



The CLEAN PAPER

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

To, na co se díváte, může odpovídat naladění vašeho zrakového mozku

Studie v Nature Human Behaviour spojuje stabilní individuální návyky pohledu — například zda se lidé ve složitých scénách dívají nejdříve a nejdéle na tváře, nebo na text — s výrazností a velikostí odpovídajících oblastí zrakové kůry selektivních pro danou kategorii. Výsledek netvrdí, že lidé doslova vidí odlišné světy ani že mozek způsobuje daný vzorec pohledu. Jde o pečlivě stanovenou korelaci: u dospělých se aktivní dívání a kategoriální mapy mozku zdají být vzájemně sladěné.

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 se nezatoulají náhodně

Postavte dva lidi před stejnou rušnou scénu a oni ji nebudou zkoumat stejným způsobem. Oči jednoho člověka rychle přeskočí na tváře. Pohled druhého se stále vrací k textu. Tyto rozdíly nejsou jen dočasné volby. V této studii šlo o stabilní znaky: na stovkách snímků lidé vykazovali spolehlivé osobní sklony v tom, na co se nejprve dívali a jak dlouho tam zůstali.

Zajímavá otázka je, s čím tyto návyky souvisejí. Jsou to jen preference – společenský člověk se dívá na tváře, čtenář na slova – nebo jsou vázány na to, jak vizuální mozek každého člověka tyto kategorie reprezentuje?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda a Benjamin de Haas tuto spojitost přímo testovali. Spojili sledování očí při volném sledování přírodních scén se samostatným fMRI experimentem, který mapoval, jak vizuální kůra každého účastníka reaguje na kategorie jako tváře a slova. Jejich výsledek je dostatečně jednoduchý na to, aby jej šlo přesně formulovat: lidé, kteří dávali přednost obličejům, měli výraznější zobrazení obličeje v pravé ventrální zrakové kůře; lidé, kteří dávali přednost textu, měli výraznější reprezentace slov v levé ventrální zrakové kůře.

To neznamená, že mozek nutí oči pohybovat se jedním směrem, ani že samotné dívání na slova vytváří slovní oblast. Studie neprokazuje kauzalitu. Ukazuje však, že aktivní vidění – tedy způsob, jakým člověk zkoumá svět očima – odpovídá jemnému uspořádání zrakového systému dané osoby.

Co autoři udělali

Studie má dvě jasně oddělené části.

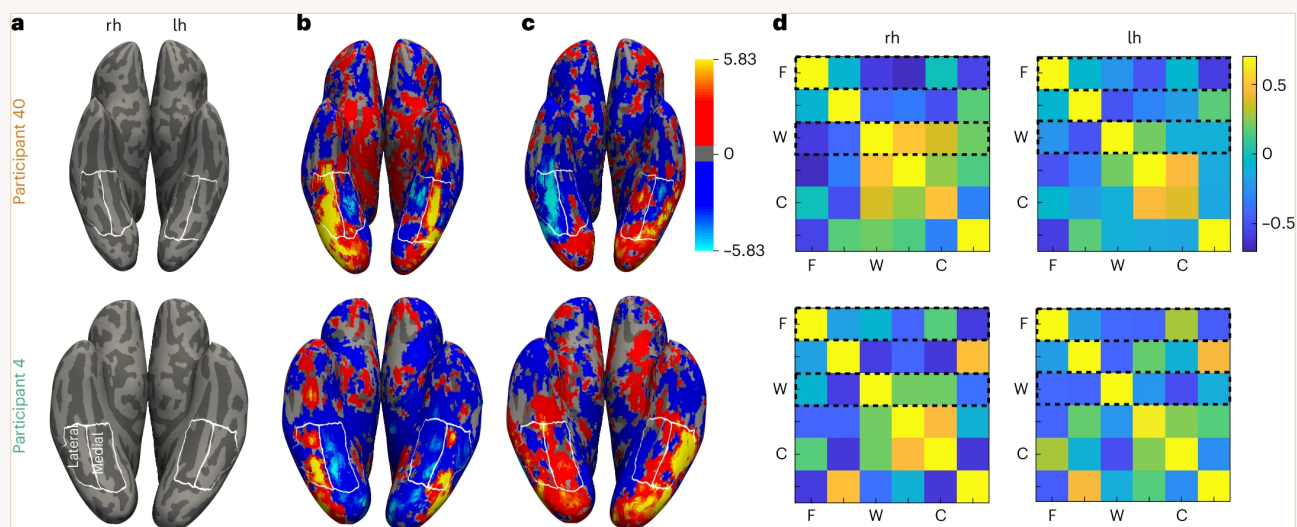
Nejprve 102 dospělých volně sledovalo 700 složitých scén, zatímco byly zaznamenávány jejich pohyby očí. Výzkumníci měřili dvě věci u obličejů a textu: kam se účastník díval jako první a jak dlouho se na ně díval. Tato celková doba pozorování se nazývá **dobu pohledu**.

