



The CLEAN PAPER

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

Tai, į ką žiūrite, gali derėti su tuo, kaip sureguliuotos jūsų regos smegenys

„Nature Human Behaviour“ tyrimas susieja stabilius individualius žvilgsnio įpročius — ar sudėtingose scenose žmogus pirmiausia ir ilgiausiai žiūri į veidus ar į tekstą — su atitinkamų kategorijoms selektyvių sričių regos žievėje išskirtinumu. Tai nėra teiginys, kad žmonės tiesiogine prasme mato skirtingus pasaulius ar kad smegenys sukelia konkretų žvilgsnio modelį. Tai atsargi koreliacija: suaugusiųjų aktyvaus žvilgsnio įpročiai dera su individualia kategorijoms selektyvia regos žievės organizacija.

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

Akys neklaidžioja atsitiktinai

Pastatykite du žmones prieš tą pačią sudėtingą sceną ir jie jos netyrinės vienodai. Vieno žmogaus žvilgsnis greitai šoka prie veidų. Kito vis nusileidžia ant teksto. Šie skirtumai nėra vien momentiniai pasirinkimai. Šiame tyrime jie pasirodė esantys stabilūs individualūs bruožai: peržiūrėdami šimtus vaizdų žmonės patikimai skyrėsi tuo, į ką pažvelgdavo pirmiausia ir kiek laiko ties tuo užsibūdavo.

Įdomus klausimas — su kuo šie įpročiai susiję. Ar tai tik pomėgiai — socialus žmogus dažniau žiūri į veidus, daug skaitantis į žodžius — ar jie susiję su tuo, kaip kiekvieno žmogaus regos smegenys reprezentuoja šias kategorijas?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda ir Benjamin de Haas šį ryšį patikrino tiesiogiai. Jie sujungė akių judesių sekimą laisvai žiūrint natūralias scenas su atskiru fMRI eksperimentu, kuriame buvo žemėlapiuojama, kaip kiekvieno dalyvio regos žievė reaguoja į tokias kategorijas kaip veidai ir žodžiai. Rezultatą galima suformuluoti paprastai ir atsargiai: žmonių, kurie linkę žiūrėti į veidus, dešinėje ventralinėje regos žievėje veidų reprezentacijos buvo ryškiau išskirtos; žmonių, kurie dažniau žiūrėjo į tekstą, kairėje ventralinėje regos žievėje ryškiau išsiskyrė žodžių reprezentacijos.

Tai nereiškia, kad smegenys verčia akis judėti vienu konkrečiu būdu, ar kad vien žiūrėjimas į žodžius savaime „sukuria“ žodžių sritį. Tyrimas nėra priežastinis. Tačiau jis rodo, kad aktyvioji rega — tai, kaip žmogus akimis renkasi pasaulio informaciją — dera su smulkia individualia jo regos sistemos sandara.

