The Clean Paper

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

आप कहाँदेखते हैं, उसकासंबंध इस बात से होसकताहै कि आपकादृश्य मस्तष्कि कैसे व्यवस्थति है

Nature Human Behaviour में प्रकाशति एक अध्ययन ने लोगोंकीस्थरि दृष्टि-आदतों— जटलि दृश्योंमें कौन पहले और अधकि देर चेहरोंकोदेखताहै और कौन लखि हुए पाठ को— कोदृश्य प्रांतस्थाके उन्हींश्रेणयिोंके प्रतकि चयनात्मक क्षेत्रोंके आकार और वशिष्टितासे जोड़ाहै। इसकाअर्थ यह नहींकि लोग सचमुच अलग-अलग दुनयिादेखते हैं, याकि मस्तष्कि हीदृष्टि-आदतोंकाकारण है। परणिाम एक सम्बंधसीसे मामागयासहसंबंध है: वयस्कोंमें सक्रयि रूप से देखने काढंग और मस्तष्कि के श्रेणीममचत्रि एक-दूसरे से मेल खाते दखिाई देते हैं।

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

आँखें यूँ ही बेतरतीब नहीं भटकतीं

दो लोग एक ही व्यस्त दृश्य के सामने बैठाए जाएँ, तो वे उसे एक ही तरह से नहीं देखेंगे। किसी की नज़र तुरंत चेहरों पर जाती है। कोई दूसरा बार-बार लिखे हुए शब्दों पर ठहरता है। ये फ़र्क़ सिर्फ़ उस क्षण की पसंद नहीं होते। इस अध्ययन में वे स्थिर व्यक्तिगत प्रवृत्तियाँ निकलीं जो सैकड़ों तस्वीरों में भी लगभग इस बात में भरोसेमंद ढंग से अलग रहे कि वे पहले किस चीज़ को देखते हैं और उस पर कितनी देर नज़र टिकाते हैं।

दिलचस्प सवाल यह है कि ये आदतें किससे जुड़ी हैं। क्या ये केवल पसंद हैं — जैसे मिलनसार व्यक्ति चेहरों को ज़्यादा देखे या पढ़ने का शौक़ीन शब्दों को— या इनका संबंध इस बात से है कि हर व्यक्ति का दृश्य मस्तिष्क उन श्रेणियों को किस तरह दर्शाता है?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda और Benjamin de Haas ने इस संबंध को सीधे जाँचा। उन्होंने प्राकृतिक दृश्यों को स्वतंत्र रूप से देखते समय आँखों की गति दर्ज की और एक अलग fMRI प्रयोग से यह नक्शा बनाया कि हर प्रतिभागी का दृश्य कॉर्टेक्स चेहरों और शब्दों जैसी श्रेणियों पर कैसे प्रतिक्रिया देता है। नतीजे को सरल शब्दों में एक वाक्य में कहा जा सकता है: जो लोग चेहरों को प्राथमिकता से देखते थे, उनके दाएँ वेंट्रल दृश्य कॉर्टेक्स में चेहरों का तंत्रिका-प्रतिनिधित्व अधिक विशिष्ट था, और जो लोग लिखे हुए पाठ को प्राथमिकता देते थे, उनके बाएँ वेंट्रल दृश्य कॉर्टेक्स में शब्दों का प्रतिनिधित्व अधिक विशिष्ट था।

इसका मतलब यह नहीं कि मस्तिष्क आँखों को किसी एक तरह से चलने के लिए मजबूर करता है, या केवल शब्दों को देखते रहने से अपने-आप कोई “शब्द क्षेत्र” बन जाता है। यह शोध कारण और परिणाम स्थापित नहीं करता। लेकिन यह दिखाता है कि सक्रिय दृष्टि — यानी कोई व्यक्ति अपनी आँखों से दुनिया से किस तरह जानकारी चुनता है — उसके दृश्य तंत्र की सूक्ष्म संरचना से मेल खाती है।

