The Clean Paper

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

Unachotazama kinaweza kuendana na jinsi ubongo wako wa kuona ulivyopangwa

Utafiti wa Nature Human Behaviour unaunganisha tabia thabiti za mtu za kutazama — kama anaelekea kuangalia kwanza na kwa muda mrefu zaidi nyuso au maandishi katika mandhari changamano — na ubainifu wa maeneo yanayolingana, maalum kwa makundi, katika gamba la kuona. Matokeo hayadai kwamba watu huona ulimwengu tofauti kimwili, wala kwamba ubongo unasababisha pattern ya macho. Ni correlation makini: kwa watu wazima, kutazama kwa uamuzi na ramani za makundi za ubongo zinaonekana kulingana.

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

Macho yako yana tabia

Unapotazama picha yenye vitu vingi, macho yako hayasambai kwa nasibu. Baadhi ya watu huenda haraka kwenye nyuso. Wengine huvutwa na maandishi. Baadhi hukaa kwa muda mrefu kwenye miili, magari au vitu vingine. Tabia hizo si maamuzi ya sekunde moja tu. Katika utafiti huu, zilikuwa sifa thabiti: katika mamia ya picha, watu walionyesha mielekeo binafsi inayojirudia kuhusu kitu wanachokitazama kwanza na muda wanaokaa nacho.

Swali la kuvutia ni tabia hizo zimeunganishwa na nini. Je, ni mapendeleo tu — mtu wa kijamii anaangalia nyuso, msomaji anaangalia maneno — au yanahusiana na jinsi ubongo wa kila mtu unavyowakilisha makundi hayo ya kuona?

Diana Kollenda, Elaheh Akbari, Maximilian Broda na Benjamin de Haas walijaribu uhusiano huo moja kwa moja. Waliunganisha eye tracking wakati watu walipotazama mandhari za asili kwa uhuru na jaribio tofauti la fMRI lililochora jinsi gamba la kuona la kila mshiriki lilivyoitikia makundi kama nyuso na maneno. Matokeo yanaweza kusemwa kwa uangalifu kwa sentensi moja: watu waliopendelea kuangalia nyuso walikuwa na uwakilishi wa nyuso uliotofautishwa zaidi katika upande wa kulia wa ventral visual cortex; watu waliopendelea kuangalia maandishi walikuwa na uwakilishi wa maneno uliotofautishwa zaidi katika upande wa kushoto.

Hiyo haimaanishi ubongo hulazimisha macho kusogea kwa njia fulani, wala kwamba kuangalia maneno pekee hujenga eneo la maneno. makala hii si ya kisababishi. Lakini inaonyesha kwamba *active vision* — namna mtu anavyochukua sampuli ya ulimwengu kwa macho — inalingana na mpangilio wa kina wa mfumo wake wa kuona.

Waandishi walifanya nini

Utafiti una sehemu mbili zilizotenganishwa vizuri.

