



Un acercamiento a la historia de la psicocirugía

An approach to the history of psychosurgery

Shania Naranjo Lima¹  , Yonathan Estrada Rodríguez¹ , David Romero Gutiérrez¹ , Ledian Martínez López¹ 

¹Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas “Dr. Juan Guiteras Gener”. Matanzas, Cuba.

Citar como: Naranjo Lima S, Estrada Rodríguez Y, Romero Gutiérrez D, Martínez López L. Un acercamiento a la historia de la psicocirugía. Rev Colum Med [Internet]. 2023 [citado: Fecha de acceso];2(3):e93. Disponible en: <http://www.revcolumnamedica.sld.cu/index.php/columnamedica/article/view/93>

RESUMEN

Introducción: la psicocirugía aplica técnicas neuroquirúrgicas al tratamiento de enfermedades psiquiátricas que no evolucionan satisfactoriamente con el tratamiento conservador. Sus orígenes datan de tiempos remotos y ha transcurrido un largo camino hasta las indicaciones terapéuticas modernas, sin embargo, aún se le imponen numerosos retos.

Objetivo: caracterizar los referentes teóricos que sustentan el uso de las técnicas psicoquirúrgicas desde sus inicios hasta la actualidad.

Métodos: para el desarrollo de esta actualización bibliográfica se realizó una búsqueda exhaustiva en Pubmed central, Scielo regional y Scielo Cuba incluyéndose 18 artículos en la misma. De los cuales, cinco fueron traducidos del idioma inglés con 50 % de actualización de los últimos cinco años y 30% de los últimos tres años.

Desarrollo: el caso de Phineas Gage sentó las bases para el descubrimiento de la participación del lóbulo frontal en los trastornos conductuales, desde entonces la comunidad neurocientífica internacional se dedicó a la búsqueda de opciones terapéuticas para los pacientes con afecciones psiquiátricas. Sin embargo muchos de los padres fundadores de la psicocirugía no fueron consecuentes con el principio de no provocar males mayores a los pacientes por lo que popularizaron el miedo a estos procedimientos, hasta que en 1947 Spiegel y Wycis escribieron un nuevo capítulo en la historia de la psicocirugía al introducir en 1947 los sistemas de estereotaxia aplicados a la misma. Actualmente con la neuromodulación se han abierto nuevas perspectivas en este ámbito.

Conclusiones: al igual que todo procedimiento quirúrgico estas terapias tienen complicaciones asociadas por lo que su uso debe ser estrictamente justificado teniendo en cuenta además que el daño al sistema nervioso es mínimo a la vez que permite ofrecer una alternativa en aquellos casos refractarios al tratamiento.

Palabras Clave: Cirugía estereotáctica; Neurocirugía; Psicocirugía.

ABSTRACT

Introduction: psychosurgery applies neurosurgical techniques to the treatment of psychiatric diseases that do not evolve satisfactorily with conservative treatment. Its origins date back to ancient times and it has come a long way to modern therapeutic indications, however many challenges still face it.

Objective: to characterize the theoretical references that supports the use of psychosurgical techniques from its beginnings to the present.

Methods: for the development of this bibliographic update, an exhaustive search was carried out in central Pubmed, regional Scielo and Scielo Cuba, including 18 articles. Of which five were translated from English 50 % of the papers were published in the last five years and 30% of the last three years.

Development: the case of Phineas Gage laid the foundations for the discovery of the participation of the frontal lobe in behavioral disorders, since then the international neuroscientific community has dedicated itself to the search for therapeutic options for patients with psychiatric conditions. However, many of the founding fathers of psychosurgery were not consistent with the principle of not causing older males to patients, which is why they popularized the fear of these procedures, until in 1947 when Spiegel and Wycis wrote a new chapter in the history of psychosurgery. psychosurgery by introducing in 1947 the stereotaxy systems applied to it. Currently, with neuromodulation, new perspectives have been opened in this field.

Conclusions: like any surgical procedure, these therapies have associated complications, so their use must be strictly justified, also taking into account that the damage to the nervous system is minimal, while at the same time allowing an alternative to be offered in those cases refractory to treatment.

