

Trabajo Fin de Grado  
Grado en Medicina

# PSICOCIRUGÍA: HISTORIA Y SITUACIÓN ACTUAL

Autora:

Lucía Galletero Pandelo

Director:

José Antonio Elexpuru Camiruaga

© 2018, Lucía Galletero Pandelo.

Bilbao, 19 de abril de 2018.

# **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>2</b>
<b>3. ¿QUÉ ES LA PSICOCIRUGÍA?</b>	<b>3</b>
<b>4. LA PSICOCIRUGÍA DURANTE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX</b>	<b>4</b>
<b>4.1 El origen de la psicocirugía</b>	<b>4</b>
<b>4.2 Contexto socioeconómico</b>	<b>8</b>
<b>4.3 El auge de la psicocirugía</b>	<b>9</b>
<b>4.4 Primeros cambios de opinión</b>	<b>17</b>
<b>5. EL NACIMIENTO DE LA FARMACOLOGÍA PSIQUIÁTRICA</b>	<b>21</b>
<b>6. LA ERA DE LA NEUROMODULACIÓN</b>	<b>23</b>
<b>7. PSICONEUROCIURUGÍA ACTUAL: TÉCNICAS E INDICACIONES</b>	<b>25</b>
<b>7.1 Requisitos y contraindicaciones</b>	<b>25</b>
<b>7.2 Bases anatomofuncionales de la psicocirugía moderna</b>	<b>27</b>
<b>7.3 Técnicas quirúrgicas e indicaciones</b>	<b>29</b>
7.3.1 Cingulotomía	30
7.3.2 Tractotomía subcaudada	31
7.3.3 Capsulotomía anterior	31
7.3.4 Leucotomía límbica	32
7.3.5 Amigdalotomía e hipotalamotomía	32
7.3.6 Deep Brain Stimulation	33
7.3.7 Otras técnicas	33
<b>7.4 Resultados</b>	<b>34</b>
<b>8. DISCUSIÓN</b>	<b>36</b>
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>39</b>

**ANEXOS**

<b>Anexo 1. Versión al español del cuestionario Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale (Y-BOCS).</b>	<b>41</b>
<b>Anexo 2. Beck Depression Inventory, BD</b>	<b>42</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La psicocirugía ha sido un campo de la medicina que siempre me ha resultado interesante, no solo por la subjetividad de la psiquiatría y los múltiples riesgos que se asumen durante una cirugía, sino también por los cambios conceptuales y terapéuticos que se han dado a lo largo de los años. Realizando esta revisión histórica he querido remarcar las distintas etapas en la historia de la psicocirugía y los avances logrados por múltiples médicos e investigadores que han conseguido que, hoy día, se pueda hablar de cirugía como medida terapéutica para enfermos psiquiátricos.

Desde siempre, ha sido necesario tomar difíciles decisiones sobre el coste y beneficio de una intervención, tanto terapéutica como diagnóstica. Hay que tener en cuenta la situación social del paciente y de la familia y de este modo es frecuente encontrarse en la práctica con problemas éticos y morales.<sup>1</sup> Este cambio en la toma de las decisiones es más evidente en la transformación de la psicocirugía en el siglo pasado.<sup>2</sup>

El tratamiento quirúrgico en la neuropsiquiatría desde sus inicios ha causado controversia y debate en el ámbito científico y ético principalmente.<sup>3 4</sup> Actualmente, la mayoría de pacientes se beneficia de un tratamiento farmacológico, psicoconductual y solo en algunos casos se llevan a cabo técnicas quirúrgicas, pero esto no siempre ha sido así. A lo largo de su historia, la práctica de la psicocirugía ha experimentado grandes cambios, desde una indicación indiscriminada a principios del siglo XX hasta una casi desaparición con la llegada de los antipsicóticos en 1954. Sin embargo, la ética médica siempre ha estado sujeta a la influencia de las condiciones sociales y económicas de la época por lo que sería precipitado calificar como inmaduras y agresivas a las técnicas realizadas a lo largo de esos años si no analizamos la situación que se vivía entonces.<sup>5</sup>

Durante la primera mitad del siglo XX hubo un enorme aumento del número de pacientes que ingresaba en hospitales psiquiátricos, las condiciones de dichos hospitales eran en muchas ocasiones inhumanas y desesperantes, pero debido a que durante esta época los antipsicóticos no estaban disponibles, el ingreso hospitalario y el consecuente aislamiento social era la medida más importante que se podía tomar. Además de ello, durante estos años empezaron a surgir las primeras teorías

localizacionistas que permitieron un mayor conocimiento y comprensión de las funciones cerebrales y una posible vía de actuación para tratar a estos enfermos. Es por tanto que, como consecuencia de las necesidades sociales y los avances científicos de la época, surgió la psicocirugía.

Hoy en día, la situación socio-económico en la que nos encontramos y la indiscutible mejoría de las condiciones sanitarias en los hospitales han permitido que una nueva era de la psicocirugía emerja. El creciente conocimiento sobre la mente humana y sus alteraciones, además de las nuevas tecnologías, permiten una intervención mucho menos invasiva, menos destructiva e incluso en algunos casos reversible <sup>26</sup> y al mismo tiempo, intervenciones menos agresivas y seguras.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

La búsqueda principal del trabajo la he realizado en la base de datos de Pubmed. Para ello, en un primer momento he seleccionado el término Mesh y he introducido como palabra clave “psychosurgery”.

He empleado la herramienta Mesh para poder concretar y categorizar mi búsqueda con distintos subtítulos que englobaban materias de interés para el trabajo, estos subtítulos fueron los siguientes; historia, métodos, cirugía, instrumentalización y uso terapéutico, separando todos ellos con la conjunción “O” (OR en inglés) para poder acceder a más artículos. Después de ello añadí una serie de filtros acorde a la revisión histórica que quería realizar y para poder acotar mi búsqueda:

1. Tipo de artículos: revisiones (“review”)
2. Disponibilidad: texto completo (“full text”)
3. Fecha: los últimos 10 años
4. Especie: seres humanos
5. Idioma: inglés

Así, el número inicial de 614 artículos se redujo a 32. Del total de estos artículos haciendo una primera lectura superficial y global seleccione 8 que eran de interés para

mi trabajo. La mayoría de los que había descartado se trataban de artículos sobre enfermedades no psiquiátricas como la epilepsia o el dolor.

La base de mi trabajo se basa en los resultados y la información obtenida en 6 de ellos principalmente, siendo los dos restantes de utilidad para alguna explicación o para corroborar algún dato. Por otra parte, también he obtenido información de otro artículo facilitado por mi tutor que cumple con todos mis criterios de búsqueda pero que al añadir el filtro de “últimos 10 años” desaparece. Teniendo en cuenta que el artículo fue publicado en julio de 2008 y que matemáticamente no ha pasado el intervalo de tiempo establecido consideré que me podía ser de utilidad sin sesgar mi búsqueda.

En segundo lugar, también he contado con la ayuda de libros para poder completar el trabajo, principalmente el tercer volumen de “Ramamurthi & Tandon's textbook of neurosurgery”. Otros libros como “Psychosurgery” y “Neurological surgery” han sido la fuente de ciertas imágenes que aparecerán en el trabajo, además de distintos artículos específicos que me han ayudado a concretar datos sobre la biografía de distintos doctores de relevancia en la historia de la psicocirugía o sobre distintos métodos quirúrgicos.

### **3. ¿QUÉ ES LA PSICOCIRUGÍA?**

Antes de comenzar a hablar de la historia de la psicocirugía es conveniente realizar una breve definición que nos permita comprender mejor el trabajo.

En 1976 la Organización Mundial de la Salud definió la psicocirugía como la eliminación o destrucción quirúrgica selectiva de los circuitos nerviosos con el objetivo de influir en el comportamiento.<sup>78</sup>

Hoy en día, esta definición no engloba las nuevas técnicas y debido al estigma que acompaña al término “psicocirugía” muchas veces se hace referencia a esta práctica como Neurocirugía para Desórdenes Mentales (NDM). The *Royal College of Psychiatrists* define la neurocirugía para desórdenes mentales de la siguiente manera: “Procedimiento quirúrgico para la destrucción de tejido cerebral con el objetivo de aliviar alteraciones mentales específicas a través de cirugía estereotáctica u otros

métodos capaces de localizar de forma precisa la lesión”<sup>7</sup>, declaración que acota mucho mejor la práctica clínica actual.

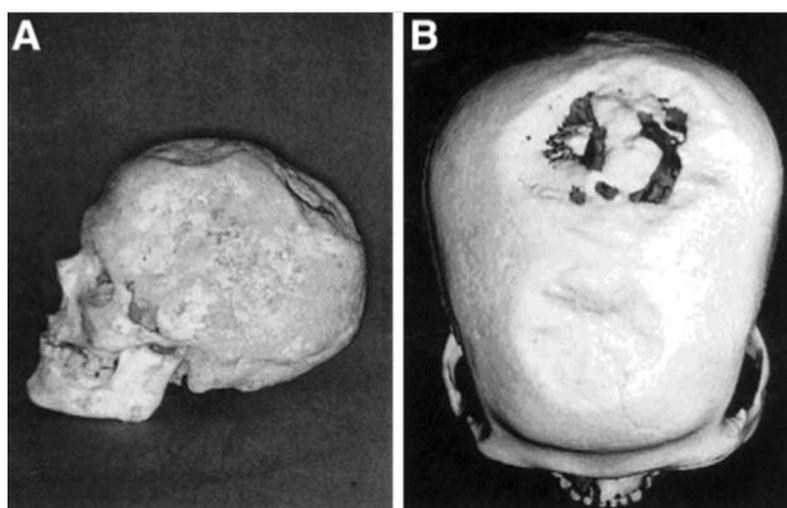
Actualmente, la psicocirugía no solo se basa en la realización de lesiones de tejido cerebral, sino que también engloba procedimientos de modificación de la función neural mediante estimulación cerebral profunda (DBS). En cualquier caso, se trata de cirugías dirigidas y previamente estudiadas mediante técnicas de imagen permitiendo de esta forma un abordaje mucho más seguro y selectivo.

## 4. LA PSICOCIRUGÍA DURANTE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX

### 4.1 EL ORIGEN DE LA PSICOCIRUGÍA

A pesar de que la evidencia física más temprana de la psicocirugía se remonta a 5000 años atrás con un proceso conocido como trepanación<sup>1 2 3 7</sup>, el verdadero nacimiento de la psicocirugía no se dio hasta diciembre de 1888 con el psiquiatra suizo Gottlieb Burckhardt (**Figura 3**).

