

Alacant / València, 30 de novembre de 2023

## **Descriuen com la informació sensorial es transmet entre els hemisferis del cervell**

- **Un estudi de l'Institut de Neurociències (CSIC-UMH) ha detallat per primera vegada l'efecte mirall que permet a tots dos hemisferis processar la informació sensorial de forma contínua i actuar com un de sol**
- **Aquest treball suposa un avenç per entendre com el cervell processa la informació dels sentits**

El cervell té una manera molt concreta de processar la informació del sentit del tacte. Els estímuls que se senten a la banda esquerra del cos es processen en hemisferi cerebral dret i viceversa. Es tracta d'una qüestió àmpliament coneguda, però fins ara no s'havia descrit detalladament com els dos hemisferis comparteixen aquesta informació. Els investigadors del laboratori dirigit per Ramón Reig a l'Institut de Neurociències (IN), centre mixt del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) i la Universitat Miguel Hernández (UMH) d'Elx, han dut a terme un estudi que ha confirmat, de manera pionera, mitjançant estudis fisiològics, que es produeix una doble representació entre hemisferis que permet la percepció de continuïtat, sense interrupcions entre ambdós costats del cos.

Aquest treball, publicat a la revista *Science Advances*, aborda una hipòtesi que es coneix com a *Midline Fusion Theory* (teoria de la fusió o unificació de la línia mitjana). Aquesta teoria es va postular l'any 1989 i, en base a observacions anatòmiques, establia que les àrees del cervell que codifiquen la informació sensorial properes a la línia mitjana del cos enviaven un gran nombre de connexions que travessaven l'altre hemisferi. Fins ara s'havia observat la presència d'aquests axons, però els investigadors de l'IN han demostrat en ratolins les propietats funcionals d'aquells axons que creuen i fan sinapsi amb l'altre hemisferi. Aquests connecten especialment informació tàctil de les parts de la línia mitjana i generen una representació o activació idèntica de la informació a banda i banda, permetent processar la informació sensorial de manera contínua.

Per dur a terme aquest estudi, els investigadors han utilitzat el sistema dels bigotis del ratolí, ja que aquests pèls rígids són uns excel·lents receptors tàctils que permeten estimular amb molta precisió tant les zones laterals com les zones de la línia mitjana i, a més, es pot observar amb detall quina part de l'hemisferi respon a l'estímul. Els experts van poder comprovar que quan s'estimula un determinat bigoti del musell del ratolí proper a la línia mitjana (al centre del mateix), no només es produeix resposta en una

ubicació contralateral determinada, sinó que, un terç de les neurones de la regió homòloga de l'hemisferi oposat responen exactament igual. Això explica com el cervell és capaç de generar aquesta continuïtat espacial tàctil entre ambdós costats del cos.

A més, gràcies a la tècnica de registre de neurones utilitzada (in vivo patch-clamp), els investigadors també van comprovar que, quan es produeix la resposta tàctil, a l'hemisferi oposat (ipsilateral respecte a l'estimulació tàctil) a través de les neurones que creuen pel cos callós, no només rep la resposta que causa l'activació de les neurones, sinó que, uns mil·lisegons després, també rep la inhibició necessària per controlar la resposta. El balanç excitació-inhibició correcte de les neurones és fonamental perquè el cervell desenvolupi la seva activitat amb normalitat, ja que un estat continu d'excitació desencadenaria un cervell epilèptic.

En aquest treball, el primer autor del qual és Roberto Montanari, han aconseguit descriure de forma precisa el circuit complet que comunica ambdós hemisferis cerebrals: la informació percebuda davant un estímul sensorial viatja a través del cos callós i és processada específicament en una regió molt concreta de la escorça somatosensorial primària, al ratolí els barrils de la fila A (RowA). Per tant, aquests representen un centre sensorial per a la comunicació interhemisfèrica.

A més, han comprovat que la informació viatja mitjançant un carril concret. L'escorça cerebral que codifica la informació tàctil del ratolí es divideix en files i columnes, i cadascuna conté grups de neurones que s'anomenen "barrils". Els investigadors han comprovat que la comunicació entre hemisferis es produeix a la fila A: "És el que s'anomena projecció heterotòpica. Per exemple, els barrils de la fila E amb prou feines projecten la fila E de l'altre hemisferi, sinó que ho fan a través de la fila A", explica el director del laboratori de Processament sensoriomotriu en àrees subcorticals de l'IN Ramón Reig, i afegeix que això és molt interessant perquè és precisament a la fila A on es troben els receptors dels bigotis de la línia mitjana.