Ką padarė autoriai

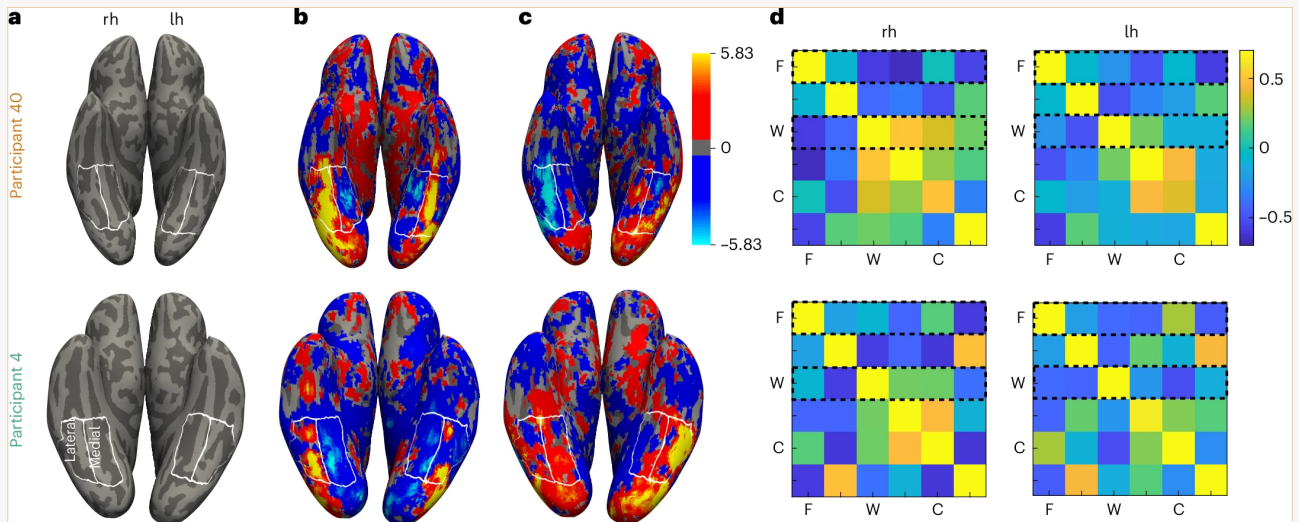
Tyrimą sudaro dvi aiškiai atskirtos dalys.

Pirmiausia 102 suaugusieji laisvai žiūrėjo į 700 sudėtingų scenų vaizdų, o jų akių judesiai buvo registruojami. Veidams ir tekstui tyrėjai matavo du dalykus: kur dalyvis pažvelgė pirmiausia ir kiek laiko ten išlaikė žvilgsnį. Bendra žiūrėjimo trukmė vadinama **dwell time**, arba užsibuvimo laiku.

Jie taip pat tikrino, ar šie įpročiai stabilūs. **Padalytų pusių patikimumo** idėja paprasta: vaizdai padalijami į dvi grupes, tas pats įprotis išmatuojamas abiejose ir tikrinama, ar tie patys žmonės abiem atvejais išlieka aukščiau ar žemiau kitų. Jei taip, bruožas patikimas. Čia patikimumas buvo didelis: veidams $r = 0,93$ pirmoms fiksacijoms ir $r = 0,95$ užsibuvimo laikui; tekstui — $r = 0,87$ ir $r = 0,88$. Reikšmės arti 1 rodo labai stabilų polinkį.

Antra, 61 iš šių dalyvių atliko atskirą funkcinio magnetinio rezonanso tyrimą. Funkcinis magnetinis rezonansas, arba fMRI, seka kraujo įsotinimo deguonimi pokyčius kaip netiesioginį signalą, rodančią, kurios smegenų sritys užduoties metu aktyvesnės. **Lokalizatoriaus** užduotis yra standartinis žemėlapiavimo metodas: rodomos žinomos kategorijos, pavyzdžiui, veidai ar žodžiai, ir nustatomi žievės plotai, kurie į vieną kategoriją reaguoja stipriau nei į kitas. Tai nebuvo laisvas žiūrėjimas. Dalyviai laikė žvilgsnį centre, o ekrane blokais buvo rodomi veidai, pseudžodžiai, kūnai, namai, automobiliai ir galūnės. Ši detalė svarbi: smegenų matavimas nebuvo vien pasekmė to, kad skeneryje dalyviai akis nukreipdavo į tuos pačius objektus.

Tada tyrėjai vertino, kiek išskirtinis kiekvieno žmogaus kategorinis atsakas yra ventralinėje smilkininėje žievėje. Labiau išskirtas veidų raštas reiškia, kad smegenų aktyvumas veidams buvo nuosekliau „veidiškas“ ir geriau atskiriamas nuo kitų kategorijų. Tas pats principas taikytas žodžiams ir rašmenims.



