

El lóbulo insular

Un lóbulo de procesamiento cortical visceral

Jorge Eduardo Duque, Óscar Hernán Moscoso, Alfonso Devia Cubillos

RESUMEN

Se resalta el procesamiento funcional en los hemisferios cerebrales, de los lóbulos centrales o insulares con componentes del oído interno, los labios, la cavidad oral, la laringe, el corazón y el estómago y, aunque algunas partes viscerales son descritas como aferentes hacia la ínsula, se propone la posibilidad de que por falta de evidencias y experimentación sobre una posible representación homuncular visceral en la corteza cerebral, se pueda esperar que otros elementos viscerales más caudales como el hígado, el intestino, el bazo, etc., tengan su representación cortical a nivel de la ínsula y se puede por lo tanto postular, que de los lóbulos cerebrales, los insulares son los que procesan corticalmente la función autonómica visceral (Acta Neurol Colomb 2004;20: 90-92).

Palabra clave: cerebro, corteza cerebral (ínsula).

SUMMARY

This paper proposed a new center of cortical representation for the autonomic activity located in the insular cortex. Old information and recent experimentation allow us to propose that some visceral functions have a cortical integration make at the insular level (Act Neurol Colomb 2004;20: 90-92).

Key words: brain, cerebral cortex (ínsula).

En el estudio neuroanatómico del sistema nervioso se consideran siete lóbulos por cada hemisferio cerebral (1), uno de ellos es el lóbulo central (o ínsula) (2, 3), descrito por primera vez en 1796 por el anatomista, fisiólogo y psiquiatra danés Johann Christian Reil (1759-1813) (3). Este lóbulo se aprecia al abrir manualmente la cisura lateral (tradicionalmente llamada de Silvio), por lo tanto no es visible sobre la superficie de los hemisferios

cerebrales, debido a que está totalmente cubierto por los opérculos frontoparietal y temporal (4) apareciendo como un repliegue del hemisferio cerebral (5, 6), delimitado por el surco circular (7, 8) (Figuras 1 y 2).

La ínsula se divide morfológicamente en dos partes por el surco central insular. Una parte anterior que soporta tres giros breves el anterior, el medio y el posterior, separados por los surcos anterior y precentral; una parte posterior que contiene los giros largos anterior y posterior, separados por el surco postcentral insular (4, 7-9). En el ser humano, el lóbulo insular se localiza libre, durante la ontogénesis en el suelo de la fosa lateral del cerebro (7, 9). En algunos cerebros de animales se puede observar este lóbulo por su cara lateral, sin necesidad de replegar la cisura lateral, como en el caso del erizo (*Erinaceus sp.*), del lemur (*Lemur sp.*) y en los póngidos (antropomorfo), que son especies progresivamente cercanas a la humana (10).

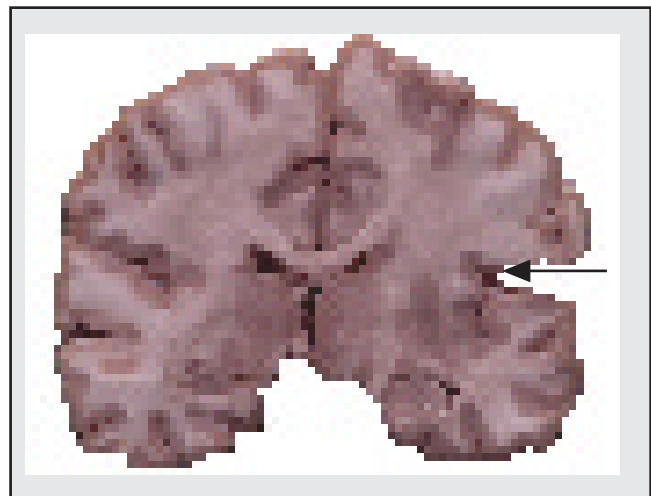


Figura 1. Fotografía modificada por computador en la que se aprecia con una flecha el lóbulo central o ínsula, en un corte coronal del cerebro de un adulto. Laboratorio de Neuroanatomía. Universidad de Caldas.

Recibido: 04/05/2004. Revisado: 04/06/2004. Aceptado: 18/06/2004.

Dr. Jorge Eduardo Duque Parra: Profesor de Neuroanatomía Universidad de Caldas, Profesor de Ciencias Morfofisiológicas Universidad Autónoma Manizales; Dr. Óscar Hernán Moscoso Ariza: Profesor de Ciencias Morfofisiológicas Universidad Autónoma Manizales; Lic. Alfonso Devia Cubillos: Profesor de Física Universidad Nacional Manizales. Manizales, Colombia.