Este antiguo proceso conocido como trepanación (**Figura 1**) consistía en la realización de orificios en la bóveda craneal de los enfermos para exponer el contenido intracraneal, bajo la creencia mágico-religiosa de que haciendo estos orificios los espíritus saldrían y abandonarían el cuerpo del paciente produciéndose su curación.<sup>3</sup>

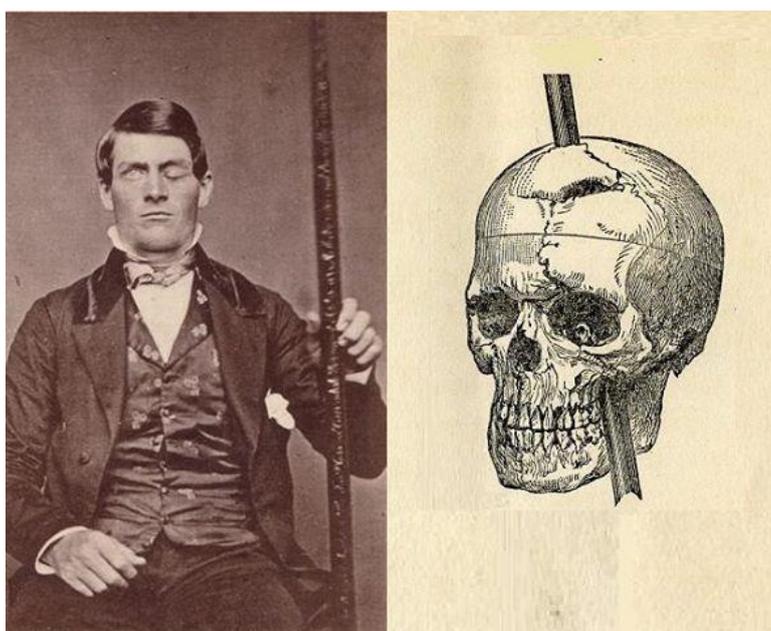


**FIGURA 1. TREPANACIÓN NEOLÍTICA.** VISIÓN LATERAL (A) Y SUPERIOR (B) DE UN CRÁNEO SOMETIDO A UNA TREPANACIÓN EN LOS AÑOS 5100 AC.

En 1819 los primeros trabajos de las teorías localizacionistas empezaron a surgir. Dentro del amplio grupo de científicos que participó en esta investigación cabe destacar a quien se considera el padre de la neuroanatomía por ser el primero en intentar describir la organización funcional del cerebro, Franz Joseph Gall.<sup>1</sup>

A pesar de que la teoría de la frenología del doctor Gall nunca fue aceptada y carecía de evidencia alguna, impulsó el trabajo de muchos investigadores que se concentraron en la misma hipótesis y comenzaron a estudiar a pacientes supervivientes de traumatismos craneoencefálicos intentando relacionar sus daños cerebrales con los cambios de comportamiento que experimentaban tras el accidente.<sup>1</sup>

Entre dichos supervivientes cabe destacar el caso de Phineas Gage en 1848<sup>3</sup>, estudiado por el doctor Harlow.<sup>1 3</sup> Phineas Gage era un joven trabajador ferroviario que sufrió un accidente en el cual una barra de metal de un metro de largo atravesó su maxilar izquierdo llegando al lóbulo frontal (**Figura 2**). Gage sobrevivió al accidente y se recuperó rápidamente, sin embargo, su familia no tardó en darse cuenta que no era el mismo. Gage sufrió lo que se conoce hoy día como síndrome de desfrontalización basado en fundamentales cambios en su personalidad, con pobre control de sus impulsos y de la función ejecutora.<sup>1 3</sup>



**FIGURA 2. PHINEAS GAGE.** A LA IZQUIERDA EL JOVEN PHINEAS GAGE TRAS EL ACCIDENTE. A LA DERECHA SE ILUSTRAN EL TRAYECTO APROXIMADO QUE REALIZÓ LA BARRA DE METAL EN EL CRÁNEO DE P.G.

Durante los siguientes años los experimentos con animales fueron cada vez más frecuentes, así en 1870 Fritsch y Hitzig observaron en perros que estimulando distintas áreas corticales se conseguían respuestas motoras, como la extensión, flexión o rotación de muslos.<sup>9</sup> Igualmente, Friedrich Goltz descubrió que eliminando la totalidad del neocórtex en estos mismos animales estos eran más proclives a la rabia, mientras que actuando únicamente sobre la corteza temporal resultaban animales más dóciles y calmados. Simultáneamente, el doctor Broca y su colega el doctor Wernicke tras diversas autopsias consiguieron localizar las áreas del lenguaje y las alucinaciones.<sup>9</sup>

Este gran avance en el conocimiento de la mente humana y la relación de las distintas áreas corticales con el comportamiento y el lenguaje principalmente fue lo que impulsó al doctor Gottlieb Burckhardt a realizar la primera psicocirugía en diciembre de 1888.<sup>1</sup>  
<sup>579</sup> El doctor Burckhardt intervino a 6 pacientes <sup>69</sup>, 5 de los cuales sufrían lo que en aquella época se conocía como “*primare Verrucktheit*”, una equivalencia clínica a la esquizofrenia hoy día.<sup>9</sup> A esta primera intervención todavía se le conoce bajo el nombre de topectomía y perseguía alterar el comportamiento de los enfermos tras la extirpación de distintas partes de la corteza cerebral dependiendo de la sintomatología que presentaran.<sup>6</sup>

Gottlieb Burckhardt presentó sus resultados en el congreso médico de Berlín al año siguiente frente a importantes académicos de la época, sin embargo, a pesar de que sus resultados se pudieran considerar relativamente satisfactorios (2 suavizaron su sintomatología, 2 permanecieron estables, 1 se suicidó y el sexto paciente murió tras un ataque epiléptico)<sup>69</sup> no recibió apoyo por parte de sus compañeros y fue duramente criticado en distintos países por lo que decidió no proseguir con esta línea de trabajo.<sup>1</sup>



FIGURA 3. GOTTLIEB BURCKHARDT

Después de esta primera e impopular intervención psicoquirúrgica pocos médicos se atrevieron a seguir con la práctica. Uno de los pocos fue el médico estonio Lodovicus Puusepp quien en 1910 intentó tratar a 3 pacientes con depresión maniaca<sup>3 9</sup> seccionando la corteza cerebral existente entre el lóbulo frontal y el parietal, no obstante, sus resultados fueron insatisfactorios y no los públicos hasta años más tarde con el renacimiento público de la psicocirugía.<sup>3</sup>

Por último, en este complicado inicio hay que destacar al neurocientífico John Farquhar Fulton. Fulton estudió el grado de medicina en Harvard y se especializó en el estudio de la fisiología neuromuscular, de esta forma logró tener su propio laboratorio en el cual realizó distintos experimentos con primates. El objetivo de estos experimentos era conseguir crear una especie de mapa del cerebro de estos animales extrayendo distintas partes de su corteza cerebral y observando el cambio que se producía en ellos.<sup>1</sup>

En 1935, casi 50 años después de la topectomía del doctor Burckhardt, en el Segundo Congreso Internacional de Neurología en Londres Fulton presentó junto con su compañero Charles Jacobsen sus resultados. Estos resultados se obtuvieron de experimentos en dos chimpancés a los cuales se les secciono la corteza frontal asociativa bilateralmente apreciándose una pérdida de expresión emocional y falta de

frustración, sentimientos que habían mostrado previamente los animales cuando no pudieron recibir una recompensa esperada.<sup>2 5 6 10</sup>

Entre el público se encontrarían dos grandes neurólogos con un gran interés en esta área médica y que serían los primeros que finalmente con éxito lograrían desarrollar la psicocirugía; Egas Moniz y Walter Freeman.<sup>1 3</sup>

#### **4.2 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO**

Antes de comenzar a hablar del auge que se experimentó a principios del siglo XX gracias a los dos mencionados investigadores, es conveniente que entendamos la situación social que se vivían en aquellos tiempos y las opciones que se les brindaban a los enfermos psiquiátricos y a sus familias para poder comprender por qué tantos pacientes se sometían a estas operaciones caracterizadas en ese momento por la leucotomía frontal.

Esta práctica, que se realizaba a ciegas, se popularizó a lo largo de los años 30 cuando la única farmacología disponible se basaba principalmente en barbitúricos para la sedación.<sup>3</sup> En 1937 se estimó que en Estados Unidos había más de 450,000 pacientes institucionalizados en 477 hospitales psiquiátricos, y que casi la mitad de ellos estarían hospitalizados cinco años o más. Las condiciones de estas instituciones no siempre eran las mejores, considerándose que un tercio de las camas eran “deficientes”. Aun así, el costo por día en esos tiempos era de alrededor 2.36\$ por día lo que hoy día sería equivalente a más de 24 billones de dólares.<sup>1</sup>

Por otra parte, tanto la epidemia de la sífilis terciaria en esta época pre-penicilina como el gran número de veteranos o víctimas de la Primera Guerra Mundial con consecuentes trastornos psiquiátricos, contribuyeron a aumentar el número de enfermos mentales. Debido a la ausencia de medicaciones psicotrópicas eficaces, el único recurso para el tratamiento de estos pacientes era la institucionalización<sup>6</sup> y, en muchos casos, la restricción física. La degradación y las condiciones pésimas en las que se encontraban estas personas se hicieron públicas y horrorizaron a la sociedad, de esta forma se creó una atmósfera en la cual cualquier tratamiento que ofreciera una mínima esperanza de cura resultaba aceptable.<sup>1</sup> En consecuencia, a esta necesidad urgente de tratamiento psiquiátrico y al entusiasmo público, estas operaciones se expandieron rápidamente y fueron reconocidas por la comunidad médica.<sup>3</sup>

La práctica de la psiquiatría también experimentó una expansión y una división en dos principales filosofías acerca del diagnóstico y del tratamiento de estas enfermedades.<sup>1</sup> Por una parte, el enfoque funcional del doctor Sigmund Freud favorecía la psicoterapia mientras que el punto de vista más somático del doctor Emil Kraepelin defendía unas intervenciones más agresivas, incluyendo terapia electroconvulsiva o coma inducido por insulina o pentiltetrazol.<sup>1</sup>

Por lo tanto, en el comienzo del siglo XX nos encontramos en una época en la que la prevalencia de los problemas psiquiátricos no era nada despreciable y en la cual las medidas terapéuticas que se podían tomar para curar a estos pacientes eran prácticamente inexistentes, obligándoles a vivir en centros alejados de la sociedad y en condiciones muchas veces lamentables.

#### **4.3 EL AUGE DE LA PSICOCIRUGÍA**

En medio de todo este drama social para los enfermos psiquiátricos se celebró el ya mencionado Segundo Congreso Internacional de Neurología en Londres, en el cual Fulton y Jacobsen consiguieron deslumbrar con sus resultados obtenidos en primates a los que serían los grandes pioneros y practicantes de las lobotomías durante las siguientes décadas.

El primero de ellos era Egas Moniz (**Figura 4**). El doctor Moniz fue un neurólogo portugués con muchas ambiciones, para entonces no solo había sido Ministro de Relaciones Exteriores, sino que era bien conocido en el mundo de la medicina por su trabajo en la angiografía cerebral<sup>1 2 5</sup>, por el que ya había sido nominado a los Premios Nobel de Medicina en 1928.

Egas Moniz volvió del congreso de Londres con una nueva idea sobre la que trabajar y, teniendo en cuenta el cada vez mayor apoyo de la comunidad científica en la relación anatomo-funcional del cerebro, no tardó en aplicar dicha teoría en humanos.

