



Trabajo #185

El cerebro homicida: cómo evolucionó la resonancia magnética de 1988 a 2018

González Toledo, Eduardo

Centro Interdisciplinario de Investigaciones Forenses. Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina

E-mail: ecgtoledo@gmail.com

Colon, Marc

Profesor de Psiquiatría. Director de la Carrera de Psiquiatría Forense

Escuela de Medicina de LSU. USA

Howard, Joseph

Doctor en Ética- Ex Consejero en el Institutional Review Board. Escuela de Medicina de LSU. USA

Conflicto de Interés

**Los autores no tienen
conflictos de interés**

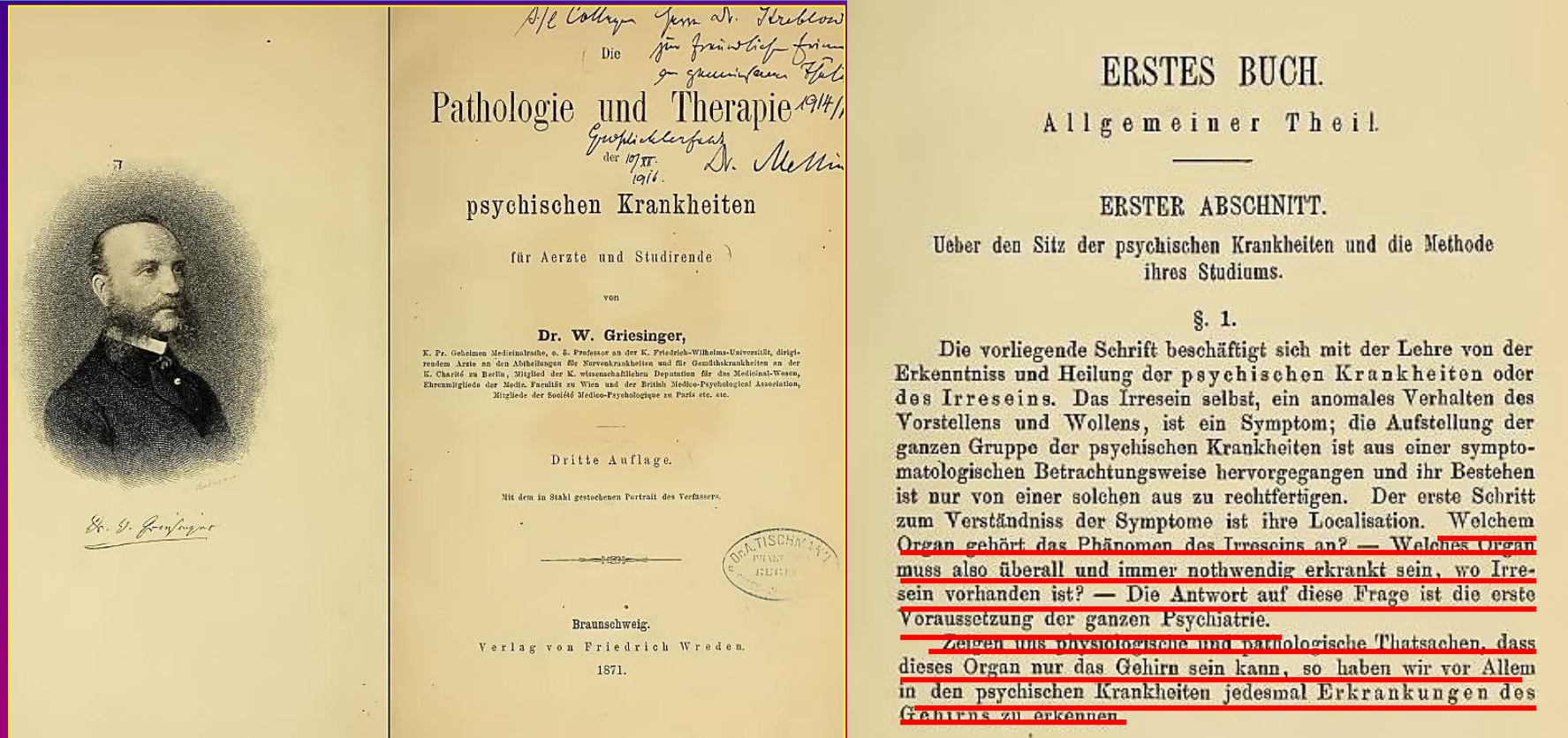
Este es el lugar donde la muerte se alegra de socorrer a la vida