Také kontrolovali, zda jsou tyto návyky stabilní. Jednoduchá myšlenka za **spolehlivostí metodou půlení** je tato: rozdělit obrázky do dvou sad, změřit stejný zvyk v obou sadách a zjistit, zda stejní lidé stále mají vysoké nebo nízké hodnocení. Pokud je odpověď ano, zvyk je spolehlivý. Spolehlivost byla vysoká: u tváří $r = 0,93$ pro první fixaci a $r = 0,95$ pro dobu pohledu; u textu $r = 0,87$ a $r = 0,88$. Hodnoty blízké 1 znamenají, že tendence je velmi stabilní.

Za druhé, 61 z těchto účastníků dokončilo samostatný funkční MRI experiment. Funkční MRI, neboli fMRI, sleduje změny v okysličení krve jako nepřímý signál, které oblasti mozku jsou během úkolu aktivnější. **Lokalizátor** je standardní mapovací úkol: zobrazit známé kategorie, jako jsou tváře nebo slova, a identifikovat části kortexu, které reagují více na jednu kategorii než na jiné. Nešlo o volné prohlížení. Účastníci upírali pohled do středu, zatímco byly ukazovány bloky tváří, pseudoslov, těl, domů, aut a končetin. Na tom záleží: měření mozku nebylo jednoduše výsledkem toho, že účastníci posouvali oči ke stejným objektům uvnitř skeneru.

Výzkumníci se pak ptali, jak odlišná je kategoriová reakce každého člověka ve ventrální temporální

kůře. Výraznější vzorec pro obličeje znamená, že mozková aktivita vyvolaná obličeji byla spolehlivěji podobná mezi různými obličeji a lépe oddělitelná od ostatních kategorií. Výraznější vzorec pro slova znamená totéž pro slova a znaky.



Ukázkové fMRI mapy od dvou účastníků vybraných z účastníků studie; horní a spodní řada jsou dvě různé osoby. V panelu A bílé obrysy označují oblasti ventrální temporální kůry, které studie analyzovala. Panely B a C ukazují dva odlišné kontrasty: B zdůrazňuje silnější reakci kůry na obličeje, zatímco C zdůrazňuje silnější reakci kortexu na psaná slova. Panel D shrnuje, jak podobné byly vzory odpovědí napříč kategoriemi objektů ve formě matice. Matice má rozměry 6×6 , protože lokalizátor použil šest kategorií podnětů; F znamená tváře, W slova a C auta, zatímco zbývající řádky a sloupce jsou další srovnávací kategorie (těla, domy a končetiny). Silnější podobnost ve stejné kategorii a slabší podobnost napříč kategoriemi znamená, že mozková reprezentace je pro danou kategorii výraznější. Nejde o to, že každý účastník má stejnou mapu, ale že studie tyto mapy měřila člověka po člověku.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Co našli

Hlavní vzor byl specifický pro jednotlivé kategorie.

Výraznost reprezentace obličejů v pravém laterálním ventrálním temporálním kortexu korelovala s tendencí účastníka dívat se na tváře v nezávislém úkolu volného pozorování. Vztah se objevil pro první fixace a dobu pohledu. Výraznost reprezentace slov v levém laterálním ventrálním temporálním kortexu korelovala s tendencí dívat se na text.

Studie také ověřila, že nejde jen o obecný efekt “zraková kůra je u některých lidí silnější”. Nejsilnější vztahy následovaly očekávanou kategorii a hemisféru: tváře v pravém laterálním VTC, slova v levém laterálním VTC. Vztahy napříč kategoriemi nebyly hlavním příběhem.

Mozková měření souvisela také s chováním. V menších podvzorcích byla výraznější reprezentace obličejů spojena s lepším výkonem v Cambridge Face Memory Test a výraznější reprezentace slov byla spojena s rychlejším čtením. To dává neuronálnímu měření vnější význam: není to jen statistika

skeneru, ale signál související s tím, co lidé dokážou.