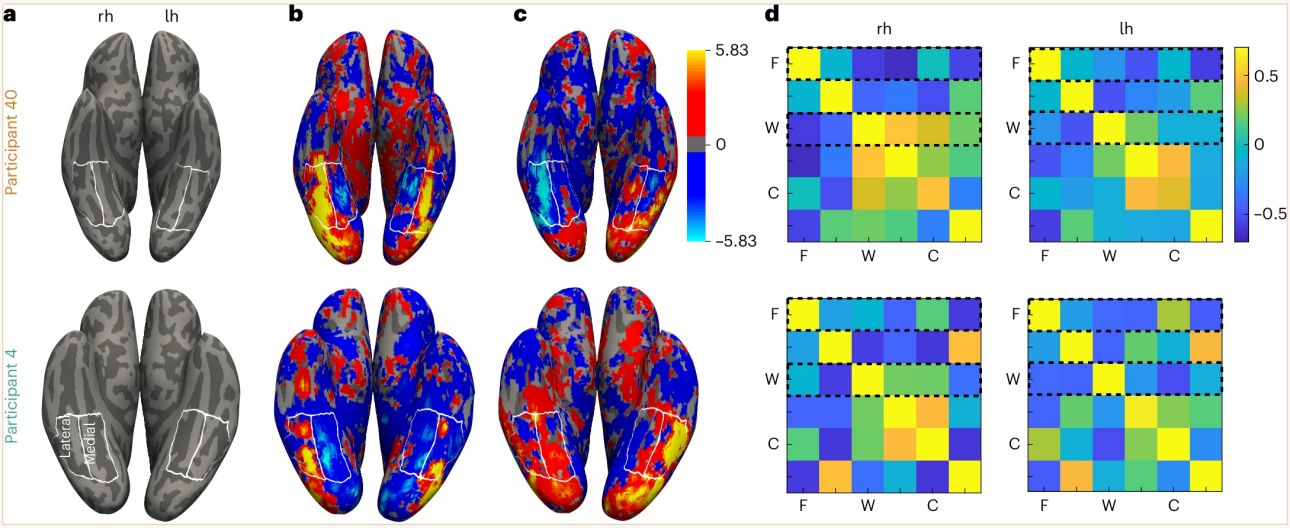
Kwanza, watu wazima 102 walitazama kwa uhuru picha 700 za mandhari changamano huku mienendo ya macho yao ikirekodiwa. Watafiti walipima mambo mawili kwa nyuso na maandishi: mshiriki aliangalia wapi kwanza, na aliendelea kuangalia huko kwa muda gani. Muda wote wa kutazama huitwa **dwell time**.

Pia walikagua kama tabia hizo zilikuwa thabiti. Wazo rahisi la **split-half reliability** ni hili: gawa picha katika makundi mawili, pima tabia ileile katika kila kundi, kisha uone kama watu wale wale bado wanakuwa juu au chini katika mpangilio. Ikiwa ndiyo, tabia hiyo ina reliability nzuri. Hapa ilikuwa kubwa: kwa nyuso, $r = 0.93$ kwa fixation ya kwanza na $r = 0.95$ kwa dwell time; kwa maandishi, $r = 0.87$ na $r = 0.88$. Thamani karibu na 1 zinaonyesha mwelekeo thabiti sana.

Pili, washiriki 61 kati ya hao walifanya jaribio tofauti la functional MRI. Functional MRI, au fMRI, hufuata mabadiliko ya oksijeni katika damu kama ishara isiyo ya moja kwa moja ya maeneo ya ubongo yanayofanya kazi zaidi wakati wa jukumu. **Localizer** ni jukumu la kawaida la kuchora ramani: onyesha makundi yanayojulikana, kama nyuso au maneno, kisha tambua maeneo ya gamba yanayoitikia kundi moja zaidi kuliko mengine. Hii haikuwa free viewing. Washiriki waliweka

macho katikati huku vitalu vya nyuso, pseudowords, miili, nyumba, magari na viungo vikionyeshwa. Muundo huo ni muhimu: kipimo cha ubongo hakikuwa tu matokeo ya washiriki kusogeza macho kuelekea vitu vilevile ndani ya scanner.

Kisha watafiti waliuliza jinsi mwitikio wa kila mtu kwa kila kundi ulivyokuwa bainifu katika ventral temporal cortex. Pattern ya nyuso iliyo bainifu zaidi maana yake shughuli ya ubongo kwa nyuso ilikuwa kwa uthabiti zaidi "ya nyuso" na ilitenganishwa vizuri zaidi na makundi mengine. Pattern ya maneno iliyo bainifu zaidi ina maana ileile kwa maneno na herufi.