Esta placa se encuentra colocada sobre la entrada del laboratorio del Profesor Christofredo Jakob en el Hospital Neuropsiquiátrico Braulio Moyano, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Establece a la autopsia como medio de conocimiento del cerebro y el estudio post-mortem para individualizar cambios en la estructura cerebral que serían la base de las afecciones psiquiátricas. La disponibilidad de los métodos actuales de producción de la imágenes cerebrales “in vivo” ha superado todas las expectativas

Wilhelm Griesinger (1817-1868)

El reconocimiento de las lesiones cerebrales en las enfermedades mentales



El primer paso para entender los síntomas es la localización. A cual órgano pertenecen los síntomas de las enfermedades mentales? Cual órgano debe estar enfermo constantemente y en todas sus partes siempre donde la enfermedad mental esta presente?. La respuesta a esta pregunta es la primera condición de toda la Psiquiatría. Nos demuestran los hallazgos fisiológicos y patológicos que este órgano solo puede ser el cerebro, entonces hay que reconocer los trastornos del cerebro, sobre todo en las enfermedades mentales

Christfried Jakob (1866-1956): bases orgánicas de la enfermedad mental



-En 1899, por mediación de Domingo Cabred (1859-1929), profesor argentino de Psiquiatría, Jakob fue contratado en Argentina para dirigir el Laboratorio de la Clínica Psiquiátrica y Neurológica del Hospital de las Mercedes en la Universidad de Buenos Aires.

-Fundador de la Escuela Neuropsiquiátrica argentina

-Describió la relación de las emociones con el sistema límbico y el hipotálamo antes de Papez (Jakob, Chr. y Copello, A. R.: La psicointegración introyento-ambiental orgánica y sus problemas la neuropsiquiatría y Psicología Médica. Rev. Neurol. de Bs.As.: XII, 63. 1948)

-Su mentor fue Ernst Adolf Gustav Gottfried von Strümpell (síndrome de Strumpell-Lorrain)

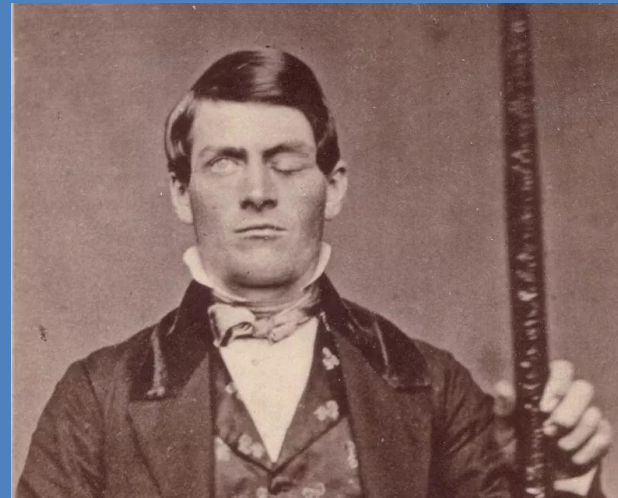
Algunas obras:

1. Jakob C (1895) Atlas des gesunden undkranken Nervensystems nebst Grundriss der Anatomie, Pathologie und Therapie desselben. Verlag von J. F. Lehmann, München
2. Jakob C (1897) Atlas der klinischen Untersuchungsmethoden nebst Grundriss der klinischen Diagnostik und der speziellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten. Verlag von J. F. Lehmann, München
3. Jakob C (1905) Contribution a l'étude de la morphologie des cerveaux des Indiens. Rev Museo de La Plata 12:59-724. Jakob C (1911) 4. Das Menschenhirn: Eine Studie über den Aufbau und die Bedeutung seiner grauen Kerne und Rinde. I. Teil. Tafelwerk nebst Einführung in den Organisationsplan des menschlichen Zentralnervensystems. J.F. Lehmann's Verlag, München
5. Jakob C (1912) Ueber die Ubiquität der senso-motorischen Doppelfunktion der Hirnrinde als Grundlage einer neuen biologischen Auffassung des kortikalen Seelenorgans. Münch Med Wochenschr 59:466-468.
6. Jakob C (1939-1941) El cerebro humano (Folia Neurobiologica Argentina, Atlas I-III). Aniceto Lopez Editor, Buenos Aires
7. Jakob C (1941) La función psicogenética de la corteza cerebral y su posible localización. An Inst Psicol (Buenos Aires) 3:63-80
8. Jakob C, Onelli C (1913) Atlas del cerebro de los mamíferos de la República Argentina: Estudios anatómicos, histológicos y biológicos comparados, sobre la evolución de los hemisferios y de la corteza cerebral. Imprenta de Guillermo Kraft, Buenos Aires

Dos publicaciones que evidencian los cambios cognitivos y emocionales por lesiones en el lóbulo frontal

- El caso de Phineas Gage, publicado por John M. Harlow en 1848 como un comentario y en 1860 en forma completa

PASSAGE OF AN IRON ROD THROUGH THE HEAD.
To the Editor of the Boston Medical and Surgical Journal.
DEAR SIR,—Having been interested in the reading of the cases of “Injuries of the Head,” reported in your Journal by Professor Shipman, of Cortlandville, N. Y., I am induced to offer you the notes of a very severe, singular, and, so far as the result is taken into account, hitherto unparalleled case, of that class of injuries, which has recently fallen under my own care. The accident happened in this town, upon the line of the Rutland and Burlington Rail Road, on the 13th of Sept. last, at 4½ o’clock, P. M. The subject of it is Phineas P. Gage, a foreman, engaged in building the road, 25 years of age, of middle stature, vigorous physical organization, temperate habits, and possessed of considerable energy of character.
It appears from his own account, and that of the by-standers, that he was engaged in charging a hole, preparatory to blasting. He had turned in the powder, and was in the act of tamping it slightly before pouring on the sand. He had struck the powder, and while about to strike it again, turned his head to look after his men (who were working within a few feet of him), when the tamping iron came in contact with the rock, and the powder exploded, driving the iron against the left side of the face, immediately anterior to the angle of the inferior maxillary bone. Taking a direction upward and backward toward the median line, it penetrated the integuments, the masseter and temporal muscles, passed under the zygomatic arch, and (probably) fracturing the temporal portion of the sphenoid bone, and the floor of the orbit of the left eye, entered the cranium, passing through the anterior left lobe of the



- En 1888, Leonore Welt publica “Cambios de carácter a consecuencia de lesiones del lóbulo frontal” en el Deutsches Archiv für Klinische Medizin. Muestra 12 Observaciones, con su correspondiente autopsia y comenta casos anteriores incluyendo el caso de Phineas Gage.

Evidente cambio de personalidad después de una lesión del lóbulo frontal

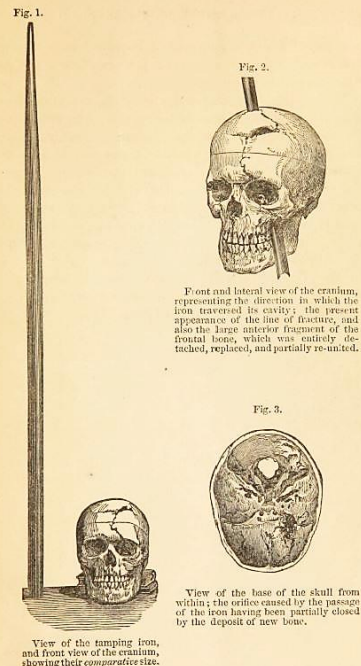
FROM THE
PASSAGE OF AN IRON BAR THROUGH
THE HEAD.

✓
BY JOHN M. HARLOW, M.D.,
OF WOBURN.

(With a Plate.)

READ BEFORE THE MASSACHUSETTS MEDICAL SOCIETY, JUNE 3, 1868.