शोधकर्ताओं ने क्या किया

अध्ययन के दो साफ़-साफ़ अलग हिस्से थे।

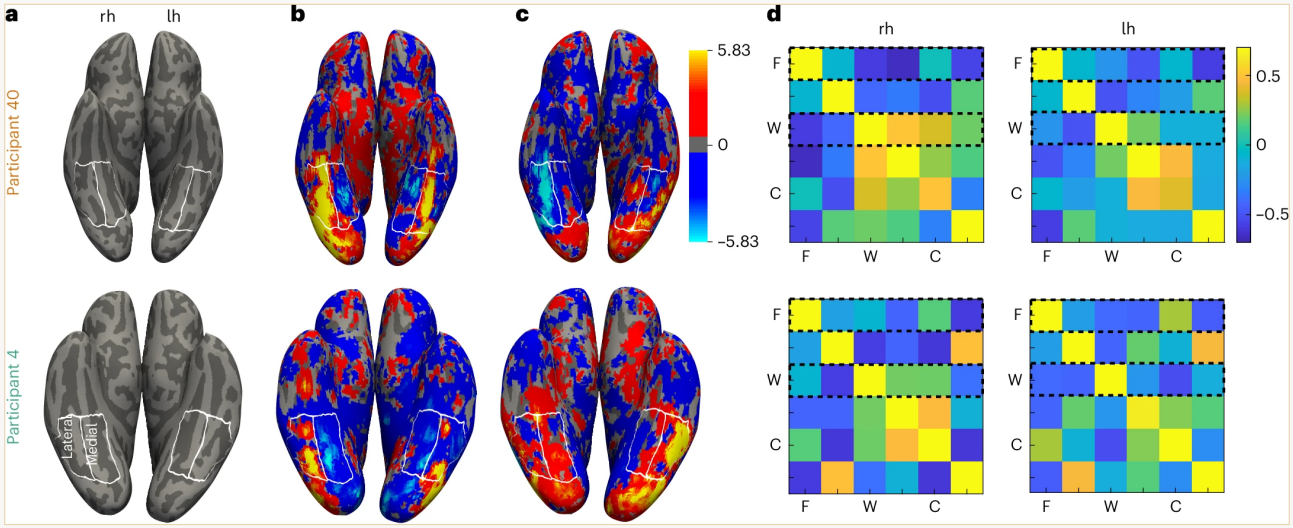
पहले, 102 वयस्कों ने 700 जटिल दृश्यों वाली तस्वीरें स्वतंत्र रूप से देखीं और उनकी आँखों की गति दर्ज की गई। शोधकर्ताओं ने चेहरों और पाठ के लिए दो चीज़ें मापीं। प्रतिभागी ने पहले कहाँ देखा, और फिर वहाँ कितनी देर तक नज़र रखी। इस कुल देखने के समय को **ठहराव समय (dwell समय)** कहा जाता है।

उन्होंने यह भी जाँचा कि ये आदतें कितनी स्थिर थीं। **स्प्लिट-हाफ़ विश्वसनीयता** का सरल विचार यह है: तस्वीरों को दो समूहों में बाँटिए, दोनों में वही आदत मापिए, और देखिए कि क्या वही लोग दोनों हिस्सों में ऊँचे या नीचे स्थान पर रहते हैं। अगर हाँ, तो प्रवृत्ति विश्वसनीय है। यहाँ विश्वसनीयता बहुत ऊँची थी। चेहरों के लिए पहली दृष्टि-स्थिरता पर r = 0.93 और ठहराव समय पर r = 0.95; पाठ के लिए r = 0.87 और r = 0.88। 1 के पास का मान बताता है कि प्रवृत्ति बहुत स्थिर है।

