stabilas individuālas tendences dabiskās ainās skatīties uz sejām vai tekstu ir saistītas ar atbilstošām kategorijām selektīvām reprezentācijām ventrālajā redzes garozā.

Kas ir ticams, bet nav pierādīts: Ka ilgtermiņa vizuālā pieredze un smadzeņu noskaņojums attīstības gaitā savstarpēji pastiprina viens otru. Darbs ar šo ideju ir saderīgs, bet nepārbauda attīstības cēloņvirzienu.

Ko tas neparāda: Ka cilvēki burtiski redz dažādas pasaules; ka skatiena paradumi ir iedzimti un nemainīgi; vai ka fMRI kartes izraisa acu kustības.

Galvenie ierobežojumi: Korelatīvs dizains; pieaugušu universitātes dalībnieku izlase; mazākas uzvedības apakšgrupas seju atpazīšanai un lasīšanai; un atsevišķs fMRI lokalizators, nevis vienlaicīga brīvas skatīšanās fMRI.

Cik lielai pārliecībai vajadzētu būt parastam lasītājam? Augstai, ka šajā izlasē skatiena tendences ir reālas un stabilas, un vidēji augstai, ka tās ir saistītas ar atbilstošām kategorijām selektīvām redzes reprezentācijām. Zemai par jebkuru cēloņsakarību stāstu, kamēr to tieši nepārbauda attīstības vai intervences pētījumi.

Avoti

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/