Mifano ya ramani za fMRI kutoka kwa washiriki wawili waliochaguliwa kutoka orodha ya utafiti; mstari wa juu na wa chini ni watu wawili tofauti. Katika paneli A, mipaka meupe inaonyesha maeneo ya ventral temporal cortex yaliyochambuliwa. Paneli B na C zinaonyesha tofauti mbili: B inaangazia gamba linaloitikia nyuso kwa nguvu zaidi, huku C ikiangazia gamba linaloitikia maneno yaliyoandikwa kwa nguvu zaidi. Paneli D inafupisha kufanana kwa patterns za mwitikio kati ya makundi ya vitu katika matrix. Matrix ni 6 × 6 kwa sababu localizer ilitumia makundi sita ya stimuli; F ni faces, W ni words na C ni cars, huku mistari na safu nyingine zikiwa makundi ya kulinganisha (miili, nyumba na viungo). Kufanana zaidi ndani ya kundi lilelile na kufanana kidogo kati ya makundi kunamaanisha uwakilishi wa ubongo ni bainifu zaidi kwa kundi hilo. Hoja si kwamba kila mshiriki ana ramani ileile, bali kwamba utafiti ulipima ramani hizi mtu kwa mtu.

Kollenda et al. / Nature Human Behaviour CC BY 4.0

Walichokuta

Pattern kuu ilikuwa maalum kwa kila kundi.

Ubainifu wa nyuso katika right lateral ventral temporal cortex ulihusiana na mwelekeo wa mshiriki wa kuangalia nyuso katika jukumu huru la kutazama lililofanywa kando. Uhusiano ulionekana kwa fixation za kwanza na dwell time. Ubainifu wa maneno katika left lateral ventral temporal cortex ulihusiana na mwelekeo wa kuangalia maandishi.

makala pia ilikagua kwamba huu haukuwa tu athari ya jumla ya "visual cortex ya baadhi ya watu ni yenye nguvu zaidi." Mahusiano yenye nguvu zaidi yalifuata kundi na hemisphere zinazotarajiwa:

nyuso upande wa kulia wa lateral VTC, maneno upande wa kushoto. Mahusiano ya kuvuka makundi hayakuwa simulizi kuu.

Vipimo vya neva pia vilihusiana na tabia. Katika vikundi vidogo vya washiriki, ubainifu mkubwa wa nyuso ulihusishwa na utendaji bora katika Cambridge Face Memory Test, na ubainifu mkubwa wa maneno ulihusishwa na kasi nzuri zaidi ya kusoma. Hilo linakipa kipimo cha neva maana nje ya scanner: si takwimu ya fMRI pekee, bali ishara inayohusiana na kile watu wanaweza kufanya.

Kile ambacho hii haimaanishi

Kichwa cha habari kinachovutia kingekuwa "ubongo wako huamua kile unachoona." Hicho ni kikali mno.

Utafiti hauweki mwelekeo wa kisababishi. Mtu anaweza kuangalia nyuso zaidi kwa sababu uwakilishi wake wa nyuso ni sahihi zaidi. Au uwakilishi huo unaweza kuwa sahihi zaidi kwa sababu miaka ya kuangalia nyuso imeunda sehemu hiyo ya mfumo wa kuona. Au mambo yote mawili yanaweza kukua pamoja. Waandishi wanaacha swali hilo la maendeleo wazi kabisa.

Pia haimaanishi kwamba watu wenye tabia tofauti za kutazama wanaona mandhari tofauti kimwili. Wote walitazama picha zilezile. Tofauti iko katika kuchukua sampuli: ni vitu gani vinapewa kipaumbele, taarifa gani hukusanywa kwanza, na ni makundi gani yanawakilishwa kwa ubainifu zaidi katika gamba la kuona.

Wala huu si mtihani wa utambuzi kwa mtu mmoja mmoja. Correlations zina maana katika kiwango cha kundi, lakini si zana ya kusema "ramani ya ubongo ya mtu huyu inatabiri hasa jinsi atakavyoitazama picha hii."