Correspondencia al Dr. Jorge Eduardo Duque Parra, Departamento de Ciencias Básicas, Programa de Medicina, Universidad de Caldas, Cra. 9C No. 7A-48, Manizales, e-mail: jorgedp@telesat.com.co

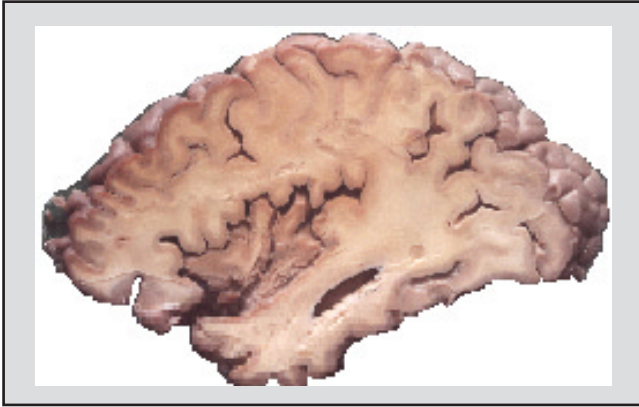


Figura 2. Fotografía modificada por computador en la que se aprecia con una flecha el lóbulo central o ínsula, entre los lóbulos frontal y temporal, en un corte sagital del cerebro de un adulto. Laboratorio de Neuroanatomía. Universidad de Caldas.

El continuo crecimiento de los hemisferios cerebrales en dirección anterior, dorsal e inferior proporciona la formación de los lóbulos frontal, temporal y occipital; sin embargo, como la región suprayacente al cuerpo estriado crece con mayor lentitud, la zona situada entre los lóbulos frontal y temporal que se hunde es la ínsula y puede ser reconocida como una débil concavidad en la superficie lateral del hemisferio cuando el embrión humano tiene aproximadamente 52 días (11). En una visión lateral del cerebro humano de un feto de 25 semanas de gestación se puede distinguir claramente la ínsula (12), aunque el surco circular o circuminsular que la delimita es observable desde la semana 22 (13). Esta región es cubierta más adelante por los lóbulos adyacentes y en el neonato está oculta casi por completo (14).

La ínsula se relaciona funcionalmente con el ritmo cardíaco y el control de la presión arterial (4, 15), ya que la estimulación eléctrica o química de la parte posterior de la corteza agranular de ratas, puede dar una amplia gama de respuestas autónomas tales como: disminución en la presión arterial y bradicardia, aumento de la presión arterial y taquicardia; ese tipo de estimulación aumenta el tono y la motricidad gástrica (16), por lo que se relaciona la ínsula con el control visceromotor y de las funciones sensitivas viscerales; también hay evidencia del control de aferentes nociceptivos como área somestésica (4). Los estímulos térmicos activan fuertemente la mitad anterior de la región cortical insular (17). La ínsula se ha relacionado también con la sensibilidad intraabdominal (8, 18) y se le han asignado funciones del habla, pero aún faltan pruebas más concluyentes aunque todos los pacientes con déficit en el planeamiento de la articulación de la palabra tienen lesiones que incluyen discretas regiones del giro precentral izquierdo de la ínsula, región que parece especializarse para dicho planeamiento (19). Se ha demostrado en ratas que las aferencias viscerales

sensoriales a la corteza insular terminan en los campos granulares y agranulares; mientras que las proyecciones eferentes desde la corteza hacia estructuras autonómicas emergen en especial desde el campo agranular (20).

La ínsula es considerada parte de la corteza paralímbica (19) y se ha implicado en funciones viscerales sensoriales como el gusto (19, 21), tanto así que el consumo oral de grasas vegetales activa ambas regiones corticales insulares (22) y en casi todas las especies se muestran proyecciones corticales gustativas, que en el ser humano comprende entre otras la región anterior de la ínsula (23). También se ha implicado la ínsula en las sensaciones gástricas, en funciones motoras como la respiración y la actividad gastrointestinal y como área motora suplementaria en los movimientos macroscópicos del cuerpo así como de labios, laringe y cara. Recientes evidencias sugieren que la ínsula puede funcionar como una área somatosensorial secundaria, aspectos sugeridos en *Macacus rhesus* al ser estimulados y responder a estímulos no dañinos somáticos, visuales, auditivos y gustativos, sugiriéndose un papel importante para este procesamiento somatosensorial. Otros han documentado cambio en el flujo sanguíneo cerebral de áreas insulares en respuesta a estímulos vibrotáctiles del pie y las manos en humanos, se han producido respuestas cardiovasculares con estimulación de la ínsula en ratas y en humanos (19); la ínsula es importante en la función vestibular (19, 24).

