



The CLEAN PAPER

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

آنکھیں بے ترتیب نہیں بھٹکتیں

Nature انسانی رویہ میں شائع مطالعہ نے 102 adults کی eye movements ریکارڈ کیں جب وہ 700 کمپلیکس scenes دیکھ رہے تھے، پھر انہی میں سے 61 شرکاء کا الگ fMRI localizer استعمال کر کے زمرہ-selective بصری ردعمل نقشہ کیے۔ جو لوگ چہرے کو پہلے اور زیادہ دیر دیکھتے تھے ان کے temporal ventral lateral right دماغی قشر میں face representations زیادہ distinctive تھیں؛ جو متن کو ترجیح دیتے تھے ان کے VTC lateral left میں لفظ representations زیادہ distinctive تھیں۔ چھوٹے subsamples میں یہ recognition face measures neural اور مطالعہ کارکردگی سے بھی متعلقہ تھے۔ مطالعہ correlational ہے، causal نہیں: یہ دکھاتی ہے کہ adults میں فعال gaze habits اور زمرہ-selective دماغ matched organization ہیں، یہ نہیں کہ ایک دوسرے کو کس سمت میں سبب کرتا ہے۔

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: 5-02494-026-s41562/1038.10

آنکھیں بے ترتیب نہیں بھٹکتیں

ایک ہی مصروف منظر کے سامنے دو لوگوں کو بٹھائیں تو وہ اسے ایک ہی طرح explore نہیں کریں گے۔ کسی کی نظر فوراً چہروں کی طرف جاتی ہے۔ کسی دوسرے کی نظر بار بار تحریر پر ٹھہرتی ہے۔ یہ فرق صرف لحاتی انتخاب نہیں نکلتے۔ اس مطالعہ میں یہ نسبتاً مستحکم ذاتی traits تھے: سینکڑوں تصاویر میں ہر شخص کی یہ رجحان قابلِ اعتماد رہی کہ وہ پہلے کس چیز کو دیکھتا ہے اور وہاں کتنی دیر ٹھہرتا ہے۔

دلچسپ سوال یہ ہے کہ یہ عادتیں کس چیز سے جڑی ہیں۔ کیا یہ صرف preferences ہیں — مثلاً سماجی شخص چہرے دیکھتا ہے، reader الفاظ — یا ان کا تعلق اس بات سے بھی ہے کہ ہر شخص کا بصری دماغ انہی زمرے کو کیسے represent کرتا ہے؟

Broda Maximilian Akbari، Diana، Elaheh Kollenda، Haas de Benjamin اور نے اس link کو براہِ راست ٹیسٹ کیا۔ انہوں نے قدرتی مناظر کی آزاد viewing کے دوران eye پیروی کو ایک الگ fMRI تجربہ کے ساتھ ملایا، جس میں ہر شریک کے بصری دماغی قشر میں چہرے، الفاظ اور دوسری زمرے کی representation نقشہ کی گئی۔ محتاط انداز میں نتیجہ یوں ہے: جو لوگ چہرے کو ترجیحی طور پر دیکھتے تھے، ان کے دائیں ventral بصری دماغی قشر میں چہرہ representations زیادہ نمایاں تھیں، جو لوگ متن کو زیادہ دیکھتے تھے، ان کے ventral left بصری دماغی قشر میں لفظ representations زیادہ نمایاں تھیں۔

اس کا مطلب یہ نہیں کہ دماغ آنکھوں کو زبردستی ایک خاص طرح حرکت کرتا ہے، یا صرف الفاظ دیکھنے سے لفظ علاقہ خود بن جاتا ہے۔ مقالہ سببی نہیں۔ مگر یہ دکھاتا ہے کہ فعال vision — یعنی انسان اپنی آنکھوں سے دنیا کو کس طرح نمونہ کرتا ہے — اسی شخص کے بصری نظام کی organization fine-grained کے ساتھ مطابقت کرتی ہے۔