Kwa nini ni muhimu

Mara nyingi kuona huelezwa kana kwamba macho ni kamera inayolisha ubongo picha. Kuona halisi ni tendaji zaidi. Jicho huchagua, wakati baada ya wakati, taarifa gani italetwa katika azimio kubwa. Chaguo hizo huwa input ambayo ubongo hujifunza na kuitumia kutenda.

makala hii inaweka mzunguko huo katika msingi imara zaidi. Inaunganisha sehemu tendaji — mienendo ya macho katika mandhari — na sehemu ya uwakilishi — ramani maalum kwa makundi katika ventral visual cortex — ndani ya watu wale wale. Matokeo yanafanya iwe vigumu zaidi kutenganisha "mpangilio wa visual cortex" na "tabia ya kuona" kama viwango visivyohusiana. Angalau kwa watu wazima, vinaonekana kulingana.

Ulinganifu huo ndiyo simulizi halisi. Si kwamba wanaopenda kutazama nyuso ni aina moja ya watu na wanaotazama maandishi ni aina nyingine. Si kwamba eneo moja la ubongo linaeleza utu. Matokeo ni finyu zaidi na yenye manufaa zaidi: tofauti thabiti katika jinsi watu wanavyochunguza mandhari zinaambatana na tofauti thabiti katika jinsi gamba lao la kuona linavyowakilisha kwa ukali vitu

wanavyotafuta mara nyingi.

Muhtasari safi

Utafiti katika Nature Human Behaviour ulifuatilia jinsi watu wazima 102 walivyotazama mandhari changamano 700, kisha ukapima kwa fMRI kundi dogo la washiriki 61 ili kuchora miitikio ya kuona maalum kwa makundi. Watu waliokuwa na mwelekeo wa kuangalia nyuso kwanza na kwa muda mrefu zaidi walionyesha uwakilishi wa nyuso uliotofautishwa zaidi katika right lateral ventral temporal cortex; waliokuwa na mwelekeo wa kuangalia maandishi walionyesha uwakilishi wa maneno uliotofautishwa zaidi upande wa kushoto. Vipimo hivyo vya neva pia vilihusiana na uwezo wa kutambua nyuso na kusoma katika vikundi vidogo. Utafiti ni wa correlation, si causation: unaonyesha kwamba tabia za kutazama na mpangilio wa ubongo unaochagua makundi vinaendana kwa watu wazima, si ni kipi kinachosababisha kingine.

Ukaguzi bila kupamba ukweli

Kile makala inaonyesha: Mielekeo thabiti ya mtu binafsi ya kuangalia nyuso au maandishi katika mandhari za asili inahusiana na uwakilishi unaolingana, maalum kwa kundi, katika ventral visual cortex.

Kile kinachowezekana lakini hakijathibitishwa: Kwamba uzoefu wa muda mrefu wa kuona na tuning ya ubongo huimarishana katika maendeleo. makala inaendana na wazo hilo, lakini haijaribu mwelekeo wa maendeleo.

Kile haionyeshi: Kwamba watu wanaona ulimwengu tofauti kimwili; kwamba tabia za kutazama zimefungwa tangu kuzaliwa; au kwamba ramani za fMRI ndizo zinazosababisha mienendo ya macho.

Mipaka mikuu: Muundo wa correlation; sampuli ya watu wazima wa chuo kikuu; vikundi vidogo zaidi kwa vipimo vya kutambua nyuso na kusoma; na localizer tofauti ya fMRI badala ya fMRI ya free viewing iliyofanywa wakati huohuo.

Msomaji wa kawaida anapaswa kuwa na uhakika kiasi gani? Uhakika mkubwa kwamba mielekeo ya kutazama ni halisi na thabiti katika sampuli hii, na wa wastani hadi mkubwa kwamba inahusiana na uwakilishi wa kuona unaolingana na makundi. Uhakika mdogo kuhusu simulizi yoyote ya kisababishi mpaka tafiti za maendeleo au intervention ziiangalie moja kwa moja.

Vyanzo

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/