दूसरे चरण में, उन्हीं प्रतिभागियों में से 61 ने एक अलग कार्यात्मक MRI प्रयोग पूरा किया। कार्यात्मक MRI, या fMRI, रक्त में ऑक्सीजन के स्तर में बदलाव को मापकर अप्रत्यक्ष संकेत देता है कि किसी काम के दौरान मस्तिष्क के कौन-से क्षेत्र अधिक सक्रिय हैं। **लोकलाइज़र** एक मानक मानचित्रण कार्य है: जानी श्रेणियाँ, जैसे चेहरे या शब्द, दिखाकर उन कॉर्टिकल हिस्सों की पहचान करना जो दूसरी श्रेणियों की तुलना में किसी एक श्रेणी पर अधिक प्रतिक्रिया देते हैं। यह स्वतंत्र रूप से दृश्य देखने वाला काम नहीं था। प्रतिभागियों को केंद्र में नज़र स्थिर रखनी थी, जबकि उन्हें चेहरे, छद्म-शब्द, शरीर, घर, कारों और अंगों के समूह दिखाए गए। यह डिज़ाइन महत्वपूर्ण है: स्कैनर में मस्तिष्क की जो प्रतिक्रिया मापी गई, वह केवल इस कारण नहीं हो सकती थी कि प्रतिभागी अपनी आँखें उसी वस्तु की ओर घुमा रहे थे।

इसके बाद शोधकर्ताओं ने पूछा कि वेंट्रल टेम्पोरल कॉर्टेक्स में हर व्यक्ति की श्रेणीगत प्रतिक्रिया कितनी विशिष्ट

थी। चेहरोंकाअधिक विशिष्ट पैटर्न मतलब यह कि चेहरोंपर मस्तिष्क कीगतिविधि अधिक भरोसेमंद ढंग से "चेहरा जैसी" थीऔर दूसरीश्रेणियोंसे अधिक स्पष्ट रूप से अलग कीजासकतीथी। शब्दोंकाअधिक विशिष्ट पैटर्न शब्दोंऔर अक्षर-सदृश संकेतोंके लिए यहीबात दर्शाताहै।



अध्ययन कीप्रतिभागीसूचीसे चुने गए दोलोगोंके उदहरण fMRI मस्तिष्क; ऊपर और नीचे कीपंक्तियाँदोअलग व्यक्तियोंकीहैं। पैनल A में सफेद रूपरेखाएँ वेंट्रल टेम्पोरल कॉर्टेक्स के वे क्षेत्र दिखातीहैं जिनकाअध्ययन में विश्लेषण कियागया। पैनल B और C दोअलग विषय दिखाते हैं: B उन क्षेत्रोंकोउभारताहै जोचेहरोंपर अधिक प्रतिक्रियादेते हैं, जबकि C उन क्षेत्रोंकोदिखाताहै जो लिखे हुए शब्दोंपर अधिक प्रतिक्रियादेते हैं। पैनल D मैट्रिक्स के रूप में बताताहै कि अलग-अलग वस्तु श्रेणियोंके लिए प्रतिक्रियापैटर्न कितने समान थे। मैट्रिक्स 6 x 6 है क्योंकि लोकलाइज़र में छह उद्दीपन श्रेणियाँथीं: F चेहरे, W शब्द और C कोंकोदर्शाताहै, जबकि बाकीपंक्तियाँऔर स्तंभ तुलनाकीअन्य श्रेणियों(शरीर, घर और अंग) के हैं। एक हीश्रेणीके भीतर अधिक समानताऔर अलग श्रेणियोंके बीच कम समानताकाअर्थ है कि उस श्रेणीकामस्तिष्कीय प्रतिनिधित्व अधिक विशिष्ट है। बात यह नहींकि हर प्रतिभागीकामस्तिष्क एक जैसाहै, बल्कि यह कि अध्ययन ने इन मस्तिष्कोंकोव्यक्ति-दर-व्यक्ति मापा।

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

क्यामिला

मुख्य पैटर्न श्रेणी-विशिष्ट था।

दाएँ पार्श्व वेंट्रल टेम्पोरल कॉर्टेक्स में चेहरोंकीविशिष्टताउस स्वतंत्र मुक्त-दर्शन कार्य में प्रतिभागीकीचेहरोंको देखने कीप्रवृत्ति से सहसंबद्ध थी। यह संबंध पहलीदृष्टि-स्थिरताऔर ठहराव समय, दोनोंमें दिखा। बाएँ पार्श्व वेंट्रल टेम्पोरल कॉर्टेक्स में शब्दोंकीविशिष्टतापाठ कोदेखने कीप्रवृत्ति से जुड़ीथी।