مصنفین نے کیا کیا

مطالعے کے دو حصے صاف الگ تھے۔

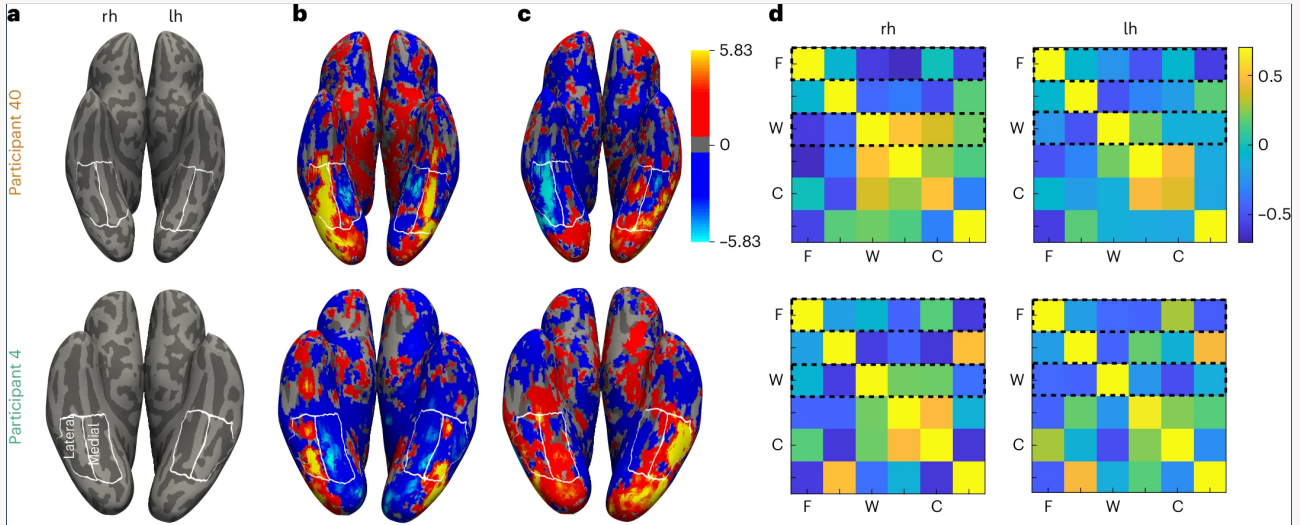
پہلے 102 بالغ افراد نے 700 کپلیکس منظر تصاویر آزادانہ طور پر دیکھیں، جبکہ ان کی eye حرکات ریکارڈ کی گئیں۔ محققین نے چہرے اور متن کے لیے دو چیزیں ناپیں: شریک نے پہلے کہاں دیکھا، اور وہاں مجموعی طور پر کتنی دیر دیکھتا رہا۔ اسی کل looking وقت کو dwell وقت کہا جاتا ہے۔

انہوں نے یہ بھی دیکھا کہ یہ عادات کتنی مستحکم ہیں۔ تقسیم-نصف قابلِ اعتماد کارکردگی کا سادہ تصور یہ ہے: تصاویر کو دو سیٹس میں تقسیم کریں، دونوں میں وہی habit الگ الگ ناپیں، پھر دیکھیں کہ کیا وہی لوگ دونوں حصوں میں بلند یا کم رہتے ہیں۔ اگر ہاں، رجحان reliable ہے۔ یہاں قابلِ اعتماد کارکردگی بہت زیادہ تھی: چہرے کے لیے پہلا fixations پر $r = 0.93$ اور dwell وقت پر $r = 0.95$ ؛ متن کے لیے بالترتیب $r = 0.87$ اور $r = 0.88$ ۔ 1 کے قریب قدریں بہت مستحکم رجحان کو ظاہر کرتی ہیں۔

دوسرے مرحلے میں انہی میں سے 61 شرکاء نے الگ فعلی MRI تجربہ کیا۔ فعلی MRI، یا fMRI، خون میں oxygenation کی تبدیلی کو ایک indirect اشارہ کے طور پر استعمال کرتی ہے کہ کام کے دوران دماغ کے کون سے علاقے زیادہ فعال ہیں۔ Localizer ایک معیاری mapping کام ہے: معلوم زمرے — مثلاً چہرے یا الفاظ — دکھا کر دماغی قشر کے وہ ٹکڑے شناخت کیے جاتے ہیں جو ایک زمرہ کو دوسروں سے زیادہ ردِ عمل کرتے ہیں۔ یہ آزاد viewing نہیں تھا۔ شرکاء مرکزی fixation برقرار رکھتے تھے، جبکہ چہرے، pseudowords، اجسام، گھر، گاڑیاں اور اعضا کے خانے دکھائے گئے۔ یہ ڈیزائن اہم ہے کیونکہ scanner میں دماغ پیمائش صرف اس وجہ سے نہیں بنا کہ شریک اپنی آنکھیں اسی شے کی طرف حرکت کر رہا تھا۔

پھر محققین نے temporal ventral دماغی قشر میں ہر شخص کی زمرہ ردِ عمل کی distinctiveness ناپی۔ زیادہ نمایاں چہرہ پیٹرن کا مطلب یہ ہے کہ چہرے کے لیے دماغ سرگرمی زیادہ reliably چہرہ-like تھی اور دوسری زمرے سے زیادہ واضح طور پر الگ

تھی۔ اسی طرح مزید نمایاں لفظ پیٹرن الفاظ اور characters کے لیے ردعمل کو ظاہر کرتا ہے۔



