PSZICHOLÓGIAI TÉRKÉP / 26 / KIVONATOS JEGYZET

Az agytérképtől a működő hálózatokig

A biológiai pszichológia és kognitív idegtudomány útja

Nagy kérdés: Hogyan kapcsolódnak a lelki működések az idegrendszerhez, és miből következtethetünk erre?

Történeti hely: hol történik, és hogyan?

A 19. századi lokalizációs kutatás azt vizsgálta, kapcsolhatók-e meghatározott képességek egyes agyterületekhez. A későbbi biológiai pszichológia és kognitív idegtudomány a sérülések, az idegsejtek és az együttműködő hálózatok szintjét kapcsolta össze. Nem egyetlen iskola váltotta fel az előzőt: eltérő módszerek tették vizsgálhatóvá ugyanazon működés különböző oldalait.

Broca és Wernicke: a beszéd nem egyetlen képesség

Paul Broca (1861) beszédzavarral élő betegek vizsgálatát kapcsolta össze haláluk utáni agyi leletekkel. A beszéd létrehozásának súlyos nehézsége és bal homloklebenyi károsodás együtt járt. **Carl Wernicke (1874)** folyékonyabb, de megértési zavarral társuló beszédet írt le; a területek kapcsolatainak is szerepet tulajdonított.

A módszer: **tünet → sérülés helye → feltételezett funkció**. Ez fontos bizonyíték, de a sérülés több területet és összeköttetést érinthet. Broca eredeti eseteinek modern MRI-vizsgálata kiterjedtebb károsodást mutatott a tankönyvi „Broca-területnél” (Dronkers és mtsai, 2007). A mai nyelvi modellek több, együttműködő pályával számolnak (Hickok és Poeppel, 2007).

Donald Hebb: hogyan változhat a kapcsolat?

Hebb (1949) elméletében az ismételten együtt aktív idegsejtek közötti kapcsolat megerősödése hozzájárulhat **sejtegyüttesek** kialakulásához. Ez tanulási mechanizmusra tett elméleti javaslat, nem minden szinapszisra automatikusan érvényes törvény. Az időzítés és a sejtek állapota is számít.

Saját példa: egy új szó alakját, hangját és használatát együtt gyakorolod. Ez szemlélteti az összekapcsolódó reprezentációk gondolatát; önmagában nem bizonyítja, melyik szinapszis változott meg.

PSZICHOLÓGIAI TÉRKÉP / 26 / KIVONATOS JEGYZET

Három út a mechanizmusokhoz

Fogalmak, módszerek és korlátok

Hubel és Wiesel: mitől válaszol egy látókéregi sejt?

Macskák látókérgében mikroelektródával rögzítették az idegsejtek kisüléseit, miközben eltérő helyzetű és irányú fényingereket mutattak (1962). Egyes sejtek bizonyos irányú élekre válaszoltak erősebben. A **receptív mező** az érzékelési tér azon része, amelynek ingerlése befolyásolja a sejt válaszát. Ez az érzékelés idegi szerveződését tárta fel; nem azt, hogy egyetlen sejt „megérti” a teljes képet.

Sperry és Gazzaniga: mi történik a kapcsolat megszakításakor?

Roger Sperry, Michael Gazzaniga és Joseph Bogen olyan epilepsziás betegeket vizsgáltak, akiknél műtéttel átmetszették a féltekék közti összeköttetések egy részét. Rögzített tekintet mellett rövid ingert adtak az egyik **látótérfélbe**, majd megnevezést vagy kézzel történő kiválasztást kértek (Gazzaniga és mtsai, 1962).

Bizonyos feladatokban a bal látótérbe jutó tárgyat a beteg nem nevezte meg, mégis ki tudta választani bal kézzel. A kontrollált információút és válaszforma eltérő féltekei hozzáférést mutatott. **A látótérfél nem azonos az egyik szemmel.** Kis, klinikailag különleges mintáról van szó; ebből nem következik két önálló személyiség vagy „kreatív jobb agyú” embertípus.