Keyword: Stereotactic surgery; Neurosurgery; Psychosurgery



INTRODUCCIÓN

Se define como psicocirugía a la unión de dos áreas bien diferenciadas: la cirugía y la psiquiatría para brindar tratamiento a trastornos mentales a través de la cirugía cerebral. Su desarrollo desde sus inicios está marcado por un tortuoso camino que ha legado lecciones para un futuro esperanzador en la aplicación de la neurocirugía en la psiquiatría.¹

Su antecedentes históricos datan de hace cuarenta mil años en los hallazgos arqueológicos de miles de cráneos trepanados, para supuestamente liberar al enfermo de los “malos espíritus” al igual que en la Edad Media se realizaban falsas operaciones para extraer la “piedra de la locura” que en esos tiempos se creían que eran los causantes de la enfermedad mental.¹

Pero verdaderamente el tratamiento neuroquirúrgico para las afecciones psiquiátricas surge sobre la década de 1890 cuando Friedrich L. Goltz comenzó a reseca porciones de los lóbulos temporales en perros y apreciaba entonces un comportamiento tranquilo en ellos, idea que fue seguida por Gottlieb Burckhardt que intentó operaciones similares en sus pacientes esquizofrénicos en Suiza.²

Hasta la primera mitad del siglo XX se concebía la noción de lobotomizar a los pacientes psiquiátricos como un triunfo terapéutico para la época, sin embargo hoy día resultan controversiales las aplicaciones de las técnicas neuroquirúrgicas al tratamiento de los pacientes psiquiátricos e incluso se consideran éticamente reprobables.

Todavía hoy en día la psicocirugía se encuentra en desarrollo imponiéndose grandes desafíos. Las indicaciones terapéuticas modernas para la misma siguen protocolos muy específicos, limitados a casos gravemente refractarios a los tratamientos convencionales a base de psicoterapia o farmacoterapia que además tienen una excelente relación costo-beneficio. Desafortunadamente permanecen sin descubrirse muchas de las bases neurobiológicas de numerosos trastornos psiquiátricos cuyas manifestaciones además comprenden síntomas que no presentan una localización fisiopatológica concreta.¹

Actualmente, la mayoría de las técnicas neuroquirúrgicas que se emplean en psicocirugía se basan en la técnica estereotáctica, que tiene sus antecedentes en el empleo de Spiegel y Wycis de su aparato estereotáctico.¹ La estereotaxia posibilita mediante un sistema de coordenadas localizar la zona específica intracraneal a la que se quiere acceder y garantizan además que la afectación de estructuras cerebrales adyacentes sea mínima. Es así que hoy en

día la psicocirugía es bien aceptada para el trastorno obsesivo compulsivo, la depresión mayor y el trastorno severo de ansiedad, sin embargo, otras enfermedades como la esquizofrenia o la anorexia no han obtenido beneficio con la neurocirugía y por lo tanto no están recomendadas para su tratamiento.

Particularmente resulta interesante el devenir histórico de la aplicación de la neurocirugía a los psiquiátricos refractarios al tratamiento farmacológico y psicoterapéutico convencionales evolucionando de ser una práctica cuestionable a una terapia eficaz. Por tal motivo el presente trabajo tiene como objetivo caracterizar los referentes teóricos que sustentan el uso de las técnicas psicoquirúrgicas desde sus inicios hasta la actualidad.

MÉTODO

Para el desarrollo de este artículo se realizó una búsqueda exhaustiva en Pubmed central, Scielo regional y Scielo Cuba. Se utilizaron los descriptores: neurocirugía estereotáctica, psicocirugía, marco estereotáctico, trastornos psiquiátricos, siendo revisados un total de 48 trabajos sobre el tema. Finalmente resultaron seleccionados para incluir en esta revisión 18 por el ajuste al tema de la revisión.

DESARROLLO

El origen de la psicocirugía fue producto de un acontecimiento fortuito, en 1848 Phineas Gage sufrió un trauma craneoencefálico severo en el cual una barra de acero le atravesó el techo de la órbita y todo el lóbulo frontal.³ Sin embargo lo sorprendente es que Phineas sobrevivió al accidente y además se mantuvo consciente hasta la llegada del Dr. Edward Williams que proporcionó al herido los cuidados necesarios para garantizar su supervivencia inmediata. Posteriormente el tratamiento de Gage fue llevado a cabo por científicos de la Universidad de Harvard liderados por el Dr. John Martyn Harlow.⁴