LIBRARY
8111
Washington, D.C.
BOSTON:
DAVID CLAPP & SON.....334 WASHINGTON STREET.
MEDICAL AND SURGICAL JOURNAL OFFICE.
1869.



En 1848, un trabajador ferroviario de 25 años llamado Phineas Gage estaba volando rocas para despejar el camino para una nueva línea ferroviaria en Cavendish, Vt. Perforaba un agujero, colocaba una carga explosiva y luego empacaba arena usando una barra de metal de 13 libras conocida como hierro apisonador.

Pero en este caso, la barra de metal creó una chispa que disparó la carga. Eso, a su vez, "empujó este hierro apisonante hacia arriba y fuera del agujero, a través de su mejilla izquierda, detrás de la cuenca de su ojo y fuera de la parte superior de su cabeza, Gage no murió. Pero el hierro apisonador destruyó gran parte del lóbulo frontal izquierdo de su cerebro, y la personalidad de Gage, una vez de temperamento uniforme, cambió dramáticamente.

"Es irregular, irreverente, complaciéndose a veces en la blasfemia más grosera, que antes no era su costumbre", escribió John Martyn Harlow, el médico que trató a Gage después del accidente.

Las lesiones cerebrales en los criminales

- ▣ El comportamiento delictivo y las lesiones cerebrales fueron objeto de numerosas publicaciones. Muchos autores relacionaron a los criminales con cambios antropométricos en la cabeza (Gall, Cesare Lombroso. *L'uomo delinquente*, 1897) o al cerebro (Cesare Lombroso, Moriz Benedikt. *Anatomische Studien an Verbrechter-Gehirnen*, 1879)
- ▣ Adrian Raine, de la Universidad de Pensilvania, estudió el cerebro de delincuentes con PET (tomografía por emisión de positrones)

Brain Abnormalities in Murderers Indicated by Positron Emission Tomography

Adrian Raine, Monte Buchsbaum, and Lori LaCasse

BIOL PSYCHIATRY 1997;42:495-508

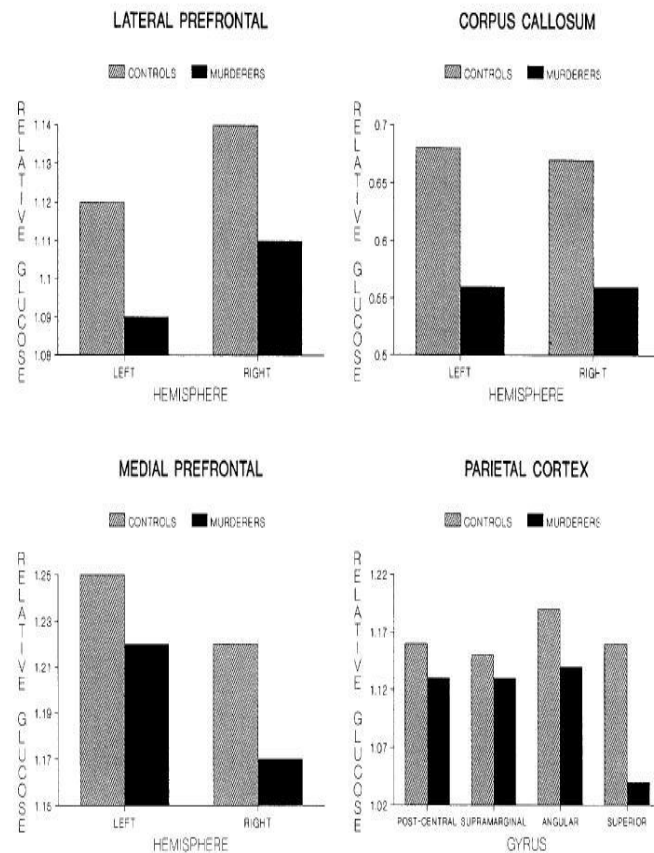


Figure 3. Relative glucose metabolic rates for murderers and controls in lateral prefrontal cortex (above) and medial prefrontal cortex (below). Murderers have significantly lower lateral ($p < .02$) and medial ($p < .02$) prefrontal functioning in both hemispheres.