Dviejų tyrimo dalyvių fMRI žemėlapių pavyzdžiai; viršutinė ir apatinė eilutės priklauso dviem skirtingiems žmonėms. A skydelyje baltos linijos žymi ventralinės smilkininės žievės sritis, kurias analizavo tyrimas. B ir C skydeliai rodo du skirtingus kontrastus: B išryškina žievę, stipriau reaguojančią į veidus, o C — į rašytinius žodžius. D skydelyje matrica apibendrina atsako raštų panašumą tarp objektų kategorijų. Matrica yra 6×6 , nes lokalizatorius naudojo šešias stimulų kategorijas; F reiškia veidus, W — žodžius, C — automobilius, o likusios eilutės ir stulpeliai atitinka kūnus, namus ir galūnes. Didesnis panašumas tos pačios kategorijos viduje ir mažesnis panašumas tarp kategorijų reiškia išskirtinesnę tos kategorijos smegenų reprezentaciją. Esmė ne ta, kad visų dalyvių žemėlapių vienodi, o kad tyrimas juos matavo individualiai.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Ką jie nustatė

Pagrindinis ryšys buvo specifinis kategorijai.

Veidų reprezentacijos išskirtinumas dešinėje šoninėje ventralinėje smilkininėje žievėje koreliavo su dalyvio polinkiu žiūrėti į veidus nepriklausomoje laisvo žiūrėjimo užduotyje. Ryšys pasireiškė ir pirmosios fiksacijos, ir užsibuvimo laiko rodikliuose. Žodžių reprezentacijos išskirtinumas kairėje šoninėje ventralinėje smilkininėje žievėje koreliavo su polinkiu žiūrėti į tekstą.

Straipsnyje taip pat patikrinta, ar tai nėra tiesiog bendras efektas, kad kai kurių žmonių „regos žievė apskritai stipresnė“. Ryškiausi ryšiai sekė tikėtiną kategoriją ir pusrutulį: veidai — dešinėje šoninėje VTC, žodžiai — kairėje šoninėje VTC. Ryšiai tarp skirtingų kategorijų nebuvo pagrindinė istorija.

Neuroniniai rodikliai taip pat siejosi su elgesiu. Mažesniuose dalyvių pogrupiuose ryškesnė veidų reprezentacija buvo susijusi su geresniais Cambridge Face Memory Test rezultatais, o ryškesnė žodžių reprezentacija — su greitesniu skaitymu. Tai suteikia neuroniniam rodikliui išorinę prasmę:

jis nėra tik skenerio statistika, bet siejasi su tuo, ką žmonės sugeba atlikti.

Ko tai nereiškia

Viliojanti antraštė būtų „smegenys nusprendžia, ką matote“. Tai per stipru.

Tyrimas nenustato priežastingumo krypties. Žmogus gali dažniau žiūrėti į veidus todėl, kad jo veidų reprezentacijos tikslesnės. Arba veidų reprezentacijos gali būti tikslesnės todėl, kad daugelį metų žiūrėdamas į veidus jis taip formavo regos sistemą. Arba abu dalykai vystosi kartu. Autoriai šį raidos klausimą aiškiai palieka atvirą.

Tai taip pat nereiškia, kad skirtingų žvilgsnio įpročių žmonės mato skirtingas fizines scenas. Visi žiūrėjo į tuos pačius vaizdus. Skiriasi informacijos atranka: kuriems objektams suteikiama pirmenybė, kokia informacija surenkama pirmiausia ir kurios kategorijos regos žievėje reprezentuojamos aiškiau.

Tai nėra ir diagnostinis testas individams. Koreliacijos prasmingos grupės lygmeniu, tačiau jos neleidžia sakyti: „šio žmogaus smegenų žemėlapis tiksliai nuspėja, kaip jis pažiūrės į šį paveikslą“.