शोधपत्र ने यह भीजाँचाकि कहींयह केवल ऐसासामान्य प्रभाव तोनहींकि "कुछ लोगोंकादृश्य कॉर्टेक्स कुल मिलाकर अधिक मजबूत है।" सबसे मजबूत संबंध अपेक्षित श्रेणीऔर गोलार्ध के अनुसार थे: दाएँ पार्श्व VTC में चेहरे, बाएँ पार्श्व VTC में शब्द। अलग-अलग श्रेणियोंके बीच संबंध मुख्य कहानीनहींथे।

तंत्रिकासंबंधीमाप व्यवहार से भीजुड़े थे। छोटे उप-नमूनोंमें, चेहरोंकीअधिक विशिष्टताCambridge Face स्मृति परीक्षण पर बेहतर प्रदर्शन से जुड़ीथी, और शब्दोंकीअधिक विशिष्टतातेज़ पढ़ने से। इससे इन तंत्रिकामापोंकोबहरीअर्थ मिलताहै: वे केवल स्कैनर के आँकड़े नहीं, बल्कि लोगोंकीवास्तविक क्षमताओं से जुड़ासंकेत हैं।

इसकाक्यामतलब नहीहै

लुभावनाशीर्षक होता “आपकामस्तष्कि तय करताहै कि आप क्यादेखते हैं।” यह बहुत मजबूत दावाहोगा।

अध्ययन कारण कीदशिातय नहींकरता। संभव है कि कोई व्यक्तिचेहरोंकोज्यादाइसलिए देखताहोक्योंकि उसके मस्तष्कि में चेहरोंके प्रतनिधित्वि अधकि सटीक हैं। यायह भीसंभव है कि वर्षोंतक चेहरोंकोदेखने से दृश्य तंत्र कावह हस्सिा अधकि सटीक हुआ हो। यादोनोंसाथ-साथ वकिसति हुए हों। लेखक इस वकिासात्मक प्रश्न कोखुलाछोड़ते हैं।

इसकायह भीमतलब नहींकि अलग नज़र-अदत वाले लोग भौतकि रूप से अलग दृश्य देखते हैं। सभीलोग वहीतस्वीरें देख रहे थे। फर्क नमूनालेने में है: कनि वस्तुओं कोप्राथमकितामलितीहै, कौन-सीजानकारीपहले जुटतीहै, और कौन-सीश्रेणयिाँ दृश्य कॉर्टेक्स में अधकि स्पष्ट रूप से दर्शाई जातीहैं।

और यह कसिीव्यक्तिके लिए नदिान परीक्षण भीनहींहै। सहसंबंध समूह स्तर पर अर्थपूर्ण हैं, लेकनि इन्हें यह कहने के औज़ार कीतरह नहींइस्तेमाल कयिाजासकताकि “इस व्यक्तिका मस्तष्कि मानचत्रि ठीक-ठीक बतातहै कि वह इस तस्वीर कोकैसे देखेगा।”

यह क्योंमहत्वपूर्ण है

दृष्टि कोअक्सर ऐसे बतायाजाताहै जैसे आँखें कैमराहोंऔर मस्तष्कि कोचत्रि भेज रहीहों। वास्तवकि दृष्टि इससे कहीं अधकि सक्रयि है। आँख हर क्षण चुनतीहै कि कौन-सीजानकारीकोउच्च स्पष्टतामें लाताहै। यहीचयन वह इनपुट बनता है जसिसे मस्तष्कि सीखताऔर कार्य करताहै।

यह शोध उस चक्र कोअधकि ठोस आधार देताहै। यह सक्रयि भाग — दृश्योंमें आँखोंकीगतिं — कोप्रतनिधित्वि वाले भाग — वेंट्रल दृश्य कॉर्टेक्स के श्रेणीवशिष्टि मानचत्रि — से उन्हींव्यक्तियोंके भीतर जोड़ताहै। नतीजा“दृश्य कॉर्टेक्स कीसंरचना” और “दृश्य व्यवहार” कोपूरीतरह अलग स्तर मानाकठनि बनाताहै। कम-से-कम वयस्कोंमें, दोनोंएक-दूसरे से मेल खाते दखिाई देते हैं।