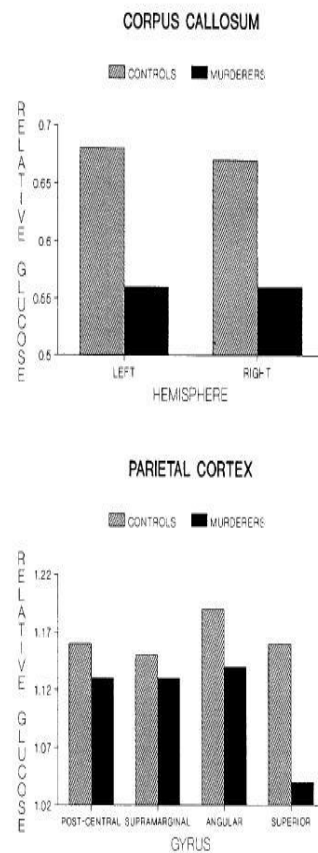


Figure 4. Relative glucose metabolic rates for murderers and controls in the corpus callosum and parietal cortex. Murderers have lower activity in the corpus callosum bilaterally ($p < .001$), in the superior parietal gyri bilaterally ($p < .05$), and also in the left angular gyrus ($p < .06$).

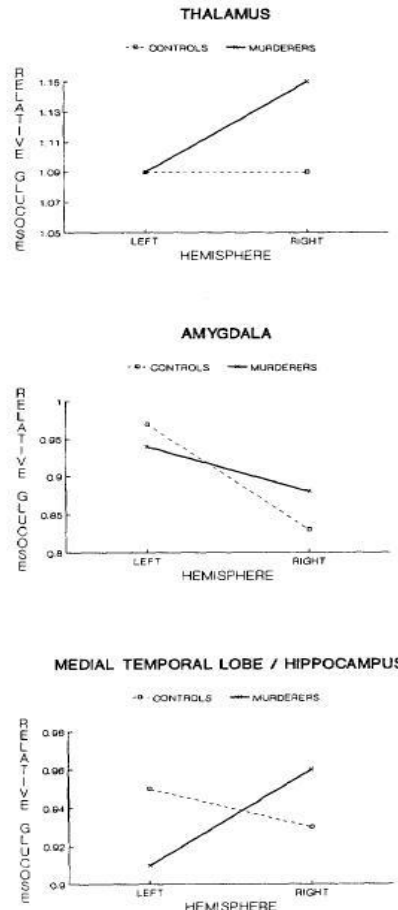


Figure 5. Significant group $\times$ hemisphere interactions for relative glucose metabolic rates for murderers and controls in the thalamus ($p < .04$), medial temporal lobe/hippocampus ($p < .005$), and amygdala ($p < .02$).

“Los principales hallazgos en este estudio son que los homicidas se caracterizan por (a) un reducido metabolismo de la glucosa en la corteza frontal bilateral, la corteza parietal posterior (circunvolución parietal superior y pliegue curvo izquierdo) y cuerpo calloso y (b) actividad asimétrica anormal (hemisferio izquierdo más que derecho) en amígdala, tálamo, circunvolución temporal medial incluyendo al hipocampo. Estos datos confirman deficits en la corteza prefrontal encontrados en nuestros estudios preliminares y agregan nuevos hallazgos. Estos a su vez proveen un soporte general a las teorías biológicas preexistentes sobre la violencia y sugieren nuevas perspectivas para comprender el tipo de disfunción cerebral que puede predisponer a la violencia en este grupo específico de delincuentes”