Kodėl tai svarbu

Regėjimas dažnai aprašomas taip, tarsi akys būtų kamera, tiekianti vaizdą smegenims. Tikrasis regėjimas yra aktyvesnis. Akys kiekvieną akimirką pasirenka, kokią informaciją pateikti didžiausia raiška. Šie pasirinkimai tampa įvestimi, iš kurios smegenys mokosi ir pagal kurią veikia.

Šis darbas tą grįžtamąjį ryšį pastato ant tvirtesnio pagrindo. Tiems patiems žmonėms jis susieja aktyviąją dalį – akių judesius scenose – su reprezentacine dalimi – kategorijoms selektyviais žemėlapiais ventralinėje regos žievėje. Rezultatas apsunkina bandymą laikyti „regos žievės organizaciją“ ir „regos elgesį“ visiškai atskirais lygmenimis. Bent suaugusiesiems jie, panašu, yra suderinti.

Būtent šis suderinamumas yra tikroji istorija. Ne tai, kad į veidus žiūrintys žmonės yra vieno tipo, o į tekstą – kito. Ne tai, kad viena smegenų sritis paaiškina asmenybę. Rezultatas siauresnis ir naudingesnis: stabilūs skirtumai, kaip žmonės tyrinėja regos scenas, sutampa su stabiliais skirtumais, kaip aiškiai jų regos žievė reprezentuoja tai, ko jie linę ieškoti.

Trumpa santrauka

„Nature Human Behaviour“ tyrime buvo registruojama, kaip 102 suaugusieji žiūri į 700 sudėtingų scenų, o 61 dalyvio pogrupiui fMRI būdu žemėlapiuotos kategorijoms selektyvios regos reakcijos. Žmonių, kurie dažniau pirmiausia ir ilgiau žiūrėjo į veidus, dešinėje šoninėje ventralinėje smilkin-

inėje žievėje veidų reprezentacijos buvo išskirtinesnės; žmonių, kurie linkę žiūrėti į tekstą, kairėje šoninėje ventralinėje smilkininėje žievėje ryškiau išsiskyrė žodžių reprezentacijos. Mažesniuose pogrupiuose šie neuroniniai rodikliai taip pat siejosi su veidų atpažinimu ir skaitymo greičiu. Tyrimas koreliacinis, ne priežastinis: jis rodo, kad suaugusiųjų aktyvaus žvilgsnio įpročiai ir kategorijoms selektyvi smegenų organizacija dera tarpusavyje, bet nepasako, kuris dalykas sukelia kitą.

Be pagražinimų

Ką straipsnis parodo: stabilūs individualūs polinkiai natūraliose scenose žiūrėti į veidus ar tekstą susiję su atitinkamomis kategorijoms selektyviomis reprezentacijomis ventralinėje regos žievėje.

Kas tikėtina, bet neįrodyta: kad ilgalaikė regos patirtis ir smegenų jautrumo derinimas vystantis stiprina vienas kitą. Rezultatai su tokia idėja dera, bet raidos krypties netikrina.

Ko straipsnis neparodo: kad žmonės tiesiogine prasme mato skirtingus pasaulius; kad žvilgsnio įpročiai įgimti ir nekintami; ar kad fMRI žemėlapiai sukelia akių judesius.

Pagrindiniai apribojimai: koreliacinis dizainas; suaugusių universiteto aplinkos dalyvių imtis; mažesni elgesio pogrupiai veidų atpažinimo ir skaitymo analizei; atskiras fMRI lokalizatorius vietoj tuo pat metu atliekamo laisvo žiūrėjimo fMRI.

Kiek pasitikėjimo turėtų turėti bendras skaitytojas? Didelį, kad šioje imtyje žvilgsnio polinkiai yra tikri ir stabilūs, ir vidutiniškai didelį, kad jie susiję su atitinkamomis kategorijoms selektyviomis regos reprezentacijomis. Bet priežastinei istorijai pasitikėjimas turėtų būti mažas, kol jos tiesiogiai nepatikrins raidos ar intervencijų tyrimai.

Šaltiniai

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/>