यहीमेल असलीकहानीहै। यह नहींकि चेहरोंकोदेखने वाले एक तरह के लोग हैं और पठ कोदेखने वाले दूसरीतरह के। यह भी नहींकि कोई एक मस्तष्कि क्षेत्र कसिीव्यक्तित्व कीव्याख्याकर देताहै। नष्किर्ष अधकि संकीर्ण और अधकि उपयोगी है: लोग दृश्य दृश्योंकोजसि तरह लगातार अलग-अलग ढंग से खोजते हैं, वह इस बात के लगातार अंतर से मेल खाताहै कि उनकादृश्य कॉर्टेक्स उन चीज़ोंकाकतिनास्पष्ट प्रतनिधित्वि करताहै जन्हिें वे देखने कीओर झुकते हैं।

संक्षप्ति सार

Nature मानव व्यवहार में प्रकाशति इस अध्ययन ने 102 वयस्कोंकीनज़र को700 जटलि दृश्योंपर ट्रैक कयिा फरि उनमें से 61 प्रतभिागियोंकाfMRI कर श्रेणीवशिष्टि दृश्य प्रतक्रियिाओं कामानचत्रि बनाया। जोलोग चेहरोंकोपहले और अधकि देर तक देखते थे, उनके दाएँ पार्श्व वेंट्रल टेम्पोरल कॉर्टेक्स में चेहरे अधकि वशिष्टि रूप से दर्शाए जाते थे; जोलोग पठ कोदेखते थे, उनके बाएँ पार्श्व वेंट्रल टेम्पोरल कॉर्टेक्स में शब्दोंकाप्रतनिधित्वि अधकि वशिष्टि था। छोटे उप-नमूनोंमें ये तंत्रकिामान चेहरा-पहचान और पढ़ने के प्रदर्शन से भीजुड़े थे। अध्ययन सहसंबंधात्मक है, कारणात्मक नहीं यह दखिाताहै कि वयस्कोंमें सक्रयि नज़र कीआदतें और श्रेणीवशिष्टि मस्तष्कि संगठन एक-दूसरे से मेल खाते हैं, यह नहींकि इनमें से कौन दूसरे कोपैदाकरताहै।

बिना बढ़ा-चढ़ाकर जाँच

शोधपत्र क्या दिखाता है: प्राकृतिक दृश्यों में चेहरों या पैटर्न को देखने की स्थिर व्यक्तिगत प्रवृत्तियाँ वेंट्रल दृश्य कॉर्टेक्स में उन्हीं श्रेणियों के अनुरूप प्रतिनिधित्व से जुड़ी हैं।

क्या संभव है लेकिन सिद्ध नहीं लंबे समय का दृश्य अनुभव और मस्तिष्क की ट्यूनिंग विकास के दौरान एक-दूसरे को मजबूत करते हों। शोध इस विचार के अनुरूप है, लेकिन विकास की दिशा की जाँच नहीं करता।

यह क्यों नहीं दिखाता कि लोग सचमुच अलग-अलग दुनिया देखते हैं; कि नज़र की आदतें जन्मजात और अपरिवर्तनीय हैं; या कि fMRI मानचित्र आँखों की गति का कारण हैं।

मुख्य सीमाएँ: सहसंबंधात्मक डिज़ाइन; वयस्क विश्वविद्यालय-आधारित नमूना; चेहरा-पहचान और पढ़ने के लिए छोटे व्यवहारिक उप-नमूने; और मुक्त-दर्शन के साथ एक साथ fMRI करने के बजाय अलग fMRI लोकलाइज़र।

सामान्य पाठक को कितना भरोसा रखना चाहिए? इस नमूने में नज़र की प्रवृत्तियाँ वास्तविक और स्थिर हैं — इस पर उच्च भरोसा, और वे मिलते-जुलते श्रेणी-विशिष्ट दृश्य प्रतिनिधित्व से जुड़ी हैं — इस पर मध्यम से उच्च भरोसा। कारण की कहानी पर तब तक कम भरोसा जब तक विकासात्मक या हस्तक्षेप वाले अध्ययन उसे सीधे न परखें।

स्रोत

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/