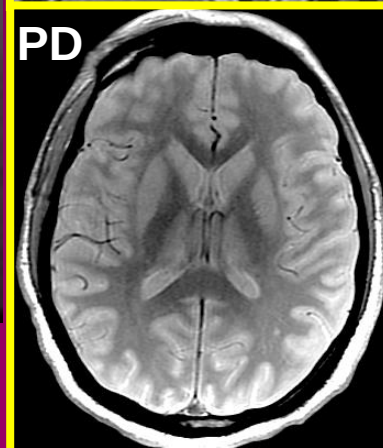
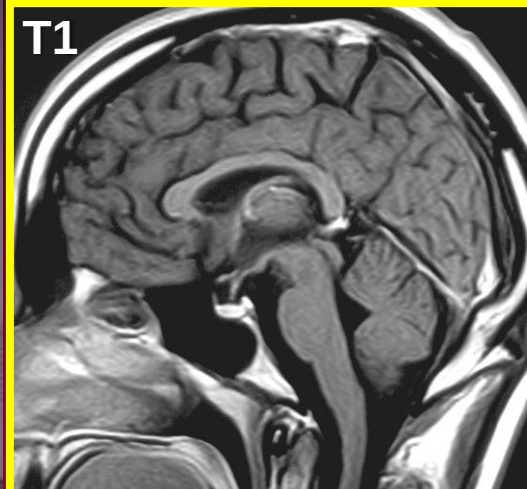
Nuestros dos casos

- ▣ Esta presentación se basa en el análisis de Resonancia Magnética (IRM) del cerebro de dos homicidios: uno en 1988 y el segundo en 2018.
- ▣ Un primer caso, un triple homicidio, varón de 20 años, vio conmutada su condena de prisión por tratamiento en el instituto carcelario psiquiátrico tras hallarse una lesión orbitoinsular secundaria a infección por herpesvirus. En ese momento fue examinado con una máquina MR 0.02T.
- ▣ El segundo caso es de un hombre de 28 años que mató a un policía. Su sentencia fue conmutada de pena de muerte a cadena perpetua sin libertad condicional ya que las lesiones encontradas en MR demostraron que aunque él sabe distinguir el bien del mal, no puede evitar elegir el comportamiento incorrecto.

Clínica San Martín de Tours: resonador utilizado en el primer caso



0.02T- Instrumentarium Oy



Las secuencias que efectuaba el resonador Instrumentarium en 1986

Lesión orbitofrontal y orbitoinsular

Homicidio- 07-22-88

Mariano N. Castex
Jaime A. de la Parra & Daniel H. Silva

UN RARO CASO DE ENCEFALITIS NECROTICA
AGUDA (ENA) Y SUS IMPLICANCIAS
MEDICO-LEGALES



Separata de
ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL
DE CIENCIAS DE BUENOS AIRES
Buenos Aires - Año 1991

Estudiante universitario de 20 años mata a 3 personas sin razón aparente.

Tras el crimen el paciente abandona el lugar con el coche de la primera víctima, donde la policía lo encuentra con el arma del homicidio: un bate de béisbol.

Cuando el paciente tenía 17 años, presentó un episodio de disartria, ataxia, vómitos y pérdida del conocimiento. Esto provocó las lesiones cerebrales visualizadas en la resonancia magnética afectando a la región prefrontal y llegando a la ínsula y al lóbulo temporal.

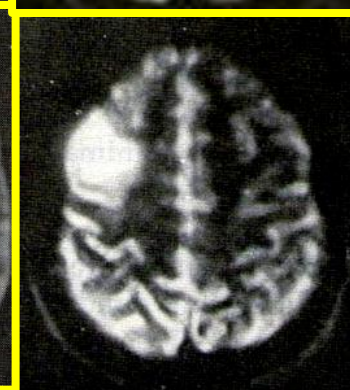
4 años después del incidente, los anticuerpos IgG resultaron positivos para virus del herpes (HSV.)

Sobre la base de estos hallazgos, el paciente fue declarado inocente por razón de insanidad y enviado a un centro neuropsiquiátrico para su tratamiento.

Lesión prefrontal/ insulotemporal *Homicidio- 07-22-88*



22/ 7/ 88	
13: 27	
IMG	30
CCH	
MS	6 AVG
SC	0
SP	0



MR.T1WI (izquierda) T2WI(derecha). Instrumentarium 0.02T

El equipo de 1.5T del segundo caso



Secuencias empleadas:

T1 3D (BRAVO *GE; MPRAGE *Siemens)

T2WI

FLAIR

SWI (secuencia de susceptibilidad magnética; SWAN *GE)