En 1848 Harlow publica su artículo sobre el caso de Phineas Gage donde narra los cambios de conducta que se presentaron en su paciente, así como el tratamiento hasta su muerte, inspiraron en los treinta años siguientes a David Ferrier a formular por primera vez la teoría de que el lóbulo frontal estaba relacionado a la personalidad.⁴ Sin embargo en este momento la comunidad médica y neurocientífica aún no había realizado los estudios que dieron luz a esta conclusión pero sí ante este caso quedó alerta sobre la posibilidad de modificar la conducta en los seres humanos mediante ablación de las conexiones del lóbulo frontal con el sistema límbico.^{3,4}

Pero realmente la neurocirugía para tratar trastornos psiquiátricos tiene sus antecedentes en los trabajos de Gottlieb Burckhardt en 1888 cuando comienza a extraer porciones de la corteza frontal, parietal y temporal en pacientes psiquiátricos.³ Burckhardt intervino a seis pacientes con un cuadro clínico que hoy se conoce como esquizofrenia de los cuales después de efectuada la intervención quirúrgica dos fallecieron, por lo que al presentar sus resultados al Congreso Médico de Berlín no recibió apoyo de la comunidad médica de la época que lo criticó duramente y entonces decide abandonar estas investigaciones.⁵

No fue hasta 1935 que la psicocirugía adquiere relevancia con la presentación al Congreso Internacional de Neurología de los trabajos de John Farquar Fulton de los resultados que obtuvo en su laboratorio al reseca la corteza frontal de chimpancés.³ Este neurocientífico observa que la frustración y ansiedad que mostraban al no recibir una recompensa esperada desaparecía cuando se le extirpaban los lóbulos frontales, encontrándose en cambio tranquilidad.² Durante la presentación de Farquar Fulton se encontraban presentes Egas Moniz y Walter Freeman que se inspiraron profundamente a partir de este hallazgo, incluso se decía que de manera negativa y llevaron a cabo sus propias investigaciones a partir del mismo.³

Moniz asumió que al realizar la misma operación en seres humanos se podría abolir el comportamiento agresivo en pacientes psiquiátricos,² por lo que para llevar a cabo estos procedimientos se asocia al primer profesor de neurocirugía de Portugal Pedro Almeida Lima, la idea inicial de Moniz consistía en interrumpir las fibras tálamo-corticales prefrontales bilateralmente.^{3,6} La técnica de este dúo no quedó solo relegada a su país de origen, terminó por expandirse a todo el mundo, incluyendo a Cuba. Además de la concepción teórica crearon el instrumento adecuado para la cirugía, el llamado "leucótomo".⁶

Walter Freeman, el cuatro de septiembre de 1936 junto a James Watts desarrollaron la primera lobotomía en Estados Unidos a Alice Hood Hammatt, paciente que padecía depresión. Bilateralmente sobre cada lóbulo frontal se realizaron dos agujeros y fue empleado una versión modificada de leucótomo de Moniz, extirparon la sustancia blanca en profundidades de cuatro, tres y dos cm y entonces reposicionaron el leucótomo en un ángulo diferente y extirparon tres núcleos más. Cuando Hammatt se despertó después de la operación, se sentía "feliz" y Freeman con consideró un éxito su operación, sin embargo seis días después de la intervención comenzó a presentar dificultades transitorias del lenguaje, desorientación y agitación.⁷

Para 1942 este equipo ya había llevado a cabo 200 lobotomías, que fue el nombre que dieron a su procedimiento, y presentaron su primera serie de casos en la que informaron que el 63 % de los pacientes mostró mejora después de la lobotomía, el 23 % de los pacientes no mostró cambios en los síntomas, y el 14 % de los pacientes sufrieron déficits postoperatorios severos o muerte.⁷

Alentado por sus resultados Freeman decide realizar la lobotomía transorbitaria o lobotomía con picahielo en 1946 denominada así por la semejanza del instrumento con que se perfora directamente el techo de la órbita con este objeto. Este procedimiento convertía las lobotomías en una práctica ambulatoria en la que solamente sería necesario introducir el punzón de metal por un golpe con martillo directamente en el techo de la órbita.² Entonces comienza el conflicto entre Freeman y Watts siendo el fin de su sociedad porque el segundo no estaba a favor de esta práctica en la que además no se empleaba anestesia general sino que sedaba a los pacientes mediante una máquina de electroshock portátil.⁷