La información funcional de parte del lóbulo central o insular considera su papel preponderante en la corticalización de funciones autonómicas asociadas con vísceras tales como el estómago, los órganos respiratorios, el corazón, los vasos sanguíneos, los vestibulares y los colículos gustatorios y por encima de consideraciones tradicionales que asignan al lóbulo límbico la función visceral, debería por la evidencia demostrada en la literatura, asignarse este papel al lóbulo central o ínsula. Parece por lo tanto que las funciones más antiguas filogenéticamente se hubieran subordinado a las más desarrolladas como las de la basta racionalidad en el *Homo sapiens* y quizá la experimentación más acuciosa de años venideros nos lleve efectivamente a reconocer a la ínsula como un sustrato multisensorial fuertemente implicado en lo visceral.

AGRADECIMIENTOS

A Genaro Morales Parra MD, profesor de anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Manizales, por la revisión crítica y constructiva de este trabajo.

REFERENCIAS

1. **Duque Parra JE, Barco Ríos JJ, Castaño Molina CE.** Un séptimo lóbulo cerebral. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica* 2001; **557**:167- 172.

2. **Snell RS.** Neuroanatomía Clínica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, S.A; 1999:267.
3. **Afifi AK, Bergman RA.** Neuroanatomía Funcional. México: McGraw-Hill Interamericana; 1999: 356.
4. **Guenot M, Isnard J, Sindou M.** Surgical anatomy of the insula. *Adv Tech Stand Neurosurg* 2004; **29**:265-288.
5. **Liebman M.** Neuroanatomía. México: Nueva Editorial Interamericana S.A; 1987:8-12.
6. **Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM.** Neurociencia y conducta, Madrid: Editorial PrenticeHall; 1997: 85-86.
7. **Chusid JG.** Correlative neuroanatomy & functional neurology. Los Altos California: Lange Medical Publications; 1976:4-10.
8. **Noback CR, Strominger NL, Demarest RJ.** El sistema nervioso. Introducción y repaso, México: Editorial Interamericana McGraw-Hill; 1993: 7-9.
9. **Feneis H, Dauber W.** Nomenclatura anatómica ilustrada, Barcelona: Masson, S.A; 2000:308.
10. **Sanides F.** La filogenia del cerebro. Bogotá: Boehringer Sohn; 1968:30-32.
11. **O'Rahilly R, Muller F.** Developmental stages in human embryos. Connecticut: Meriden-Stinehour Press; 1987:257-260.
12. **Moore KL; Persaud TVN, Shiota K.** Atlas de embriología clínica. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1996:214.
13. **Kunzig R.** Génesis del cerebro. Discover en Español 1998; **9**: 30-36.
14. **Sadler TW.** Langman Embriología Médica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1996:375.
15. **Craig AD; Reiman EM; Evans A, Bushnell MC.** Functional imaging of an illusion of pain. *Nature* 1996; **384**: 258-260.
16. **Penfield W; Faulk M. E.** The Insula. *Brain* 1955; **78**: 445-476.
17. **Dronkers NF.** A new brain region for coordinating speech articulation. *Nature* 1996; **384**:159-161.
18. **Ross CA, Rugiero DA, Reis DJ.** Afferent projections to cardiovascular portions of the nucleus of the tractus solitarius in the rat. *Brain Res* 1981; **223**: 402-408.
19. **Allen GV, Saper CB, Hurley KM, Cechetto DF.** Localization of visceral and limbic connections in the insular cortex of the rat. *J Comp Neurol* 1991; **311**: 1-16.
20. **Jiménez-Castellanos Ballesteros J.** Lecciones de neuroanatomía clínica. Sevilla: Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones; 1999: 244.
21. **De Araujo IE, Rolls ET.** Representation in the human brain of food texture and oral fat. *J Neurosci* 2004; **24**:3086-3093.
22. **Mora-Novaro OA, Sánchez-Criado JE.** Fisiología del olfato. In: Tresguerres JAF, Benítez de Lugo EA, Cachofeiro MV, eds. Fisiología Humana. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1999: 256-277.
23. **Naidich TP, Kang E, Fatterpekar GM, Delman BN, Gultekin SH, Wolfe D et al.** The Insula: Anatomic Study and MR Imaging Display at 1.5 T. *Am J Neuroradiol* 2004. **25**:222-232.
24. **Schwartz R.** Neurotransmisores y centros del placer. *Mente y Cerebro* 2003. **3**:51-57.