Co to neznamená

Lákavý titulek by byl “váš mozek rozhoduje, co vidíte.” To je příliš silné.

Studie nestanovuje směr kauzality. Člověk se může více dívat na tváře, protože jeho reprezentace obličejů je přesnější. Nebo jeho reprezentace obličejů může být přesnější, protože roky pozorování tváří formovaly tuto část vizuálního systému. Nebo se mohou vyvíjet oba společně. Autoři tuto vývojovou otázku výslovně nechávají otevřenou.

To také neznamená, že lidé s různými návyky pohledu vidí různé fyzické scény. Všichni se dívali na stejné obrázky. Rozdíl je ve výběru informací: které objekty mají přednost, které informace se shromažďují jako první a které kategorie jsou ve zrakové kůře reprezentovány výrazněji.

Ani to není diagnostický test pro jednotlivce. Tyto korelace jsou smysluplné na úrovni skupiny, ale nejsou nástrojem pro tvrzení “mozková mapa tohoto člověka přesně předpovídá, jak se na tento obrázek bude dívat.”

Proč je to důležité

Vidění je často popisováno, jako by oči byly kamerou dodávající obraz mozku. Skutečné vidění je aktivnější než to. Oči si okamžik po okamžiku vybírají, které informace přenesou do vysokého rozlišení. Tyto volby se stávají vstupem, ze kterého se mozek učí a jedná.

Tato práce staví tuto smyčku na pevnější základy. Spojuje aktivní část – pohyby očí ve scénách – s reprezentační částí – kategoriově selektivními mapami ve ventrální zrakové kůře – u stejných jedinců. Výsledek ztěžuje považovat “organizaci zrakové kůry” a “vizuální chování” za oddělené úrovně. U dospělých se přinejmenším zdají být propojené.

Toto propojení je skutečným výsledkem. Ne že by lidé, kteří se dívají na tváře, byli jeden typ člověka a ti, kdo se dívají na text, druhý. Ne že by jedna oblast mozku vysvětlovala osobnost. Výsledek je užší a užitečnější: stabilní rozdíly v tom, jak lidé zkoumají vizuální scény, souvisejí se stabilními rozdíly v tom, jak ostře jejich zraková kůra reprezentuje to, na co se dívají.

Stručné shrnutí

Studie Nature Human Behaviour sledovala, jak 102 dospělých zkoumalo 700 složitých scén, a poté pomocí fMRI vyšetřila podskupinu 61 účastníků, aby zmapovalo kategoriově selektivní vizuální reakce. Lidé, kteří se dříve a déle dívali na obličeje, vykazovali výraznější zobrazení obličejů v pravém lat-

erálním ventrálním temporálním kortexu; lidé, kteří se dříve dívali na text, vykazovali výraznější slovní reprezentace v levém laterálním ventrálním temporálním kortexu. Tyto mozkové ukazatele souvisely také s rozpoznáváním obličejů a rychlostí čtení u menších podvzorků. Studie je korelační, nikoli kauzální: ukazuje, že aktivní návyky pohledu a kategoriově selektivní organizace mozku jsou u dospělých propojené, nikoli která z nich způsobuje tu druhou.

Kontrola bez příkras

Co práce ukazuje: Stabilní individuální tendence dívat se na tváře nebo text v přirozených scénách jsou spojeny s odpovídajícími reprezentacemi selektivními pro odpovídající kategorie ve ventrální zrakové kůře.

Co je pravděpodobné, ale není dokázané: Že dlouhodobé vizuální zážitky a ladění mozku se navzájem posilují během vývoje. Práce je s touto myšlenkou konzistentní, ale netestuje vývojový směr.

Co neukazuje: Že lidé doslova vidí různé světy; že návyky pohledu jsou zakódované; nebo že fMRI mapy způsobují pohyby očí.

Hlavní omezení: Korelační design; vzorek dospělých z univerzitního prostředí; menší behaviorální podvzorky pro rozpoznávání a čtení obličejů; a samostatný fMRI lokalizátor místo současného volného prohlížení během fMRI.

Jakou důvěru by měl mít běžný čtenář? Vysokou v to, že tendence k pohledu jsou v tomto vzorku skutečné a stabilní, a střední až vysokou v to, že jsou spojeny s odpovídajícími zrakovými reprezentacemi selektivními pro kategorie. Nízkou ohledně příčinných vysvětlení, dokud to přímo neprověří vývojová nebo intervenční práce.

Zdroje

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/>