Cuando se desata la furia de la práctica de lobotomías debido a la ausencia de técnicas apropiadas y a la exitosa labor promocional de los medios de comunicación, solo en Estados Unidos y Europa se habían realizado cerca de sesenta mil lobotomías, incluyendo a Rosemary Kennedy, hermana de John F. Kennedy.² Se puede decir que Morgan Freeman es uno de los personajes más oscuros de la historia de la psicocirugía y una causa primordial del estigma que se generó en torno a su práctica por que promovía que fuera llevada a cabo no solamente por neurocirujanos sino también en ambientes extrahospitalarios.³

De igual manera se debe tener en cuenta que en el siglo pasado los conocimientos de qué circuitos neuronales participaban en determinadas afecciones psiquiátricas eran rudimentarios, hasta que en 1947 apareció la aplicación de la neurocirugía estereotáctica en la psicocirugía cuando Spiegel y Wycis emplean su aparato estereotáctico para psicocirugía mediante lesiones ablativas en el núcleo medial del tálamo.⁸

Spiegel y Wycis en 1947 logran un avance significativo al introducir su aparato cuyo sistema se guiaba por coordenadas intracraneales, que constaba de un anillo fijado al cráneo mediante una tapa de yeso de París y un marco que descansaba sobre el anillo y que llevaba la cánula para ser introducida en el cerebro. El portaagujas se podía mover tanto en sentido sagital como lateral y la posición exacta de la aguja en

relación con las coordenadas del cráneo fácilmente se determinaba por las escalas milimétricas y el ángulo entre aguja y plano horizontal por las escalas en los transportadores.⁹

En 16 casos, las lesiones, fueron colocadas de manera bilateral en el núcleo dorsomedial del tálamo cubrían alrededor de una séptima parte del volumen de este núcleo en cada lado y fueron empleadas en el tratamiento de pacientes psiquiátricos que presentaban predominio del componente emocional afectado para así interrumpir las conexiones cortico-diencefálicas probablemente relacionadas con el mecanismo de las emociones. Este procedimiento resultó capaz de producir alivio de la ansiedad, depresión, irritabilidad, agitación, alucinaciones o compulsiones; sin los efectos secundarios de la lobotomía prefrontal tales como las convulsiones epileptiformes.¹⁰

A partir de este momento se comienzan a visualizar técnicas neuroquirúrgicas novedosas basadas en la aplicación de los principios de la estereotáctica como la cingulotomía anterior iniciada por Foltz y White en 1962, la tractotomía subcaudada en 1964, la capsulotomía anterior en 1972 y en 1973, la leucotomía límbica.⁸

Eldon L. Foltz y Lowell E. White se percataron mediante experimentos adicionales que en pacientes con síndrome de abstinencia a la morfina la destrucción por electrocoagulación del fascículo frontal del cíngulo sería beneficiosa para dolores intratables y modificar así la respuesta emocional de los mismos a su situación basándose en los trabajos de Papez sobre la implicación del cíngulo en su teoría anatómica de la emoción. Para esto fueron seleccionados en su mayoría pacientes con problemas de dolor crónico que incluso se habían sometido a cirugías paliativas. Llegaron a la conclusión de que la cingulotomía por electrocoagulación constituía una leucotomía segura para el alivio del sufrimiento y que además sus resultados corroboraban de cierto modo la teoría de Papez.¹¹

George Knight fue el creador de la técnica de tractotomía subcaudada, ideó un dispositivo estereotáctico que estaba compuesto por un marco estereotáctico de McCaul y una aguja de implantación que no era más que un tubo hueco con una abertura lateral para la introducción de semillas de un agente destructivo que era el Ytrio Y90 y un estilete extraíble, esta aguja estaba equipada con un tornillo de ajuste milimétrico para regular la profundidad a la que se implantaba la semilla más profunda.¹²

El objetivo era un punto situado a cinco mm frente al tubérculo de la silla, 11 mm por encima de la órbita y 10 mm laterales a la línea media, hasta que Knight se percató que era más factible la implantación bilateral de las semillas. Sus trabajos se basan en las conexiones entre el lóbulo frontal y el hipotálamo influenciado por el trabajo de Smythies sobre la asociación de la depresión endógena y la deficiencia de monoaminas en el hipotálamo. De manera que se demostró que esta técnica traía resultados favorables para los pacientes con depresión severa y trastorno obsesivo compulsivo.¹²