Els experts van utilitzar un anestèsic comú (lidocaïna) per bloquejar tota la informació procedent d'una banda del musell del ratolí per comprovar què passava quan l'animal només podia processar la informació sensorial d'una banda. Un cop més, van comprovar que la informació viatja a través de la fila A connectant tots dos hemisferis. Per validar aquests resultats, els investigadors van imitar el que havien dut a terme, a nivell sensorial, als bigotis del ratolí amb tècniques d'optogenètica. L'experiment va consistir a estimular directament amb llum l'escorça cerebral per observar la resposta de les neurones de les files A i, efectivament, van observar que la resposta coincidia i donava lloc al mateix fenomen.

### Un pas més enllà: el cos estriat

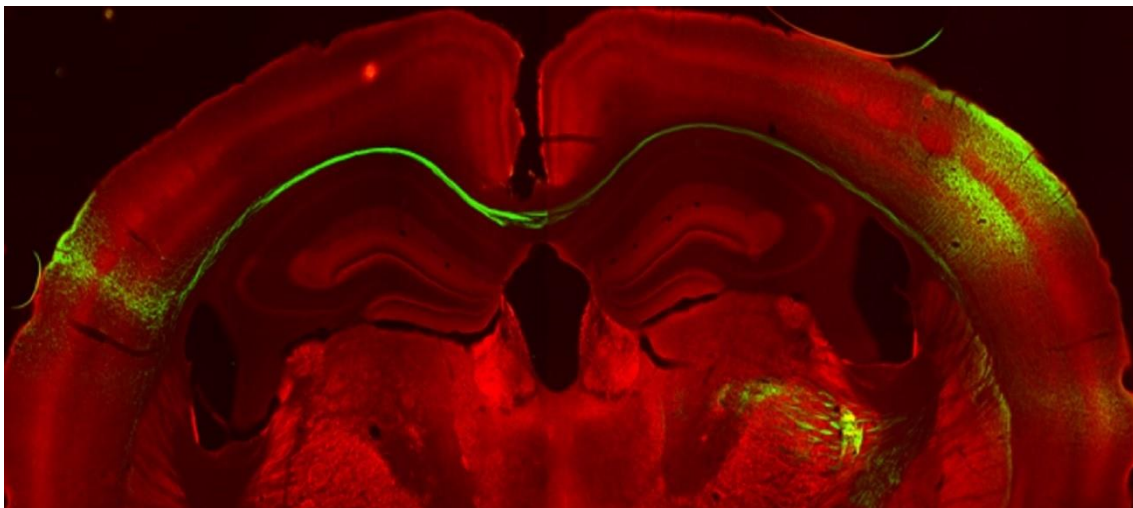
Els investigadors han descobert que l'estriat dorsolateral no només rep la informació tàctil, sinó que processa la informació tàctil bilateral, dels dos hemisferis. El laboratori que dirigeix Reig a l'IN estudia l'estriat per conèixer com les neurones d'aquesta regió cerebral integren la informació sensorial i motora per produir una resposta coordinada i precisa. Problemes en la funció d'aquest nucli es relacionen amb trastorns motors com

la malaltia de Parkinson. Aquesta nova investigació també descriu de manera precisa la ruta que segueix la informació tàctil bilateral abans d'arribar al nucli estriat.

Aquest treball ha estat possible gràcies al finançament del Ministeri d'Innovació, Ciència i Universitats, el Programa CSIC d'Excel·lència Severo Ochoa de l'Institut de Neurociències, la Caixa i el Programa ACIF de la Generalitat Valenciana.

#### Referència:

Montanari, R., Alegre-Cortés, J., Alonso-Andrés, A., Cabrera-Moreno, J., Navarro, I., García-Frigola C., Sáez, M. and Reig, R. (2023) **Callosal inputs generate side-invariant receptive fields in the barrel cortex**. *Science Advances*. DOI: [10.1126/sciadv.adi3728](https://doi.org/10.1126/sciadv.adi3728)



Neurones d'un hemisferi de l'escorça somatosensorial primària projecten cap a l'altre hemisferi.

Crèdits: IN-CSIC-UMH.