La hipótesis de Moniz consistía en que la región prefrontal del cerebro era el centro psíquico de la persona y, respaldándose en las recientes investigaciones que concluían la incapacidad de regeneración de las neuronas, Moniz pensaba que las personas que tenían algún problema en su red nerviosa a raíz del cual sufrían enfermedades como la esquizofrenia o la depresión nunca curarían por sí solas. No obstante, sostenía que

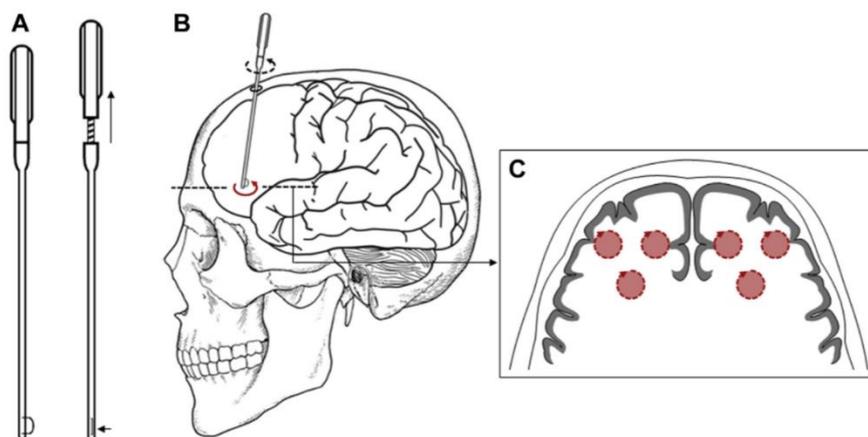
actuando sobre las neuronas enfermas o responsables de dichos comportamientos los pacientes podrían curarse, por ello concluyó que el tratamiento quirúrgico podría beneficiar a estos pacientes.<sup>2</sup>



**FIGURA 4. ANTONIO EGAS MONIZ.** RETRATO DEL DOCTOR MONIZ, NEURÓLOGO PORTUGUÉS QUE INICIÓ LAS LEUCOTOMÍAS FRONTALES EN HUMANOS EN 1935.

Egas Moniz no era neurocirujano y, además padecía de gota, de manera que no era capaz de realizar las operaciones por sí mismo, es por ello que trabajó con el cirujano Almeida Lima con quien realizó la primera leucotomía frontal en humanos<sup>3 5 6</sup> en el hospital Santa Marta de Lisboa en noviembre de 1935.<sup>2 4</sup> En un primer momento, su técnica consistía en inyectar alcohol puro en la sustancia blanca de los lóbulos frontales. Esta técnica la llevaron a cabo en 8 pacientes, el primero de ellos una mujer de 63 años con paranoia, ansiedad y depresión.<sup>3 4</sup> Su éxito tras esta primera intervención fue discutible, ya que aunque la mujer quedó relativamente libre de enfermedad, también sufrió lo que hoy día se conoce en el mundo de la psicología como afecto embotado; tras la operación la mujer se volvió apática y con una reducción significativa de la expresión emocional.<sup>1</sup>

Poco más adelante, Moniz determinó que, aunque el alcohol fuera lesivo para las neuronas, lo era de una forma muy imprecisa por lo que no podía delimitar bien el daño de su efecto y muchas veces requería más de una inyección para obtener un resultado favorable, es por ello que desarrolló el leucotomo (**Figura 5**).<sup>1 2 3</sup>



**FIGURA 5. LEUCOTOMÍA FRONTAL POR EGAS MONIZ.** (A) LEUCOTOMO IDEADO POR EL DOCTOR MONIZ BASADO EN UNA VARILLA Y UN LAZO DE ALAMBRE EN SU EXTREMO. (B) SE MUESTRA EL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO EN EL CUAL EL DOCTOR MONIZ HACÍA ROTAR EL LEUCOTOMO. (C) EL PROCESO SE REALIZABA EN AMBOS HEMISFERIOS Y DESDE DISTINTOS ÁNGULOS PRODUCIENDO 3 LESIONES CIRCULARES BILATERALMENTE EN LA SUSTANCIA BLANCA DE LOS LÓBULOS FRONTALES.

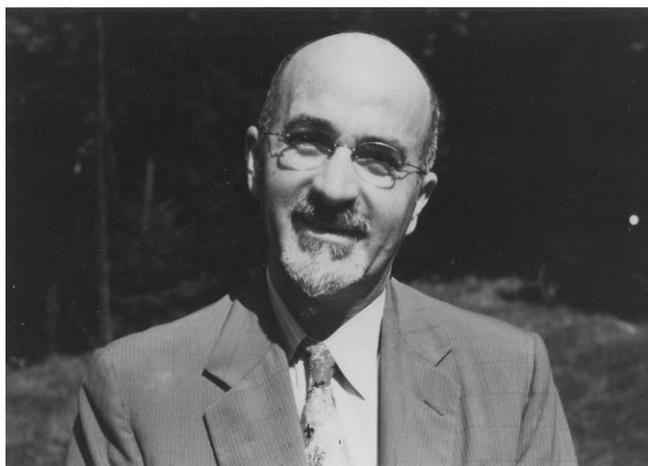
El leucotomo era un instrumento quirúrgico que consistía en una sonda de metal con un lazo de alambre en el extremo que hacía rotar en el momento de la intervención consiguiendo cortar axones en una localización más precisa (**Figura 5**).<sup>2 5 10</sup> Así, seis meses después de la conferencia de Londres, Moniz y Lima empezaron con su ensayo clínico de la leucotomía prefrontal. Realizaron este proceso en 20 individuos quienes en su mayoría presentaban cuadros clínicos como esquizofrenia, ciclotimia y ansiedad.<sup>5</sup> En cuanto a los resultados obtenidos 7 se recuperaron, 7 mejoraron y 6 no experimentaron ningún cambio<sup>2 4 5</sup>, siendo el impacto de la intervención más satisfactoria en aquellos pacientes con problemas ansioso-depresivos que en el grupo de 7 pacientes con problemas esquizofrénicos, de los cuales únicamente 2 mejoraron.<sup>5</sup> Por lo tanto, este primer intento de los doctores además de ser realizado en un número de pacientes ambicioso para la época, no resultó en ninguna muerte ni se reportaron

complicaciones más allá de vómitos, incontinencias o alteraciones oculares<sup>5</sup>, ofreciendo por primera vez una alternativa viable para estos pacientes.

A pesar de la falta de datos y de una evaluación a largo plazo, los resultados en pacientes con problemas afectivos y la reconocida reputación del doctor Moniz<sup>1 5</sup> parecieron convencer suficientemente a los médicos y los cirujanos de la época y la práctica de la lobotomía se expandió de una forma importante durante los siguientes años, llevándose a cabo en más de 40 países europeos y americanos.<sup>3</sup>

Se consideró que en 1949 aproximadamente 10.000 leucotomías se habían realizado en Estados Unidos, y otras tantas en Inglaterra y Gales.<sup>2</sup>

Simultáneamente nos encontramos con el trabajo realizado por Walter Freeman (**Figura 6**), quien tras asistir al congreso de neurología en 1935 también se convertiría en uno de los iniciadores de la psicocirugía durante esos años.



**FIGURA 6. DOCTOR WALTER FREEMAN**

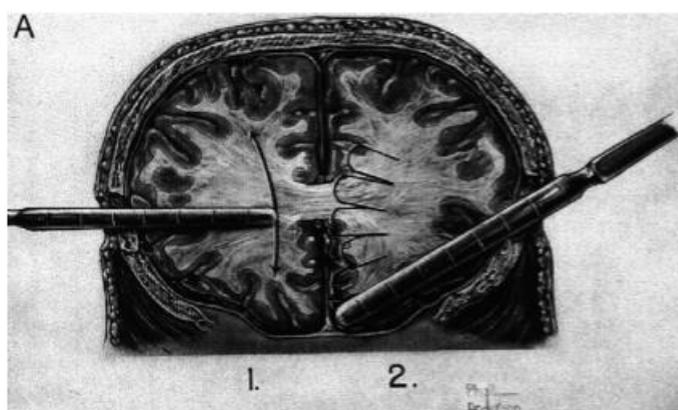
Freeman había nacido en una reconocida familia de médicos en Pensilvania, estudió en la universidad de Yale y se especializó en neurología en la universidad de Pensilvania.<sup>1</sup> Walter Freeman se convirtió en el primer neurólogo en formar parte de la Universidad George Washington donde trabajó con su futuro colega James Watts.

En 1936, Freeman y Watts, animados por el ya reconocido trabajo del doctor Moniz, realizaron la primera leucotomía frontal en los Estados Unidos. Se llevó a cabo en una paciente de 63 años, Alice Hood Hammatt, quien era ama de casa y residente de

Topeka (Kansas). Alice sufría de depresión, ansiedad e insomnio después de una noche perdida en Nueva York. Después de la operación se evidenció algún cambio en el lenguaje y la función psicomotora de la paciente, pero parecía estar calmada y curada de su problema de ansiedad. Freeman y Watts consideraron estos resultados satisfactorios y no tardaron en realizar más lobotomías llegando rápidamente a los 20 pacientes.<sup>1</sup>

Sin embargo, apreciaron que la técnica del doctor Moniz era algo defectuosa ya que algunos de sus pacientes volvían a padecer los síntomas un tiempo después del proceso quirúrgico. Consecuentemente, estos doctores empezaron a experimentar realizando mínimos cambios en el ángulo de entrada y usando contraste yodado y rayos X para marcar el lugar donde realizaban la lesión, así podrían comparar los distintos resultados en función del área lesionada.<sup>3 6</sup> De esta manera llegaron a desarrollar no solo puntos de referencia donde hacer los orificios del cráneo, sino también un nuevo instrumento que Freeman llamó leucotomo de precisión.<sup>1</sup>

Este nuevo instrumento se trataba de un estilete plano y calibrado que insertaba a través de trépanos laterales a nivel de la sutura coronal y se movía en el plano vertical para seccionar las proyecciones frontales en el plano deseado. Después con un segundo instrumento como se profundizaban esos cortes y se repetía el mismo procedimiento en el lado contralateral (**Figura 7**).<sup>3</sup> Esta técnica modificada la llegaron a realizar aproximadamente en 600 pacientes.<sup>2</sup>



**FIGURA 7. LEUCOTOMÍA PREFRONTAL POR FREEMAN AND WATTS EN 1937.** 1) SE MUESTRA EL PRIMER PASO DE LA OPERACIÓN QUE TRATA DE SECCIONAR LAS FIBRAS FRONTOLIMBICAS TRAS UN MOVIMIENTO VERTICAL DE BARRIDO CON EL LEUCOTOMO DE PRECISIÓN.2) EN UN SEGUNDO TIEMPO CON LA AYUDA DE UN SEGUNDO ESTILETE SE ACTUABA SOBRE DICHAS LESIONES PARA PROFUNDIZARLAS.

A medida que avanzaba su casuística y su experiencia en neuropatología, el Dr. Freeman comenzó a realizar autopsias a pacientes fallecidos tras haber sido sometidos a este procedimiento y apreció degeneración de distintas áreas del tálamo<sup>1</sup>, lo que le llevó a creer que esta estructura era el centro de la experiencia afectiva y que la sección de las conexiones frontotalámicas durante la intervención era el factor más importante para liberarse de las exageradas emociones que sufrían los pacientes.<sup>3</sup> En base a estos hallazgos desarrollo 3 distintos tipos de lobotomías; mínima, estándar y radical. Realizaba una u otra dependiendo de la dolencia del paciente, si por ejemplo la clínica predominante era afectiva llevaba a cabo la lobotomía mínima en la cual se actuaba más anteriormente, mientras que si el paciente tenía problemas de esquizofrenia o las técnicas anteriores habían fracasado realizaba la radical con un enfoque más medial y posterior.<sup>1</sup>

En 1942, Freeman y Watts publicaron los resultados que habían obtenido en 200 pacientes, con una tasa de éxito del 63%. Entre los restantes un 23% no había presentado cambios y un 14% empeoraron o fallecieron.<sup>1 3</sup> Los logros obtenidos fueron notablemente satisfactorios, más aun teniendo en cuenta la ausencia de tratamientos disponibles y la importante prevalencia de enfermedades psiquiátricas.