Posteriormente Lars Leksell introduce su marco estereotáctico que a diferencia del de Spiegel y Wycis permite la inclinación de la aguja, convirtiendo el objetivo en el centro geométrico del sistema de estereotaxia, en conjunto con el neurocirujano francés Jean Talairach se les atribuye la invención de la capsulotomía anterior.¹³ El objetivo de la capsulotomía anterior no es otro que interrumpir las conexiones frontotalámicas entre la cabeza del núcleo caudado y el putamen. Las indicaciones iniciales de la misma incluían la esquizofrenia, la depresión y la neurosis obsesiva.⁸

En 1973 Kelly introduce su técnica denominada leucotomía límbica que es una combinación de la cingulotomía anterior y la tractotomía subcaudada como resultado de su razonamiento de que ambas lesiones en conjunto traerían mejores resultados en el tratamiento de los pacientes con trastorno obsesivo compulsivo.⁸ Kelly y Mitchell Heggs realizaron esta técnica en 66 pacientes situando la diana en el cuadrante medial inferior del lóbulo frontal para interrumpir las conexiones fronto-límbicas del cíngulo que pasan sobre el cuerpo calloso formando el circuito de Papez, después de un seguimiento de dieciséis meses sobre los mismos observaron una mejoría media del 89 %.¹⁴

Ahora bien, debemos abordar también la amigdalectomía, técnica introducida en 1963 por Narabayashi en la que se insertaba una aguja con electrodos concéntricos a través de un pequeño agujero a tres cm de la línea media en la región fronto-parietal, desde aquí la aguja es dirigida en dirección posteromedial al núcleo amigdalino para mejorar el estado de aquellos pacientes con epilepsia del lóbulo temporal en los que además se presentan frecuentemente alteraciones del comportamiento emocional.¹⁵

La amigdalectomía estereotáctica surgió como necesidad de buscar una alternativa a los procedimientos de extirpación bilateral de estructuras profundas temporales que tenían como

efecto secundario alteraciones de la memoria y del comportamiento sexual que fueron descritas por Klüver y Bucy en monos y por Tezian en humanos. Narabayashi llevó a cabo este procedimiento en 60 pacientes que exhibían trastornos conductuales preocupantes, de forma unilateral en 39 y bilateralmente en 21 y en el 85 % de los casos se observó una marcada reducción de los síntomas incapacitantes así como la ausencia del Síndrome de Klüver-Bucy y trastornos de la memoria.¹⁵

La hipotálamo-tomía posteromedial data también de la década de los 1960 cuando Sano bajo la influencia de los trabajos de Hess sobre la división del diencefalo en circuito ergotrópico y trofotrópico teniendo en cuenta que la agresividad no era otra cosa que el resultado de un desbalance entre ambos circuitos con dominancia del ergotrópico, plantea que para restaurar la calma en este tipo de casos sería necesario producir lesiones ablativas en la zona ergotrópica del hipotálamo que ocupaba según sus estudios porción la posteromedial del hipotálamo.¹⁶

Para esta técnica se insertaba una aguja con electrodos bipolares concéntricos en el hipotálamo guiada por neumoencefalografía para estimular hipotálamo posteromedial y con esta misma aguja luego producir ablación por electrocoagulación en la zona donde se registró mayor actividad de descarga simpática. Estas lesiones se realizaron bilateralmente en un intervalo de siete a 20 días, generalmente de siete días obteniéndose que en los resultados posoperatorios los pacientes se encontraban significativamente más calmados.¹⁶

En Estados Unidos entre 1971 y 1973 el informe de la Comisión Nacional de Investigación Biomédica indicó que la psicocirugía resultó eficaz en más de la mitad de los procedimientos anuales desarrollados sin la presencia de déficits psicológicos secundarios a esta. Teniendo en cuenta que, hasta la fecha, la neurocirugía psiquiátrica se había enfocado en realizar el mínimo daño al sistema nervioso, constituye un logro enorme que en la actualidad se apliquen las revolucionarias técnicas de neuromodulación a la psicocirugía porque permite tratar los trastornos psiquiátricos de una forma aditiva y no destructiva, que por demás es reversible y puede ajustarse a los síntomas del paciente según la progresión de su enfermedad.⁸