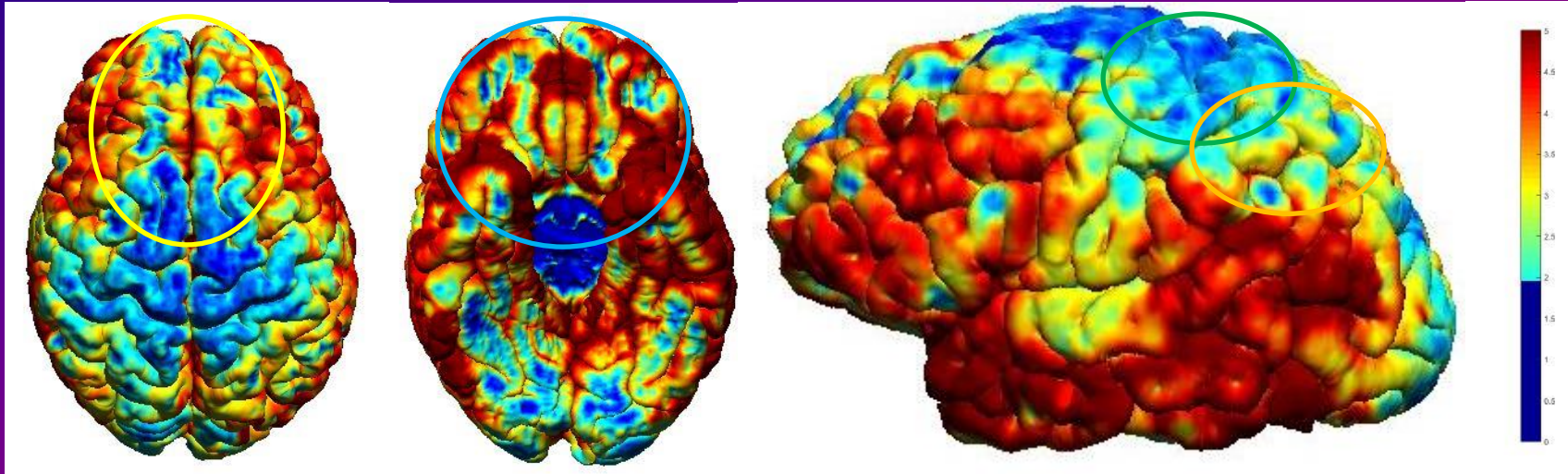
Tensores de difusión

Resonancia magnética funcional en estado de reposo

La historia del segundo caso

- ▣ CG, 28 años de edad, masculino
- ▣ Antecedentes de robo de automotor a los 13 años de edad, robo a los 19 años (2.5 años de prisión), robo en 2004, 2006, 2007, 2011. Resistencia al arresto 2006 y 2010.
- ▣ En 2015 ataca a un familiar. Llega la policía y se refugia en una casa. Cuando un oficial de policía ingresa a detenerlo, el imputado lo desarma y lo mata.
- ▣ Es condenado a la pena de muerte
- ▣ Su sentencia fue conmutada de pena de muerte a cadena perpetua sin libertad condicional ya que las lesiones encontradas en MR demostraron que aunque él sabe distinguir el bien del mal, no puede evitar elegir el comportamiento incorrecto.

Segmentación de la corteza y espesor cortical



La disminución del espesor cortical se ve en color azul
Las áreas involucradas coinciden con lo descrito por Raine et al. en su estudio con PET

1. Corteza frontal bilateral
2. Corteza orbitofrontal
3. Corteza parietal superior
4. Pliegue curvo izquierdo

Indice de girificación (Superficie cortical/ profundidad de los surcos)

Corteza del cíngulo	Paciente	Normal
Derecha	1.14	1.32
Izquierda	1.25	1.34

Indices de psicopatía asociados con disminución del índice de girificación en cíngulo derecho. Miskovich et al. 2018

Tensores de diffusion: anisotropía fraccional

ROI	patient	Value(0-1)	SD
genucc	0.627088	0.67	0.04
spleniumcc	0.832096	0.76	0.06
cing R	0.515808	0.52	0.07
cing L	0.586454	0.56	0.08
ILF R	0.53545	0.55	0.07
ILF L	0.545097	0.57	0.05
UF R	0.325078	0.33	0.05
UF L	 0.263188	0.36	0.06
SLF R	0.479978	0.55	0.06
SLF L	0.438778	0.54	0.05