Estos resultados hacen que muchos neurocirujanos, principalmente británicos y americanos, llevaran a cabo distintas leucotomías con mínimos cambios sobre la técnica descrita, incluso se llegaron a practicar intervenciones abiertas para intentar mejorar el control visual durante el procedimiento.<sup>2 3</sup>

El Dr. Freeman también buscaba una mejora en su técnica quirúrgica y de esta forma llegó a poner en marcha la leucotomía transorbital en 1946.<sup>6</sup> Esta vía de acceso fue descrita por primera vez por un psiquiatra italiano llamado Amaro Fiamberti y llamó la atención del doctor Freeman.<sup>1 3 6</sup> Consistía en perforar el techo de la órbita desde su interior con un objeto punzante, el leucotomo transorbital, para alcanzar el córtex prefrontal y seccionar las fibras frontotalámicas bilateralmente (**Figura 8**). El leucotomo transorbital, de apariencia comparable a un picahielos, avanzaba por las estructuras anatómicas impulsado por los golpes que recibía de un mazo (**Figura 9**).<sup>1</sup>



**FIGURA 8. LEUCOTOMÍA TRANSORBITAL.** EN EL CENTRO DE LA IMAGEN APARECE EL DR.FREEMAN REALIZANDO UNA LOBOTOMÍA TRANSORBITAL EN EL AÑO 1940



**FIGURA 9. LEUCOTOMO TRANSORBITAL.** SE APRECIA LA APARIENCIA DEL INSTRUMENTO QUIRÚRGICO CARACTERIZADO POR SU ACABADO AFILADO Y AGUDO.

Esta nueva técnica quirúrgica ofrecía muchas ventajas para el neurocirujano. Por una parte, no requería anestesia general ya que el paciente permanecía inconsciente tras previo tratamiento de electroshock, y se trataba de una técnica breve con una duración entre 15 y 20 minutos que no requería llevarse a cabo en un quirófano. Asimismo, aunque en la mayoría de ocasiones se llevará a cabo por cirujanos, podía ser realizada por cualquier médico como el Dr. Freeman quien realizó cerca de 4000 procedimientos siendo neurólogo.<sup>1 3 10</sup>

Sin embargo, donde Freeman vio una oportunidad para expandir su proceso su compañero Watts quedó poco impresionado por la falta de delicadeza quirúrgica de este procedimiento (en consulta, sin asepsia adecuada y sin una monitorización perioperatoria) lo que le llevó a separarse y seguir caminos distintos.<sup>13</sup> James W. Watts siguió ejerciendo la medicina realizando intervenciones neuroquirúrgicas, entre ellas las leucotomías clásicas, hasta 1986.<sup>11</sup>

Debido a la publicidad positiva que recibió por los medios de comunicación, a la mejoría que se lograba en numerosos pacientes y a la inexistencia de alternativas eficaces para tratar a estos pacientes, se llegaron a realizar 60.000 procedimientos en Estados Unidos y Europa, principalmente entre los años 1936 y 1956.<sup>10</sup> Ciertos personajes públicos como la actriz Frances Farmer o Rosemary Kennedy se sometieron al proceso, lo que resalta aún más la aceptación social de la técnica durante esos años.<sup>1</sup> Por las mismas razones, llegó a convertirse en la técnica de elección en muchos hospitales y frecuentemente se realizaba en manos no expertas, por médicos o psiquiatras sin entrenamiento quirúrgico.<sup>3</sup>

La clásica leucotomía prefrontal también se siguió realizando e igualmente fue empleada en figuras influyentes como Eva Ibarguren-Duarte, conocida como Evita de Perón, quien fue sometida a esta operación en 1952 para aliviar un dolor oncológico insoportable que sufría y, según diversos autores, también para tratar comportamientos violentos y radicales que presentaba y que no agradaban a su marido, el presidente de Argentina Juan Perón (**Figura 10**).<sup>12</sup>



**FIGURA 10. EVA Y JUAN PERÓN EN BUENOS AIRES, ARGENTINA, 1948.**

Por lo tanto, durante los años 40 y 50 del siglo XX la psicocirugía recibió un gran impulso y se llevaron a cabo miles de procedimientos en muchos lugares del mundo <sup>6</sup>. Cada vez eran más los médicos interesados y las técnicas desarrolladas. Tal es así, Egas Moniz recibió el Premio Nobel de Medicina en 1949 por el descubrimiento del valor terapéutico de la leucotomía prefrontal en ciertas psicosis<sup>2 5 6 7</sup> y, en definitiva, por el desarrollo de la psicocirugía en general que, con todos sus defectos y limitaciones, supuso uno de los primeros tratamientos eficaces de algunas enfermedades psiquiátricas graves y permitió la reintegración a la sociedad de muchos pacientes.

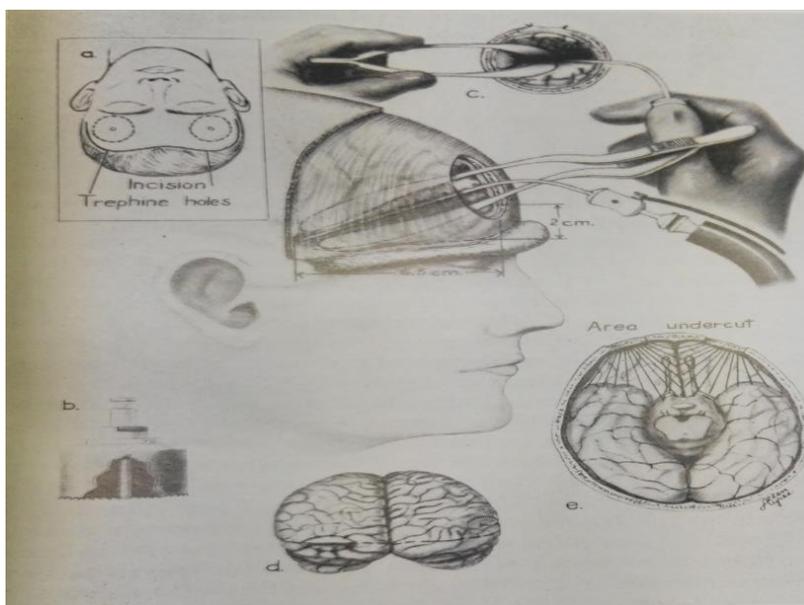


FIGURA 11. SELLO PORTUGUÉS DEL AÑO 1974 EN HONOR A EGAS MONIZ.

#### 4.4 PRIMEROS CAMBIOS DE OPINIÓN

Con el aumento de la casuística para evaluar efecto de este tratamiento en los pacientes se hicieron más evidentes sus efectos secundarios y las complicaciones, lo que conllevó una menor aceptación social y un mayor escepticismo por parte de la comunidad médica. Los principales cambios se apreciaban en la personalidad de los pacientes, algunos permanecían más tranquilos y con una reducción significativa de su expresión emocional, mientras que otros exhibían comportamientos desinhibidos y descontrolados. Otros estudios demostraban una disminución de la capacidad cognitiva.<sup>3</sup> Debido a ello los médicos de la época comenzaron a buscar alternativas más selectivas y menos destructivas.

En ese momento cabe destacar al americano William Beecher Scoville, quien ideó el método conocido como “cortical undercutting” el cual consistía en elevar los lóbulos frontales con una espátula, separando de esta forma las áreas funcionales y la materia blanca, y seccionar las fibras que iban por debajo de la superficie de la órbita con una cánula de aspiración (**Figura 12**).<sup>3 4</sup> Se realizaban trépanos en la región frontal y la operación se llevaba a cabo bajo control visual directo, lo que permitía una ubicación de las lesiones relativamente más anatómica y selectiva. Tras los estudios comparativos se llegó a la conclusión de que las tasas de éxito eran superiores que con la leucotomía clásica en los trastornos afectivos, siendo iguales en la esquizofrenia pero con menos efectos adversos y complicaciones.<sup>4</sup>



**FIGURA 12. CORTICAL UNDERCUTTING.** IMAGEN QUE MUESTRA EL PROCEDIMIENTO IDEADO POR EL DOCTOR SCOVILLE EN LA CUAL SE APRECIA CÓMO SE SEPARABAN LOS LÓBULOS FRONTALES Y SE ACTUABA POR ASPIRACIÓN.

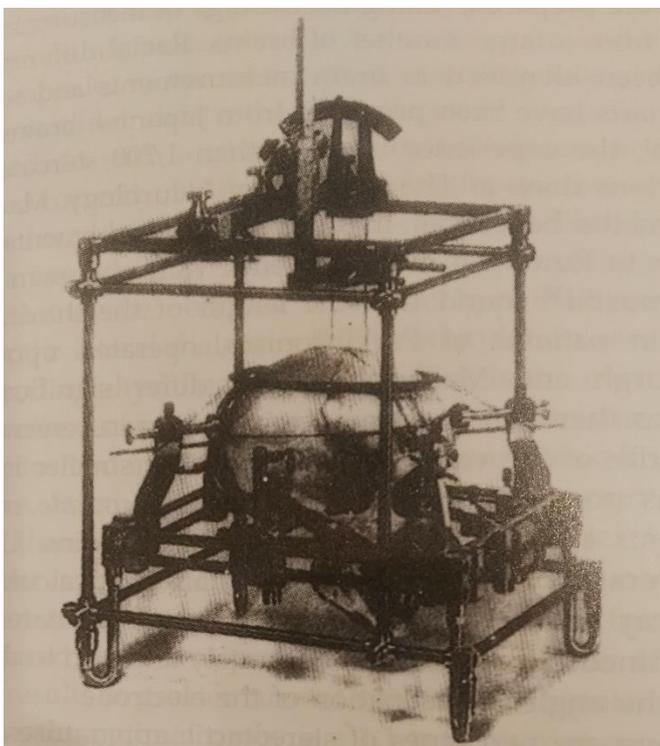
Pero sin duda uno de los grandes avances que experimentó la psicocirugía fue el uso de la cirugía estereotáctica en humanos en 1947.<sup>4</sup>

La estereotaxia consiste en un procedimiento neuroquirúrgico que mediante un marco fijado al cráneo del paciente permite al cirujano acceder con precisión milimétrica a estructuras intracraneales. Dado que, el marco fijado al cráneo del paciente relaciona áreas intracraneales conocidas (línea AC-PC, línea media) mediante un sistema de

coordenadas cartesianas, se logra la colocación de electrodos, agujas o catéteres de una forma exacta en los objetivos deseados.<sup>10</sup>

El marco de estereotaxia había sido inventado a finales del siglo XIX por Víctor Horsley y Mr. Clarke para el uso experimental en animales, e inicialmente se contaba con la ayuda de atlas humanos para alcanzar el objetivo durante la cirugía.<sup>8 13</sup>

Cincuenta años después en la universidad de Philadelphia Speigel y Wycis fueron los responsables de modificar este aparato (**Figura 13**) y permitir su uso para realizar procedimientos ablativos en la especie humana, dando lugar a una de las más significativas innovaciones de la neurocirugía.<sup>1 8 13</sup>



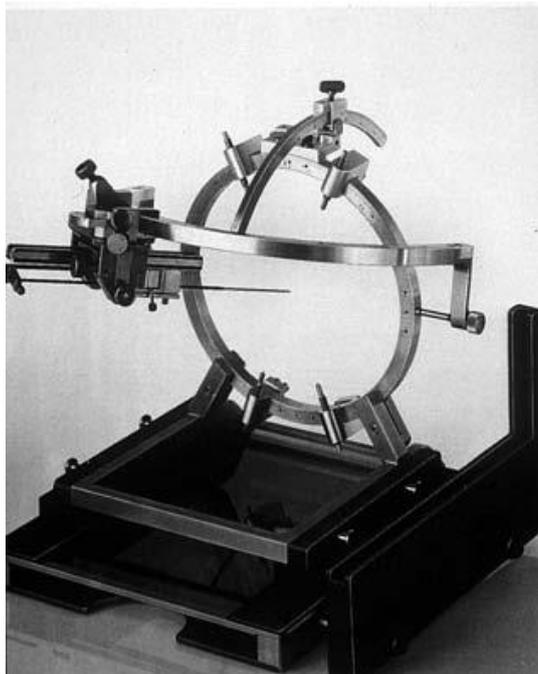
**FIGURA 13** APARATO DE ESTEREOTAXIA DESARROLLADO POR LOS DOCTORES SPEIGEL Y WYCIS EN 1947.