La estimulación eléctrica crónica mediante el uso de electrodos implantados estereotácticamente en el cerebro tiene una larga historia que se remonta a la década de 1950.¹⁴ En 2003 salen a la luz los primeros informes de neuromodulación por estimulación cerebral profunda en los pacientes con trastorno

obsesivo compulsivo, Nuttin presentó una serie de cuatro pacientes a los que se les implantó de manera bilateral en el brazo anterior de la capsula interna en los cuales se presentó una mejoría superior al 50 %.¹⁷

La Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos en 2008 aprobó el uso de la Estimulación Cerebral Profunda (ECP) para pacientes con Trastorno Obsesivo Compulsivo refractario al tratamiento e incluso se ha propuesto para el trastorno depresivo y el Síndrome de Tourette. Mediante la implantación de electrodos se logra proporcionar pulsos cortos de electricidad de alta frecuencia sobre la hipótesis de que al dirigirlos a áreas específicas del cerebro se podrían estimular o inhibir y modificar así circuitos neuronales asociados a la misma. Parece ser que la ECP contrarresta la disfunción del estriado aumentando la dopamina en el mismo y mejorando el procesamiento del sistema de recompensa. Actualmente la mayoría de los pacientes que se someten a este procedimiento parecen recuperar su calidad de vida.¹⁸

La comunidad médica internacional aún se encuentra reacia a estas técnicas neuroquirúrgicas, además debe tenerse en cuenta que para plantear su aplicación es necesario que exista resistencia demostrada a los posibles enfoques terapéuticos que combinen farmacoterapia, psicoterapia y en algunos casos terapia electroconvulsiva de al menos cinco años e indicarse exclusivamente como ayuda al paciente enfermo, y nunca por razones de índole política o social.⁸