مطالعے کے شرکاء میں سے دو کی مثالیں: اوپر اور نیچے کی قطاریں دو الگ افراد کے fMRI نقشے ہیں۔ پینل A میں سفید حدود ventral temporal دماغی قشر کے وہ خطے دکھاتی ہیں جن کا تجزیہ کیا گیا۔ پینل B وہ قشری علاقے دکھاتا ہے جو چہروں پر زیادہ ردعمل دیتے ہیں، جبکہ C وہ علاقے جو تحریری الفاظ پر زیادہ ردعمل دیتے ہیں۔ پینل D ایک 6×6 میٹرکس میں شے کے زمروں کے درمیان ردعمل کے نمونوں کی مماثلت دکھاتا ہے، کیونکہ localizer میں چہرہ محرک زمرے تھے: F = چہرے، W = الفاظ، C = گاڑیاں، اور باقی قطاریں و ستون اجسام، گھروں اور اعضا کی نمائندگی کرتے ہیں۔ اگر ایک ہی زمرے کے اندر مماثلت زیادہ اور مختلف زمروں کے درمیان کم ہو تو اس زمرے کی نمائندگی زیادہ نمایاں سمجھی جاتی ہے۔ نکتہ یہ نہیں کہ ہر شخص کا نقشہ یکساں ہے، بلکہ یہ کہ مطالعے نے یہ نقشے ہر فرد میں الگ ناپے۔

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 0.4

کیا ملا

اہم پیٹرن زمرہ-مخصوص تھا۔

دائیں temporal ventral lateral دماغی قشر میں چہرہ **distinctiveness** آزاد آزاد-viewing کام میں چہرے دیکھنے کی رجحان سے correlate کرتی تھی۔ Relationship پہلا fixations اور dwell وقت دونوں کے لیے نظر آئی۔ VTC lateral Left میں لفظ **distinctiveness** متن دیکھنے کی رجحان سے correlate کرتی تھی۔

مقالہ نے یہ بھی جانچ کیا کہ کہیں یہ صرف عمومی اثر تو نہیں کہ کچھ لوگوں کا پورا بصری دماغی قشر "زیادہ مضبوط" ہے۔ سب سے مضبوط links متوقع زمرہ اور hemisphere میں تھے: چہرے کے لیے دائیں lateral، VTC، الفاظ کے لیے VTC-lateral left۔ زمرہ-Cross links مرکزی کہانی نہیں تھے۔

عصبی پیمائشیں کا تعلق رویہ سے بھی تھا۔ چھوٹے subsamples میں زیادہ مضبوط چہرہ Cambridge distinctiveness چہرہ یادداشت ٹیسٹ پر بہتر کارکردگی سے وابستہ تھی، جبکہ زیادہ مضبوط لفظ distinctiveness تیز مطالعے کارکردگی سے۔ اس سے عصبی پیمائش کو کچھ external معنی ملتی ہے: یہ صرف statistic scanner نہیں، بلکہ ان چیزوں سے بھی متعلق ہے جو لوگ واقعی کر سکتے ہیں۔

اس کا مطلب کیا نہیں

آسان سرخی ہوتی: ”آپ کا دماغ طے کرتا ہے کہ آپ کیا دیکھیں گے۔“ یہ بہت زیادہ مضبوط دعویٰ ہے۔

مطالعہ causality کی سمت establish نہیں کرتی۔ ممکن ہے کوئی شخص چہرے زیادہ اس لیے دیکھتا ہو کہ اس کی چہرہ representations پہلے ہی زیادہ درست ہیں۔ یا ممکن ہے برسوں چہرے دیکھنے سے بصری نظام کا وہ حصہ زیادہ درست ہوا ہو۔ یا دونوں چیزیں نشوونما کے دوران ایک دوسرے کو reinforce کریں۔ مصنفین اس نشوونمائی سوال کو کھلا چھوڑتے ہیں۔

یہ بھی مطلب نہیں کہ مختلف gaze عادات رکھنے والے لوگ طبعی طور پر مختلف مناظر دیکھتے ہیں۔ سب نے وہی تصاویر دیکھیں۔ فرق نمونہ گیری میں ہے: کس شے کو priority ملتی ہے، کون سی معلومات پہلے جمع ہوتی ہے، اور بصری دماغی قشر میں کون سی زمرے زیادہ represented distinctly ہیں۔

اور یہ فرد تشخیص بھی نہیں۔ باہمی تعلقات گروپ سطح پر معنی خیز ہیں، مگر اس سے یہ نہیں کہا جا سکتا کہ ”اس شخص کا دماغ نقشہ دیکھ کر ہم ٹھیک بتا دیں گے کہ وہ اس تصویر کو کیسے دیکھے گا۔“