El dispositivo podría introducir una sonda en estructuras subcorticales definidas en un sistema de coordenadas cartesianas de tres ejes ortogonales.<sup>4</sup> Sin embargo, el uso de los atlas anatómicos para planificar cirugías generó muchas imprecisiones ya que no se podía tener en cuenta la anatomía individual del paciente, que además se podía encontrar alterada por patología subyacente como el crecimiento de un tumor

infiltrante. Es así como las imágenes médicas cobraron importancia permitiendo el uso de la anatomía específica del paciente para la planificación estereotáctica.<sup>8 14</sup> Para lograr la exactitud de la técnica se ayudaban de rayos X y ventriculografías para visualizar los puntos de referencia intracerebrales.<sup>3</sup> Todos estos esfuerzos en mejorar la cirugía estereotáctica tenían un claro objetivo: evitar los tan comunes efectos adversos de la cruenta leucotomía frontal.<sup>13</sup>

En un principio, comenzaron actuando sobre el tálamo introduciendo en el mundo de la psicocirugía la talatomía dorsomedial, la primera en realizarse en humanos.<sup>8 15</sup> La llevaban a cabo para múltiples enfermedades, sin embargo, pronto su interés se enfocó en desordenes del movimiento entre los que cabe destacar la enfermedad de Huntington, la coreoatetosis y la enfermedad de Parkinson, y comenzaron a realizar distintas intervenciones quirúrgicas como las paliidotomías, cingulotomías, capsulotomías, tractotomías subcaudadas y leucotomías límbicas.<sup>13 15</sup>

Tailarach y Leksell también desarrollaron un aparato de estereotaxia utilizando en su caso las coordenadas polares. Con el aparato de coordenadas lineales de Spiegel y Wycis el objetivo intracerebral se localizaba gracias a tres planos y la aguja o electrodo se podía introducir por cualquiera de los planos, pero no se podía inclinar por lo que para llegar a otros objetivos se necesitaban realizar más trépanos craneales. Sin embargo, con el sistema de Tailarach y Leksell se había tenido en cuenta la posible angulación de la aguja por lo que se podía inclinar para alcanzar otros objetivos sin necesidad de hacer más orificios, es decir, el objetivo se convierte de esta forma en el centro geométrico del sistema de estereotaxia y se puede alcanzar desde cualquier punto.<sup>1 8</sup>



**FIGURA 14. APARATO DE ESTEREOTÁXICO MODERNO. SE APRECIAN LOS ARCOS Y EL ANILLO QUE PERMITEN LA LOCALIZACIÓN Y EL ALCANCE DE LAS DISTINTAS ESTRUCTURAS CEREBRALES PROFUNDAS.**

Así, la cirugía estereotáctica permite llegar de una forma más precisa y exacta a las zonas subcorticales con la mínima disrupción del tejido cerebral.<sup>15</sup> La cirugía estereotáctica supuso una oportunidad para llegar a las zonas más profundas del cerebro humano disminuyendo la morbilidad y mortalidad, y también permitió un conocimiento mucho más exacto de la funcionalidad cerebral constituyendo la base de la psicocirugía contemporánea.<sup>8</sup>

## **5. EL NACIMIENTO DE LA FARMACOLOGÍA PSIQUIÁTRICA**

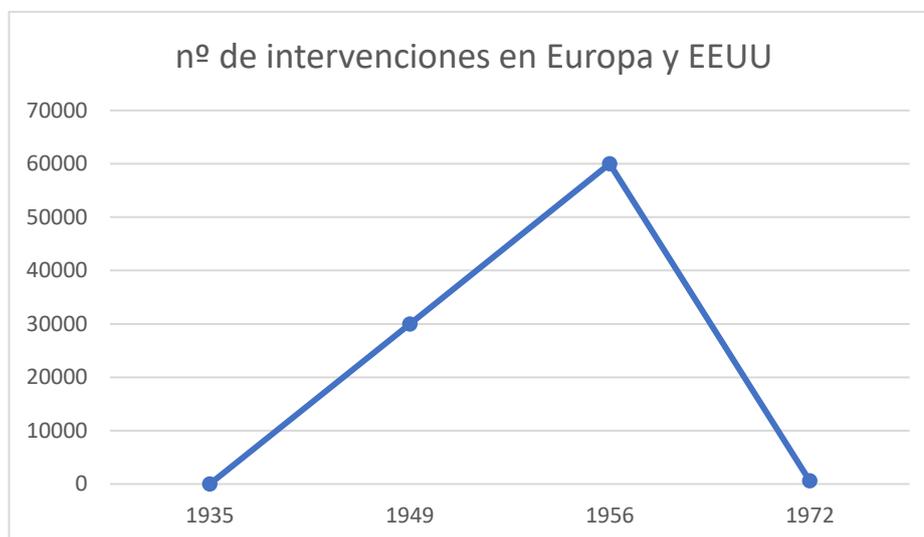
En los años 50 del siglo XX eran evidentes las limitaciones del tratamiento psiquirúrgico y la certeza de que métodos menos invasivos y seguros eran necesarios, pero los enfermos se seguían sometiendo a las operaciones ya que no contaban con muchas otras opciones terapéuticas.<sup>16</sup>

En este contexto apareció el primer medicamento psicoterapéutico aprobado por la FDA; la clorpromacina.<sup>2 3 16</sup> En 1954 la percepción de la psicocirugía cambió drásticamente con la introducción de esta droga dentro del posible esquema terapéutico

de los pacientes, este antipsicótico era efectivo controlando los episodios psicóticos provocando sedación en los pacientes y disminuyendo las alucinaciones que sufrían. Incluso, se llegó a describir por Freeman como una lobotomía química.<sup>2</sup>

En un año solo en Estados Unidos 2.000.000 pacientes<sup>234</sup> recibieron esta medicación, y antipsicóticos similares, como la reserpina, antidepresivos y ansiolíticos salieron al mercado. El costo eficacia y, sobre todo, la mayor seguridad de este tratamiento fue rápidamente reconocido por la comunidad médica y amenazaba con marcar el final de la psicocirugía.<sup>3</sup>

En 1972, el 90% de los pacientes con esquizofrenia recibían tratamiento médico<sup>2</sup> y se estimó que durante los siguientes años únicamente se practicaron entre 400 y 500 intervenciones en Estados Unidos y Canadá, 200-250 en Gran Bretaña y 83 en Australia, un número marcadamente reducido en comparación con las que se llevaban a cabo dos décadas atrás (**Figura 15**).<sup>3</sup> Durante esos años, en 1967, también se llevó a cabo la última leucotomía del doctor Freeman en el Hospital Herrick Memorial en California, la cual resulto en muerte por hemorragia fatal.<sup>2</sup>



**FIGURA 15. GRÁFICA COMPARATIVA DEL NÚMERO DE INTERVENCIONES PSICOQUIRÚRGICAS REALIZADAS A LO LARGO DEL SIGLO XX. SE APRECIA EL GRAN CRECIMIENTO QUE EXISTIÓ EN LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX, ASÍ COMO LA PROGRESIVA DECAÍA QUE EXPERIMENTÓ LA PSICOCIRUGÍA TRAS LA APARICIÓN DE LA FARMACOLOGÍA.**

Sin embargo, el interés en la cirugía nunca decayó completamente y pronto revivió cuando se hizo evidente de que había pacientes resistentes al tratamiento médico, que

no respondían o que requerían dosis muy altas con importantes efectos secundarios asociados.<sup>3</sup>

## 6. LA ERA DE LA NEUROMODULACIÓN

La aparición de la cirugía estereotáctica y la farmacología psicoactiva a mediados del siglo XX se completaron con la aparición de las técnicas de estimulación cerebral profunda que revolucionaría la psicocirugía moderna.

Esta técnica consiste en insertar electrodos bilateralmente en distintas áreas cerebrales y transmitir un impulso a una energía determinada gracias a un generador implantado en la región abdominal o supraclavicular de los pacientes, similar a un marca-pasos (**Figura 16**).<sup>7</sup> En función de los parámetros programados en el sistema de estimulación cerebral profunda se consigue inhibir o estimular distintos circuitos nerviosos dependiendo la frecuencia de estimulación.<sup>7</sup>

Por otra parte, los pacientes permanecen despiertos durante la intervención y se les puede pedir que respondan a órdenes y que hablen para comprobar que la operación transcurre sin problemas (**Figura 17**).<sup>6</sup>



**FIGURA 16. APARATO DE DBS.** SE MUESTRA EL GENERADOR DE PULSOS QUE LOS PACIENTES LLEVAN IMPLANTADO DE UNA FORMA SUBCUTÁNEA Y QUE ES RESPONSABLE DE LA ESTIMULACIÓN CEREBRAL PROFUNDA QUE SE REPITE EN ESTOS PACIENTES.



**FIGURA 17. DEEP BRAIN STIMULATION.** FOTOGRAFÍA QUE MUESTRA EL ARCO ESTEREOTÁXICO, EL TRÉPANO CRANEAL Y EL CABLE DBS REPRESENTANDO UNA CIRUGÍA ESTEREOTÁCTICA MODERNA.

Esta técnica surgió en 1990 ofreciendo una serie de ventajas no despreciables respecto a las operaciones llevadas a cabo hasta aquel momento; por una parte, es una técnica no destructiva o ablativa, ya que no lesiona diferentes áreas cerebrales, y además se trata de una técnica reversible y modulable.<sup>1 2 6</sup>

Sin embargo, el concepto de estimulación eléctrica cerebral no nació en aquel momento. Durante años muchos médicos e investigadores habían usado esta técnica en distintas situaciones y crearon la base sobre la cual se apoyó la estimulación cerebral profunda como medida terapéutica en las enfermedades psiquiátricas.<sup>1 13</sup>

Así, en 1950 en la universidad de New Orleans ya se realizaban estudios de estimulación nerviosa profunda, incluyendo pacientes psicóticos en quienes se actuaba sobre el área septal.<sup>13</sup> De la misma forma, en 1960 Hassler descubrió que estimulando los núcleos basales a una baja frecuencia el temblor de los pacientes con temblor esencial o enfermedad de Parkinson empeoraba, en cambio, a frecuencias mayores este mejoraba. Esto se llevó a la práctica en 1967 para el tratamiento de alteraciones del movimiento, no obstante, no fue hasta los años 70 y 80 que se introdujo el concepto de estimulación crónica.<sup>1</sup>

Por lo tanto, en un primer momento la DBS se desarrolló para el tratamiento de trastornos del movimiento<sup>13</sup>, pero los cambios de comportamiento y ánimo que se observaron en pacientes con Parkinson tratados de esta forma propulsaron la investigación hacia el tratamiento de enfermedades psiquiátricas. En 1972 también se observaron cambios de comportamiento, vegetativos y motores en dos pacientes con epilepsia que habían sido tratados mediante la estimulación bilateral del núcleo caudado, y en 1979 se trató a una mujer que tenía fobia y se consiguió la desaparición de este trastorno con frecuencias intermitentes a 5Hz, mientras que frecuencias superiores (50Hz) habían sido insatisfactorias.<sup>13 15</sup> En este año también se describieron respuestas emocionales en 135 pacientes diagnosticados de distintas enfermedades psiquiátricas tratados mediante estimulación en la sustancia blanca.<sup>15</sup>