CONCLUSIONES

Desde el descubrimiento de la participación del lóbulo frontal en los trastornos conductuales en el caso de Phineas Gage hasta las técnicas de neuromodulación surgidas a finales del pasado siglo la aceptación de estas técnicas ha trascendido por momentos de altos y bajos debido al uso incorrecto de algunos médicos como Walter Freeman que no fueron consecuentes con el principio de no provocar males mayores a los pacientes. El mayor logro en estos años lo constituyó la introducción en 1947 de los sistemas de estereotaxia a la psicocirugía por Spiegel y Wycis marcando la segunda época de la psicocirugía o lo que se conoce como psicocirugía moderna. La psicocirugía al igual que todo procedimiento quirúrgico tiene complicaciones asociadas por lo que su uso debe ser estrictamente justificado y solo en aras de proveer una mejor calidad de vida al paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Vieira Teles FR. De Burckhardt a Leksell - El desarrollo de la Psicocirugía. RevNeuropsiquiatr [Internet]. 2021 [citado el 27 de mayo de 2023]; 84(3): 244-246. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-85972021000300244&lng=es.
- Galletero Pandelo L. Psicocirugía: historia y situación actual [Trabajo Fin de Grado en Medicina] Universidad del País Vasco, 2018 [citado el 27 de mayo de 2023]. Disponible en: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/30862/TFG_Galletero_Pandelo_Rev.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Carreño R. José N. Psicocirugía, estimulación cerebral profunda y cirugía para enfermedades psiquiátricas: el riesgo del neurodeterminismo. Pers. bioét [Internet]. 2007 [citado el 27 de mayo de 2023]; 11(2): 106-125. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-31222007000200002&lng=en.
- Sevmez, F., Adanir, SS, Ince, R. Nombre legendario de la neurociencia: Phineas Gage (1823-1860). Childs Nerv Syst. [Internet]. 2022 [citado el 27 de mayo de 2023]; 38, 855-856. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00381-020-04595-6.pdf?pdf=button>
- Michaleas SN, Tsoucalas G, Tzavellas E, Stranjalis G, Karamanou M. Gottlieb Burckhardt (1836-1907): pionero de la psicocirugía del siglo XIX. Innovación Quirúrgica [Internet]. 2021 [citado el 27 de mayo de 2023]; 28(3):381-387. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?as_ylo=2019&q=gottlieb+burckhardt&hl=es&as_s_d_t=0,5#d=g_s_qabs&t=1689367788609&u=%23p%3DwS0yKnfdwFgJ
- García Valls JM, Goenechea Álvarez N. La historia de la leucotomía prefrontal para el tratamiento de las enfermedades mentales. Una visión desde la perspectiva actual. Psiquiatría. Com. [Internet]. 2022 [citado el 27 de mayo de 2023]; 26. Disponible en: https://psiquiatria.com/trabajos/usr_5276526573280.pdf
- Caruso JP, Sheehan JP. Psychosurgery, ethics, and media: a history of Walter Freeman and the lobotomy. Neurosurg Focus. [Internet]. 2017 [citado el 27 de mayo de 2023]; 43(3):E6. Disponible en: <https://thejns.org/downloadpdf/journals/neurosurg-focus/43/3/article-pE6.pdf>
- Pedrosa Sánchez M, Sola RG. La moderna psicocirugía: un nuevo enfoque de la neurocirugía en la enfermedad psiquiátrica. Rev Neurol [Internet]. 2003 [citado el 27 de mayo de 2023]; 36 (9): 887-897. Disponible en: <https://neurorgs.net/wp-content/uploads/Investigacion/trastornos-movimiento/Psicocirugia-moderna-enfoque-neuroquirurgico.pdf>
- Spiegel EA, Wycis HT, Marks M, Lee AJ. Stereotaxic Apparatus for Operations on the Human Brain. Science. [Internet]. 1947 [citado el 27 de mayo de 2023]; 106(2754):349-50. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1675876>
- Spiegel EA. Contributions of stereoecephalotomy to the body-mind problem. Neurol Med Chir (Tokyo). [Internet]. 1965 [citado el 27 de mayo de 2023]; 7:28-50. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/nmc1959/7/0/7_0_28/article
- Foltz EL, White LE Jr. Pain "relief" by frontal cingulumotomy. J Neurosurg. [Internet]. 1963 [citado el 27 de mayo de 2023]; 19:89-100. Disponible en <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/19/2/article-p89.xml>
- Marchi F, Vergani F, Chiavacci I, Gullan R, Ashkan K. Geoffrey Knight and his contribution to psychosurgery. J Neurosurg. [Internet]. 2017 [citado el 27 de mayo de 2023]; 126(4):1278-1284. Disponible en: <https://thejns.org/downloadpdf/journals/j-neurosurg/126/4/article-p1278.xml>
- Visser-Vandewalle, V., Andrade, P., Mosley, PE et al. Estimulación cerebral profunda para el trastorno obsesivo-compulsivo: una crisis de acceso. Nat Med 28 [Internet]. 2022 [citado el 27 de mayo de 2023]; 28(8), 1529-1532 (2022). Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41591-022-01879-z#citeas>
- Torres Díaz CV, Ezquiaga E, García-Camba E, García de Sola R. Estimulación cerebral para el trastorno obsesivo-compulsivo resistente a tratamiento médico. Psiq Biol. [Internet]. 2014 [citado el 27 de mayo de 2023]; 21(3):102-109. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1134593414000645>
- Narabayashi H, Nagao T, Saito Y, Yoshida M, Nagahata M. Amigdalotomía estereotáxica para trastornos del comportamiento. Arco Neurol. [Internet]. 1963 [citado el 27 de mayo de 2023]; 9:1-16. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/article-abstract/564489>

16. Sano K, Mayanagi Y. Hipotalamotomía posteromedial en el tratamiento del comportamiento violento y agresivo. Acta Neurochi Suppl (Wien). [Internet]. 1988[citado el 27 de mayo de 2023]; 44:145-151. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-7091-9005-0_28?IDREVISTA=81&IDARTICULO=13931&IDPUBLICACION=1427

17. Jiménez PF, Soto AJ, Velasco CF, et al. Introducción a la neurocirugía psiquiátrica. Salud Mental. [Internet]. 2006 [citado el 27 de mayo de 2023]; 29 (1):3-12. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDREVISTA=81&IDARTICULO=13931&IDPUBLICACION=1427>

18. Yampolsky C, Faccioli J, De Simone C, Gaillardou D. Estimulación cerebral profunda: tratamiento para pacientes con diagnóstico de trastorno obsesivo-compulsivo resistente Rev. Hosp. Ital. B.Aires [Internet]. 2019 [citado el 27 de mayo de 2023]; 39(2): 64-66. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v29n1/0185-3325-sm-29-01-3.pdf>

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

SNL: conceptualización, curación de datos, investigación, visualización, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.

YER: Conceptualización, investigación, redacción-borrador original.

DRG: Conceptualización, investigación, redacción-borrador original.

LML: Conceptualización, investigación, redacción-borrador original.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no se recibió financiación para el desarrollo del presente artículo.