یہ کیوں اہم ہے

Vision کو اکثر ایسے بیان کیا جاتا ہے جیسے eyes ایک کیمرہ ہوں جو دماغ کو خوراک لینا دیتی ہیں۔ حقیقی vision زیادہ فعال ہے۔ آنکھ ہر لمحہ choose کرتی ہے کہ بلند ریزولوشن میں کون سی معلومات لانی ہے۔ یہی انتخاب وہ input بنتی ہیں جس سے دماغ سیکھتا اور عمل کرتا ہے۔

یہ مقالہ اس لوپ کو زیادہ مضبوط empirical بنیاد دیتا ہے۔ ایک ہی individuals میں فعال حصہ — مناظر کے اندر eye حرکات — کو representational حصہ — ventral بصری دماغی قشر میں زمرہ-selective نقشے — سے جوڑتا ہے۔ نتیجہ ”بصری دماغی قشر organization اور“ بصری رویہ ”کو الگ سطحیں سمجھنا زیادہ مشکل بناتا ہے۔ کم از کم بالغ افراد میں دونوں ایک دوسرے سے matched دکھائی دیتے ہیں۔

اصل کہانی یہی مطابقت ہے۔ یہ نہیں کہ چہرہ-lookers ایک قسم کے لوگ اور متن-lookers دوسری قسم۔ یہ بھی نہیں کہ ایک دماغ علاقہ personality وضاحت کرتا ہے۔ نتیجہ زیادہ محدود اور زیادہ مفید ہے: لوگ مناظر کو کس طرح explore کرتے ہیں اس میں مستحکم فرق، انہی چیزوں کی بصری-دماغی قشر representation کی sharpness میں مستحکم فرق کے ساتھ لائن اوپر کرتے ہیں۔

صاف خلاصہ

نیچر انسانی رویہ میں شائع مطالعہ نے 102 بالغ افراد کی eye حرکات ریکارڈ کیں جب وہ 700 کپلیکس مناظر دیکھ رہے تھے، پھر انہی میں سے 61 شرکاء کا الگ localizer fMRI استعمال کر کے زمرہ-selective بصری ردعمل نقشہ کیے۔ جو لوگ چہرے کو پہلے اور زیادہ دیر دیکھتے تھے ان کے دائیں temporal ventral lateral دماغی قشر میں چہرہ representations زیادہ نمایاں تھیں؛ جو متن کو ترجیح دیتے تھے ان کے VTC lateral left میں لفظ representations زیادہ نمایاں تھیں۔ چھوٹے subsamples میں یہ عصبی پیمائشیں چہرہ recognition اور مطالعے کارکردگی سے بھی متعلقہ تھے۔ مطالعہ correlational ہے، سببی نہیں: یہ دکھاتی ہے کہ بالغ افراد میں فعال gaze عادات اور زمرہ-selective دماغ matched organization ہیں، یہ نہیں کہ ایک دوسرے کو کس سمت میں سبب کرتا ہے۔

بلا مبالغہ جانچ

مقالے کا دکھانا ہے: قدرتی مناظر میں چہرے یا متن دیکھنے کی مستحکم فرد ventral tendencies بصری دماغی قشر میں مطابق زمرہ-representations selective سے وابستہ ہیں۔

کیا قرین قیاس ہے مگر ثابت نہیں: اصطلاح-Long Bصری experience اور دماغ tuning نشوونما کے دوران ایک دوسرے کو reinforce کرتے ہیں۔ نتیجہ اس خیال کے compatible ہے، مگر نشوونمائی سمت ٹیسٹ نہیں کرتا۔

یہ کیا نہیں دکھاتا: یہ نہیں کہ لوگ لفظی طور پر مختلف دنیا دیکھتے ہیں؛ gaze عادات hardwired ہیں؛ یا fMRI نقشے eye حرکات کو سبب کرتے ہیں۔

اہم حدود: Correlational ڈیزائن؛ بالغ university نمونہ؛ چہرہ recognition اور مطالعے کے لیے چھوٹے رویاتی؛ subsamples اور آزاد-viewing fMRI کے بجائے الگ localizer تجربہ۔

عام قاری کو کتنا اعتماد ہونا چاہیے؟ اس نمونہ میں tendencies gaze کے حقیقی اور مستحکم ہونے پر زیادہ؛ ان کے matching زمرہ-selective بصری representations سے link پر درمیانہ-to-بلند؛ causality کی کسی کہانی پر کم، جب تک نشوونمائی یا مداخلت مطالعات اسے براہ راست ٹیسٹ نہ کریں۔

ماخذ

5-02494-026-s41562/1038.10 DOI , (2026) Behaviour Human Nature al., et Kollenda
<https://doi.org/10.1038/s41562-026-02494-5>

stimuli and code data, anonymized for repository OSF
<https://osf.io/9fhxk/>