Finalmente, la DBS fue aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration- FDA) en humanos para tratar el temblor esencial en 1987.<sup>1</sup>

Después de esta primera aprobación para el tratamiento de los trastornos del movimiento y de los resultados observados, el interés de esta técnica para el uso en distintas enfermedades no hizo más que aumentar focalizándose en las enfermedades psiquiátricas como la depresión, el trastorno obsesivo-compulsivo (TOC), incluso en el manejo de trastornos alimenticios o de adicción.<sup>1 16</sup>

Tanto es así que en la última década nuevas técnicas menos cruentas y destructivas han emergido. De tal modo, en 2005 la FDA aprobó la estimulación del nervio vago (Vagus nerve stimulation-VNS) para el tratamiento de la depresión refractaria.<sup>7</sup> La VNS consiste en la implantación de un generador en la zona subclavicular y un electrodo bipolar que rodea al nervio vago izquierdo llegando así el estímulo de forma retrógrada a zonas como el hipotálamo o la amígdala, el nervio vago derecho es crucial para la función cardíaca por lo que sería peligroso actuar sobre él. Los resultados obtenidos con esta estimulación fueron exitosos con un 78% de pacientes que respondieron después de haber fracasado con 2-3 antidepresivos, 63% de respuesta en pacientes refractarios a 4-5 antidepresivos y un 25% de respuesta en aquellos en los que 6-7 fármacos antidepresivos habían fracasado.<sup>7</sup>

Todos estos avances nos llevan a la era de la psiconeurocirugía que se vive en la actualidad, basada principalmente en la cirugía estereotáctica, que dio sus primeros pasos en 1947, y en la más reciente neuromodulación a través de electrodos. Ambas técnicas permiten un manejo del paciente mucho más seguro y menos agresivo disminuyendo los grandes riesgos que se corrían en los años 40 y ofreciendo una oportunidad a aquellos pacientes en los que los fármacos no dan resultados o provocan importantes efectos secundarios.

## **7. PSICONEUROCIRUGÍA ACTUAL: TÉCNICAS E INDICACIONES**

### **7.1 REQUISITOS Y CONTRAINDICACIONES**

A pesar de los avances en el tratamiento farmacológico y la intervención cognitiva conductual para el manejo de estas enfermedades mentales, e incluso la terapia electroconvulsiva en pacientes con depresión mayor, un 10-30% de pacientes con

depresión mayor, ansiedad o trastorno obsesivo compulsivo son refractarios a este tratamiento convencional<sup>3</sup> haciendo necesarios otros métodos para su alivio.

Antes de comenzar a abordar las técnicas y los procedimientos que se llevan a cabo hoy en día y su utilidad en la práctica clínica, es importante tener en cuenta que la medicina también ha madurado en términos éticos y que actualmente ciertos requisitos firmes y establecidos son necesarios para ser sometido a una intervención de psicocirugía. De esta forma, la psicocirugía, al igual que el resto de la medicina, sigue intentando encontrar el correcto equilibrio entre las dos eternas doctrinas médicas; *Primum non nocere* y *Faciam ut potero*.

Aunque no existe una indicación única a la hora de optar por tratamiento psicoquirúrgico, actualmente se acepta que el TOC, la depresión mayor y el trastorno severo de ansiedad son las enfermedades que mejor responden a esta forma de tratamiento. Otras enfermedades como la esquizofrenia o la anorexia no han obtenido beneficio con la neurocirugía y por lo tanto no están recomendadas.<sup>7 8</sup>

De la misma forma existen una serie de contraindicaciones para las intervenciones:

- Edad menor de 18 años o superior a 65 años.<sup>8</sup>
- Complicaciones concurrentes como el abuso de sustancias, daño orgánico o trastornos de la personalidad (cluster A o B).<sup>8</sup>

Cluster A: comprende trastornos paranoides y esquizotípicos.<sup>8</sup>

Cluster B: incluye el trastorno antisocial, borderline, histriónico y narcisista de la personalidad.<sup>8</sup>

- Condiciones médicas que aumenten el riesgo quirúrgico (ASA IV-VI) o cuando la causa subyacente del trastorno psiquiátrico es una enfermedad orgánica o degenerativa, como un tumor o atrofia cerebral.<sup>7 8</sup>

Una vez establecida la indicación en cuanto al tipo de patología, la decisión de intervención queda en manos de comités multidisciplinares que se aseguran de que la propuesta terapéutica es adecuada y de que se cumplan una serie de requisitos, los cuales son:

- El paciente tiene que cumplir los criterios del DMSIV o de la Organización Mundial de la Salud para el diagnóstico de TOC, depresión mayor o ansiedad.<sup>8</sup>

- La duración de la enfermedad tiene que ser igual o superior a 5 años <sup>8</sup>, y tiene que haber constancia de que es refractaria a la terapia conductual o farmacológica disponible.<sup>7</sup>
- La enfermedad tiene que ser causa de un importante sufrimiento o una discapacidad significativa para la función psicosocial del paciente.<sup>8</sup>
- El pronóstico sin la resolución de los síntomas tiene que ser desfavorable.<sup>8</sup>
- Tanto el paciente como su familia tiene que ser capaces de participar en la evaluación preoperatoria y en la rehabilitación postoperatoria.<sup>8</sup> El paciente preferiblemente tiene que ser mayor de edad y tanto su familia como él tiene que dar su consentimiento para la operación.<sup>7</sup>
- El médico que llevará a cabo la intervención tiene que demostrar compromiso para el cuidado pre y post operatorio del paciente.<sup>8</sup>
- El paciente tiene unas puntuaciones altas en las escalas de valoración de la enfermedad. En el Y-BOCS (Yale-Brown Obsessive-Compulsive Scale) (**Anexo 1**) para el TOC la puntuación tiene que ser superior a 20, en el BDI (Beck Depression Inventory) (**Anexo 2**) para la depresión mayor tiene que ser superior a 30. La puntuación GAF (Global Assessment of Functioning scale) tiene que ser menor de 50.<sup>8</sup>

## **7.2 BASES ANATOMO-FUNCIONALES DE LA PSICOCIRUGIA MODERNA**

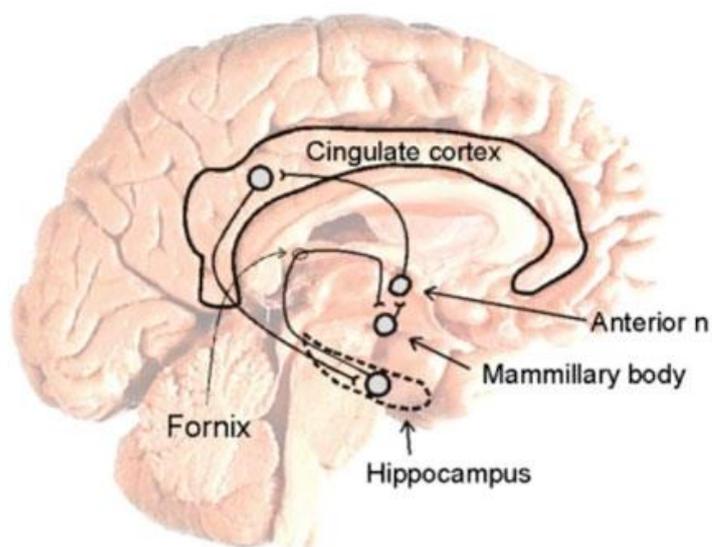
El estudio del cerebro humano ha sido de gran interés durante prácticamente toda la historia de la medicina y como se ha relatado a lo largo del trabajo muchos han sido los profesionales que han querido indagar en el tema y buscar soluciones a las muchas preguntas que la neurología acarrea. En este punto se destaca el trabajo realizado por Papez en 1937 en el cual sugería el circuito nervioso de las emociones humanas y en el que ya estaban incluidas muchas de las estructuras cerebrales que hoy día forman el sistema límbico.<sup>8</sup>

Este circuito era el siguiente: Circunvolución del cíngulo → Hipocampo → Fórnix → Cuerpos mamilares (Hipotálamo) → Núcleo talámico anterior → Giro cingulado (**Figura 18**).<sup>8</sup>

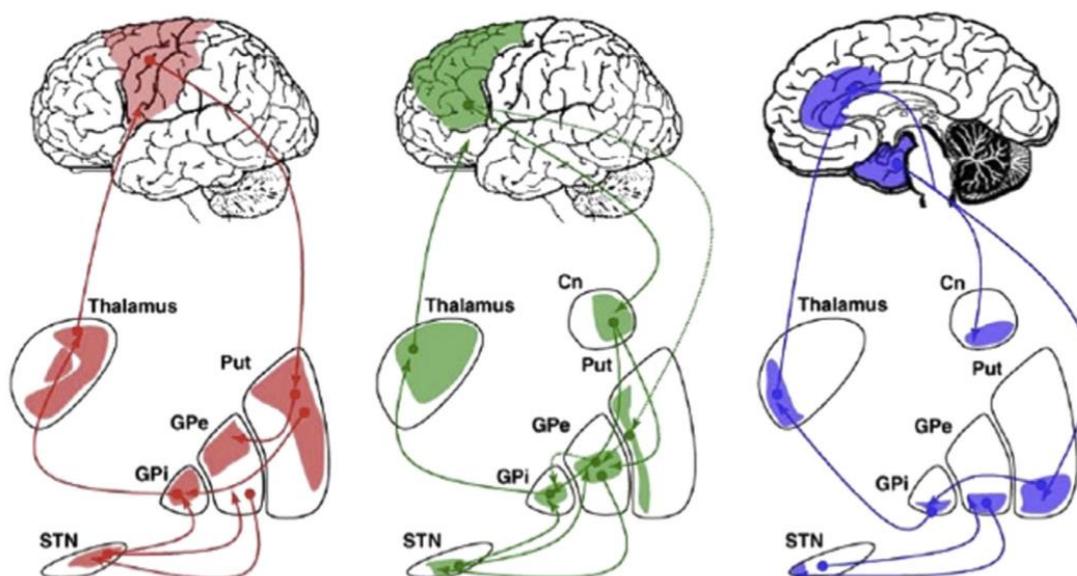
A este circuito se le añadieron años más tarde distintas estructuras nerviosas implicadas en el control de emociones como el núcleo accumbens, la corteza orbitofrontal, la corteza temporal anterior, núcleo talámico dorsomedial y la amígdala.

Así, Goldenberg concluyó en 1988 de que existían 3 subcircuitos límbicos que unían las diferentes estructuras mencionadas y que interrumpiendo cualquiera de estas vías nerviosas se conseguiría aliviar los síntomas psiquiátricos. Los recorridos de estos 3 subcircuitos eran los siguientes:<sup>8</sup>

- 1- Circuito límbico medial: se trata del circuito clásico de Papez explicado anteriormente (**Figura 18**).
- 2- Circuito basolateral: Corteza orbitofrontal y corteza temporal anterior → amígdala → Núcleo dorsomedial del tálamo (**Figura 19**). Por lo tanto, hace referencia a las fibras frontotalámicas
- 3- Circuito de reacción de defensa: comprende las conexiones entre el hipotálamo, la estría terminal y la amígdala (**Figura 19**).