Eric Kandel: a tanulásnak sejtszintű története is van

Az Aplysia tengeri csiga egyszerű reflexeinek vizsgálatában a viselkedés változását az idegsejtek és szinapszisok változásaival kapcsolták össze. Az ismétlődő ártalmatlan ingerre adott reakció csökkenése **habituáció**; erős ingerlést követő fokozott reakció lehet **szenzitizáció**. Kandel (2001) a rövid és tartós változások eltérő sejtes mechanizmusait, köztük génműködési folyamatokat foglalta össze. Az egyszerű rendszer mechanizmust tár fel, de nem magyaráz meg önmagában minden emberi emléket.

Ne keverd össze!

Lokalizáció ≠ elszigetelt működés. Egy terület specializálódhat, miközben hálózatban dolgozik. **Plaszticitás ≠ korlátlan alakíthatóság.** A tapasztalat hatása életkortól, állapottól és feladattól is függ.

PSZICHOLÓGIAI TÉRKÉP / 26 / KIVONATOS JEGYZET

Mit enged meg egy agyi mérés?

Fogalmak, módszerek és korlátok

Módszer és következtetés

Az **EEG** az elektromos aktivitás időbeli lefutását követi; az **fMRI BOLD-jele** a vér oxigenizációjának változásán keresztül, közvetetten jelzi az aktivitást. Aktivációból önmagában nem olvasható ki egy konkrét gondolat. A sérüléses, viselkedéses és élettani adatok együtt erősebb következtetést adhatnak. Nielsen és mtsai (2013) nyugalmi fMRI-elemzése helyi lateralizációt talált, nem általános bal- vagy jobbdomináns embertípusokat.

Négy tengely és kapcsolódások

Általános: észlelés, nyelv, emlékezet. **Személyiség:** biológiai egyéni különbségek, egyszerű agytípusok nélkül. **Fejlődés:** érés és tapasztalatfüggő változás. **Társas:** mások jelzéseinek és szándékainak feldolgozása. Kapcsolódás: 21–22. téma, kognitív működések; 24., érzelmek; 27., genetika és evolúció. Ezek magyarázati kapcsolatok, nem egyetlen leszármazási lánc.

Vizsgán 30 másodpercben

A biológiai pszichológia a viselkedés idegrendszeri mechanizmusait kutatja. Broca és Wernicke sérülésekből következtettek nyelvi funkciókra; Hebb a tanuló kapcsolatok elvét fogalmazta meg. Hubel és Wiesel sejtválaszokat, Sperry és Gazzaniga féltekei hozzáférést, Kandel a tanulás sejtes alapjait vizsgálta. A modern kép: specializáció és hálózati együttműködés, több módszerrel ellenőrizve.

Szakirodalom

Dronkers, N. F., Plaisant, O., Iba-Zizen, M. T., & Cabanis, E. A. (2007). Paul Broca’s historic cases: High resolution MR imaging of the brains of Leborgne and Lelong. *Brain, 130*(5), 1432–1441. https://doi.org/10.1093/brain/awm042

Gazzaniga, M. S., Bogen, J. E., & Sperry, R. W. (1962). Some functional effects of sectioning the cerebral commissures in man. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 48*(10), 1765–1769. https://doi.org/10.1073/pnas.48.10.1765

Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior: A neuropsychological theory.* Wiley. https://books.google.com/books?id=Jr5JAAAAMAAJ

Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience, 8*, 393–402. https://doi.org/10.1038/nrn2113

Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (1962). Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat’s visual cortex. *The Journal of Physiology, 160*(1), 106–154. https://doi.org/10.1113/jphysiol.1962.sp006837

Kandel, E. R. (2001). The molecular biology of memory storage: A dialogue between genes and synapses. *Science, 294*(5544), 1030–1038. https://doi.org/10.1126/science.1067020

Nielsen, J. A., Zielinski, B. A., Ferguson, M. A., Lainhart, J. E., & Anderson, J. S. (2013). An evaluation of the left-brain vs. right-brain hypothesis with resting state functional connectivity magnetic resonance imaging. *PLOS ONE, 8*(8), Article e71275. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071275