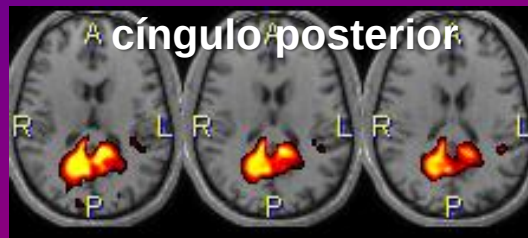
La psicopatía está relacionada con la pérdida de integridad del fascículo uncinado

Resonancia magnética funcional en estado de reposo

- Se exploran varias redes con “semillas” (color anaranjado) y se tratan de detectar areas de baja conectividad (color azul) al comparar con controles normales
- Se muestra desconexión del circuito emocional cíngulo anterior/cíngulo posterior, de la region orbitofrontal, del hipocampo y del polo temporal basal

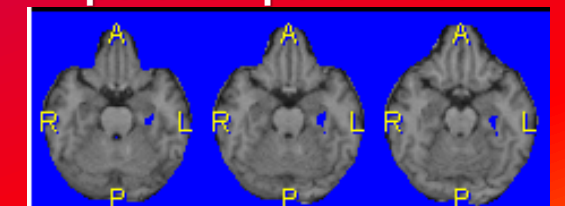
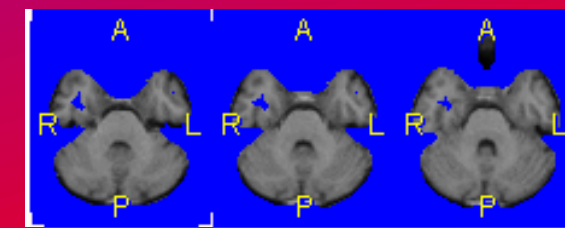
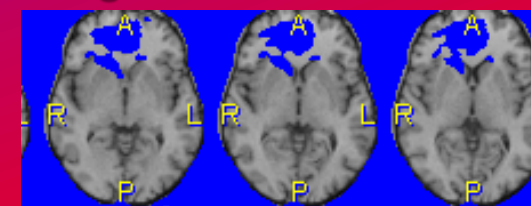
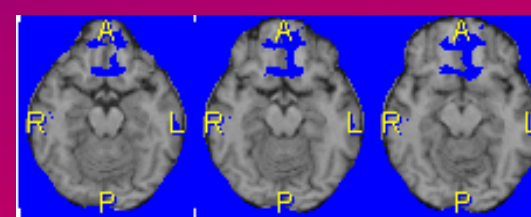
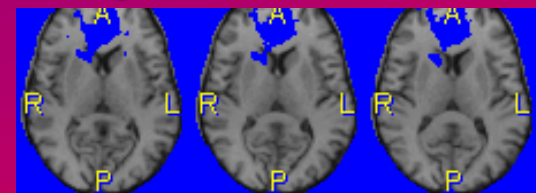
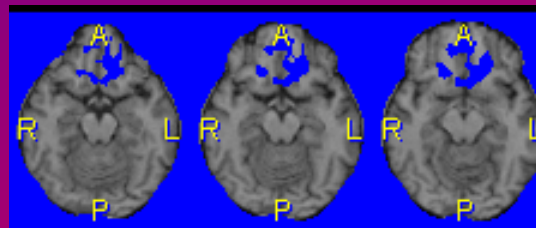
Región
estimulada

FC $r > 0.5$



Regiones
con
disminución
de la
conectividad

z score= $|z| > 3$



Conclusión

- ▣ Usando ese protocolo, hemos encontrado :
- ▣ 1. anomalías en las regiones del cerebro que median la cognición moral, lo que afecta la capacidad para tomar decisiones prosociales moderadamente guiadas.
- ▣ 2. Anomalías en las regiones del cerebro que median la inhibición del comportamiento o la sensibilidad a la recompensa, lo que facilita el comportamiento impulsivo y
- ▣ 3. Anomalías que dan lugar a psicosis o bajo coeficiente intelectual, que disminuyen o engañan la comprensión de la realidad.