**FIGURA 18. CIRCUITO CLÁSICO DE PAPEZ.** DIBUJO ILUSTRATIVO DE LAS DISTINTAS CONEXIONES EXISTENTES ENTRE LAS ESTRUCTURAS PERTENECIENTES AL SISTEMA LÍMBICO.



**FIGURA 19. SUBCIRCUITOS DE GOLDENBERG.** EN LAS DOS PRIMERAS ILUSTRACIONES SE APRECIA EL CIRCUITO BASOLATERAL, RELACIONADO CON LOS ESTADOS DE ÁNIMO. LA TERCERA HACE REFERENCIA AL CIRCUITO DE REACCIÓN, EN EL CUAL ESTÁN INVOLUCRADOS EL HIPOTÁLAMO Y LA AMÍGDALA Y POR TANTO LOS TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO.

El hipotálamo fue la primera estructura que se asoció con los mecanismos del comportamiento, considerándose el centro de la rabia a principios del siglo XX (1929) y realizándose la primera hipotalamotomía en 1966 en pacientes esquizofrénicos por Spiegel y Wycis. Por otra parte, la amígdala es la estructura nerviosa que prácticamente tiene conexiones con todas las zonas pertenecientes al sistema límbico (con el lóbulo temporal, el hipotálamo, el tálamo y el lóbulo frontal), es por ello que la amigdalotomía estereotáctica moderna comienza en 1998 para tratar principalmente trastornos del comportamiento caracterizados por agresividad e impulsividad, generalmente dañando todo el núcleo a pesar de que el comportamiento se ha relacionado con la zona basolateral.<sup>8</sup>

### 7.3 TÉCNICAS QUIRÚRGICAS E INDICACIONES.

Dentro de la psiconeurocirugía moderna nos encontramos con dos grandes grupos de intervenciones; por una parte, aquellas destinadas al tratamiento de la depresión mayor y el trastorno obsesivo compulsivo que son la cingulotomía anterior, tractotomía subcaudada, capsulotomía anterior y la leucotomía límbica. Por otra parte, para el manejo de distintos trastornos del comportamiento, como serían conductas

autodestructivas o peligrosos ataques de rabia y agresividad, contaríamos con la amigdalotomía y la hipotalamotomía.

Todas estas técnicas, realizadas de forma bilateral mediante estereotaxia, persiguen controlar la sintomatología de los pacientes actuando sobre las zonas frontales, orbitofrontales y la corteza cingular e interrumpiendo así sus interacciones con los ganglios basales y el tálamo.<sup>15</sup> Cada una de ellas se puede realizar bien por medio de técnicas ablativas, cuyo propósito es la lesión de la corteza cerebral o de vías de asociación para lograr la interrupción de distintos circuitos nerviosos, como por medio de la neuroestimulación, una técnica más conservadora que busca modular la actividad de estas estructuras con el fin de modificar el comportamiento de los pacientes a través de la estimulación cerebral profunda.

Los distintos métodos de lesión de los circuitos cerebrales (termocoagulación, radiofrecuencia, radiación gamma o electroestimulación, entre otros) se sirven del uso de la resonancia magnética y de la estereotaxia para la localización precisa de estas estructuras.<sup>7 8 15</sup>

### 7.3.1 Cingulotomía anterior

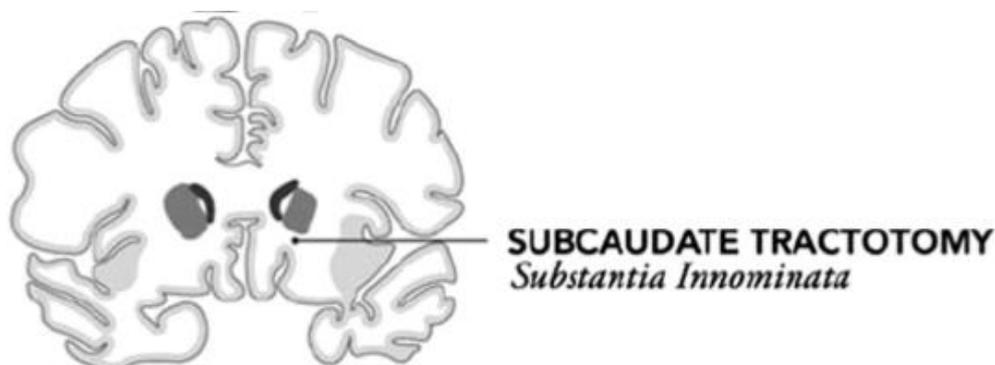
Su objetivo es interrumpir las fibras anteriores del giro cingulado, así como el circuito límbico medial (**Figura 20**). Esta intervención se emplea principalmente para el tratamiento del trastorno obsesivo compulsivo, depresión mayor y el trastorno de ansiedad generalizado. Aun así, dentro de sus indicaciones también está el tratamiento en las adicciones y los síntomas depresivos en el trastorno bipolar.<sup>8 15</sup>



**FIGURA 20. CINGULOTOMÍA.** SE SEÑALA EL ÁREA LESIONADA O ESTIMULADA DURANTE ESTA INTERVENCIÓN CORRESPONDIENTES AL GIRO CINGULADO.

### 7.3.2 Tractotomía subcaudada

En este caso la intención es lesionar la sustancia innominada de Reichert en el área inferior de la cabeza del núcleo caudado<sup>8</sup>, interrumpiendo de esta forma los tractos nerviosos existentes entre la corteza orbitofrontal y estructuras subcorticales y límbicas como el tálamo, hipotálamo y amígdala (**Figura 21**). Su principal indicación médica es la depresión mayor, seguida del TOC. Por otra parte, al igual que la técnica anterior se ha empleado para el tratamiento de la ansiedad y el trastorno bipolar.<sup>8 15</sup>



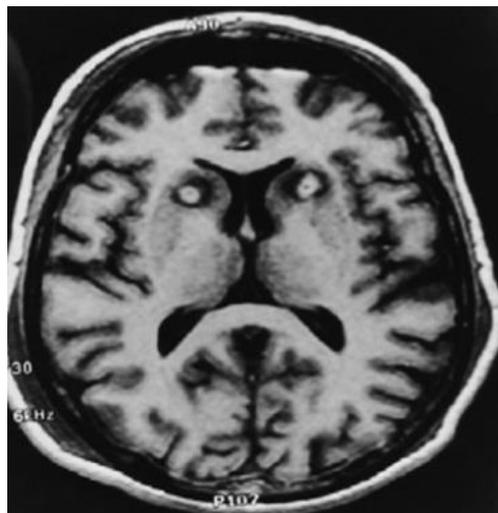
**FIGURA 21. TRACTOTOMÍA SUBCAUDADA.** SE MUESTRAN LOS NÚCLEOS DE LA BASE Y LA LESIÓN QUE SE LOCALIZA INFERIOR A ESTOS.

### 7.3.3 Capsulotomía anterior

Con esta técnica también se interrumpe la conexión entre la corteza orbitofrontal y el núcleo talámico anterior afectando de esta forma al sistema límbico y siendo de utilidad en los trastornos afectivos. En concreto, la lesión se realiza en el brazo anterior de la capsula interna (**Figuras 22-23**). Su uso se limita a la DM y el TOC.<sup>8</sup>



**FIGURA 22. CAPSULOTOMÍA ANTERIOR.** SEÑALADO EN LA IMAGEN SE ENCUENTRA EL BRAZO ANTERIOR DE LA CAPSULA INTERNA ENTRE LOS NÚCLEOS BASALES.



**FIGURA 23. RM DE CAPSULOTOMÍA ANTERIOR.** CORTE AXIAL POSTOPERATORIO DE UNA CAPSULOTOMÍA ANTERIOR ESTEREOTÁCTICA BILATERAL

### 7.3.4 Leucotomía límbica

Las técnicas descritas hasta ahora tienen como objetivo una única zona anatómica, en el caso de la leucotomía límbica esta se diseñó para interrumpir las fibras nerviosas de dos áreas distintas.<sup>15</sup> En 1973 Kelley combinó dos de las técnicas anteriores, la cingulotomía anterior y la tractotomía subcaudada, y de esta forma nació la leucotomía límbica.<sup>7 8 15</sup> Se trata de la técnica de elección para el tratamiento del TOC intratable (7% de pacientes)<sup>1</sup>, y una alternativa en la depresión mayor y el trastorno bipolar.<sup>8</sup>

### 7.3.5 Amigdalotomía e hipotalamotomía

Actualmente ambas técnicas adquieren su protagonismo en el tratamiento de los trastornos del comportamiento. Generalmente también se requiere una actuación bilateral, sobre todo cuando la intensidad del proceso es moderada-severa. A pesar de que en la literatura médica se haga referencia a indicaciones más diversas, como la piromanía o las hipercinesias, estos procedimientos quirúrgicos se emplean principalmente para actitudes destructivas y violentas o autodestructivas (mordeduras,

golpes en la cabeza) que, bien siendo continuas o intermitentes, suponen un peligro para el paciente o la sociedad.<sup>8</sup>

En términos generales se prefiere realizar la amigdalotomía y cuando esta fracasa se realiza la hipotalamotomía, que en estos casos se conoce como secundaria. Una de las indicaciones para la hipotalomía primaria serían niños violentos con retraso mental severo.<sup>8</sup>

### **7.3.6 Deep Brain Stimulation**

Esta técnica se realiza mediante la colocación de electrodos en distintas estructuras cerebrales dependiendo la sintomatología a tratar. La DBS se ha empleado para múltiples patologías como la depresión mayor, estimulando el área 25 de Brodmann relacionada con comportamientos tristes y antidepresivos, el trastorno bipolar y el síndrome de Tourette, sin llegar a ser hoy día una indicación clara de tratamiento para dichas patologías. Sin embargo, la DBS fue aprobada en 2009 por la FDA para el tratamiento del TOC actuando generalmente sobre la capsula interna, tratándose por lo tanto de una capsulotomía anterior funcional (reversible y modulable) y convirtiéndose en la única patología psiquiátrica hoy en día con dicha autorización.<sup>6,7</sup>

15

### **7.3.7 Otras técnicas**

De la misma forma, podemos encontrar distintas técnicas menos empleadas o estudiadas que podrían constituir una alternativa en la psicocirugía futura. Entre ellas se encuentra la estimulación nerviosa del nervio vago, que tras el aparente éxito de su uso para el tratamiento de las epilepsias refractarias comenzó a ser estudiada para distintas enfermedades, entre ellas la depresión, ya que se habían observado cambios de comportamiento positivos en los pacientes epilépticos que habían recibido esta terapia.<sup>2</sup> Los resultados fueron prometedores y fue aprobada por la FDA para la depresión refractaria en 2005.<sup>7</sup>

Una técnica más novedosa es la estimulación magnética transcraneal. Esta última consiste en una técnica no invasiva en la cual se crea un poderoso campo magnético transitorio estimulando la corteza cerebral con el uso de imanes. Es una herramienta todavía en estudio y sin aprobación de la FDA hasta la fecha<sup>8</sup>.

## 7.4 RESULTADOS

El objetivo quirúrgico es el alivio sintomatológico de los pacientes y por consiguiente su reintegración social y la mejora en su calidad de vida. Teniendo en cuenta que estas técnicas quirúrgicas se realizan en pacientes que no toleran o responden a la terapia médica los resultados obtenidos son prometedores.

1-Cingulotomía: En estudios longitudinales realizados la tasa de mejoría significativa ha sido en torno al 45-67% tanto para el TOC como la depresión mayor <sup>7 8 15</sup>, y las complicaciones escasas, siendo estas principalmente cefaleas, náuseas, dificultad urinaria y convulsiones <sup>8</sup>. No se han apreciado cambios de comportamiento o cognitivos permanentes en los pacientes tratados de esta forma.<sup>15</sup>

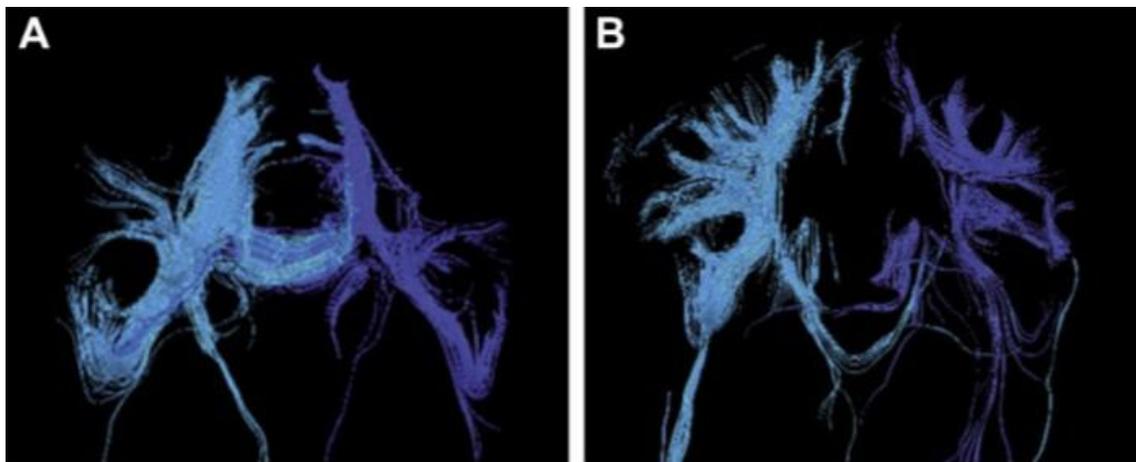
2-Tractotomía subcaudada: En el caso del TOC se ha llegado a tener una tasa de respuesta del 53% y complicaciones similares a la cingulotomía. En algunos casos se ha conseguido una respuesta a la medicación que previamente había sido ineficaz.<sup>8</sup> En la depresión mayor, su principal indicación, se ha observado que los pacientes con historia familiar de patología psiquiátrica, con inicio súbito en la edad media de la vida o en el periodo perinatal o con una respuesta en el pasado a la terapia electroconvulsiva tienen muy buenos resultados con esta técnica, aproximadamente de un 68%. <sup>8 15</sup>

A pesar de las óptimas respuestas y los limitados efectos adversos que presenta, esta técnica se practica cada vez menos mientras que la cingulotomía y la capsulotomía son cada vez más empleadas.<sup>15</sup>

3-Capsulotomía anterior: en ambas enfermedades (TOC y depresión mayor) se ha logrado un beneficio entre el 45% y el 67% según distintos estudios.<sup>7 8</sup> En concreto, en el TOC estudios prospectivos recientes muestran tasas de éxito cercanas al 60 %, uno de ellos con medidas de evaluación más modernas muestra 3 años después de una capsulotomía bilateral un 57% de pacientes libres de sintomatología y un 29% con una mejoría significativa.<sup>15</sup>

4-Leucotomía límbica: se han registrado tasas de éxito del 61% para el TOC intratable y del 78% para la depresión mayor.<sup>8</sup> Un estudio reciente de 7 años de seguimiento ha mostrado una eficacia significativa de la leucotomía límbica para reducir los síntomas depresivos, negativos y ansiosos.<sup>7</sup>

Se han realizado estudios comparativos de todos los procesos con una eficacia similar en todos ellos, sin embargo, la cingulotomía se considera el proceso más seguro.<sup>8</sup>



**FIGURA 23. TRACTOGRAFÍA SUBCAUDADA.** TRACTOGRAFÍA DE DIFUSIÓN EN (A) UN CONTROL EMPAREJADO POR EDAD Y (B) UN PACIENTE SOMETIDO A UNA TRACTOTOMÍA SUBCAUDADA ESTEREOTÁCTICA. SE APRECIA UNA MENOR CANTIDAD DE CONEXIONES ENTRE LOS LÓBULOS FRONTALES.

5- Amigdalotomía e hipotalotomía: en 1963 se publicó la primera serie de casos tratados mediante la amigdalotomía reportando una mejoría en 51 de los 60 pacientes con trastornos del comportamiento seleccionados. Estudios posteriores han mostrado buenos resultados en más del 50% de los pacientes que eran sometidos a esta intervención por comportamientos agresivos y violentos. En cuanto a la hipotalamotomía, los resultados también han sido satisfactorios para pacientes con dichos trastornos mostrando en algunas ocasiones una duración de los mismos superiores a los obtenidos por amigdalotomía.<sup>8</sup>

No obstante, como se puede apreciar todavía hay un número no despreciable de enfermedades psiquiátricas para las que la cirugía no tiene respuesta. Entre ellas se encuentra la esquizofrenia, un desorden complejo que llega a afectar a un 0.3-0.7% de individuos a lo largo de su vida. A lo largo de los años se han probado distintas lesiones estereotácticas en esta enfermedad con resultados muy variables, llegándose a la conclusión de que en comparación con otras enfermedades neuropsiquiátricas el beneficio es escaso.<sup>16</sup> Por otra parte, también nos podríamos encontrar con procesos asociados a trastornos psiquiátricos como sería el Síndrome de Tourette, que junto a

la anterior mencionada enfermedad forman parte del conjunto de enfermedades en las que más procedimientos de psicocirugía se ha ensayado y para las que hoy día no se han logrado resultados satisfactorios.

## **8. DISCUSIÓN**

Tras hacer un repaso de las distintas etapas que la psicocirugía ha vivido a lo largo de los años, es casi indiscutible llegar a la conclusión de que los cambios experimentados y, por consiguiente, la psicocirugía actual, han supuesto un verdadero avance en el tratamiento de los enfermos psiquiátricos.

En los años 40 y 50 del siglo XX eran miles las personas que se sometían a leucotomías frontales asumiendo múltiples complicaciones y desenlaces, situación que ha mejorado notablemente gracias al refinamiento de las técnicas quirúrgicas y de la radiología. La desesperación de los pacientes en aquellos años y las escasas opciones que se les planteaban hacían que la cirugía fuera muchas veces su mejor opción y muchas otras veces la única.

Estas técnicas quirúrgicas han sido causa de gran polémica a lo largo de los años brindando una reputación negativa y difícil de sanar a la psicocirugía moderna. Incluso, esta práctica quirúrgica ha llegado a ser protagonista de famosas películas como “Shutter Island” o “Alguien voló sobre el nido del cuco” demostrando el gran impacto que llegó a tener en la sociedad de la época y, quizá, favoreciendo un mayor rechazo hacia la cirugía psiquiátrica.

Sin embargo, como se ha podido apreciar nunca hubo un punto final definitivo para este campo quirúrgico y siempre han sido muchos los profesionales, tanto psiquiatras, neurólogos, neurocirujanos como distintos investigadores, que han intentado solventar los errores del pasado y llegar a las técnicas quirúrgicas que se emplean hoy día; intervenciones seguras, eficaces y en muchas ocasiones incluso reversibles y modulables.

Además de ello, la ética y el derecho del paciente adquieren una mayor importancia que en el pasado, haciendo que hoy día se trate de una práctica controlada y evaluada

por un equipo multidisciplinar, realizándose en determinadas circunstancias y en pacientes y hospitales seleccionados.

Es, por lo tanto, que hoy día las técnicas quirúrgicas de neuromodulación y cirugía estereotáctica, caracterizadas por la selectividad y menor número de complicaciones, ofrecen una alternativa eficaz a un grupo de pacientes que no responden a otros tratamientos o a aquellos en los que el tratamiento conservador provoca efectos secundarios indeseables e intolerables.

Tanto la farmacología como los avances psicológicos permiten un manejo fiable y práctico de las enfermedades psiquiátricas, pero a la vez, la psicocirugía sigue constituyendo un recurso para aquellos pacientes en los que los tratamientos médicos no son eficaces o tolerados. La psicocirugía tras experimentar múltiples cambios y hacer frente a numerosas críticas y dificultades ha logrado evolucionar en el sentido médico y técnico de sus intervenciones quirúrgicas y su material empleado, ofreciendo hoy día algunas de las más deseadas características de una intervención; precisión, control y efectividad.

## **9. CONCLUSIONES**

1. Desde tiempos inmemoriales se ha recurrido a la cirugía para el tratamiento de las alteraciones del comportamiento y la mente humana.
2. La medicina fue durante muchos siglos incapaz de dar una respuesta satisfactoria a los pacientes con enfermedades psiquiátricas, quienes eran alejados de la sociedad.
3. La constatación de que ciertas lesiones traumáticas cerebrales alteraban la conducta de los pacientes, así como la aparición de las teorías localizacionistas cerebrales, abonan el campo para el principio de la psicocirugía.
4. La primera intervención psiquiátrica se realizó a finales del año 1888 a manos del psiquiatra suizo Gottlieb Burckhardt. Fue conocida como topectomía, pero no llegó a alcanzar las expectativas terapéuticas.
5. A principios del siglo XX Egas Moniz y Walter Freedman, debido al cada vez mayor conocimiento neurofisiológico del cerebro, lograron impulsar la

psicocirugía en una sociedad sin recursos terapéuticos para los pacientes psiquiátricos.

6. La psicocirugía supuso tal revolución en el tratamiento de los pacientes psiquiátricos que se otorgó el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1949 al doctor Egas Moniz por el desarrollo de esta técnica quirúrgica.
7. Durante los siguientes años la psicocirugía se hace camino en una gran variedad de países, principalmente en EEUU y Europa, surgiendo nuevas técnicas quirúrgicas que continúan buscando la curación o el alivio de las enfermedades psiquiátricas.
8. En 1954 con el nacimiento de la farmacología psicoactiva surge una alternativa incruenta, eficaz, pero no exenta de complicaciones para los pacientes psiquiátricos, y consecuentemente la decadencia de la psicocirugía se hace evidente.
9. A día de hoy la psicocirugía se basa en distintos procedimientos estereotácticos, bien ablativos como neuromoduladores, que suponen un verdadero avance en la medicina debido a su precisión y selectividad.
10. La psicocirugía moderna está indicada principalmente en pacientes con TOC, depresión mayor o ansiedad severa refractarios al tratamiento médico, o bien cuando la medicación no es tolerada por el paciente.
11. En aquellos pacientes que se ha recurrido a la cirugía los resultados son alentadores, disminuyendo el número de fracaso terapéutico y proporcionando una alternativa eficaz a los pacientes psiquiátricos.

## 10.BIBLIOGRAFIA

1. Robison, R., Taghva, A., Liu, C. and Apuzzo, M. (2012). Surgery of the Mind, Mood, and Conscious State: An Idea in Evolution. *World Neurosurgery*, 77(5-6), pp.662-686.
2. Wind, J. and Anderson, D. (2008). From prefrontal leukotomy to deep brain stimulation: the historical transformation of psychosurgery and the emergence of neuroethics. *Neurosurgical Focus*, 25(1), p.E10
3. Neumaier, F., Paterno, M., Alpdogan, S., Tevoufouet, E., Schneider, T., Hescheler, J. and Albanna, W. (2017). Surgical Approaches in Psychiatry: A Survey of the World Literature on Psychosurgery. *World Neurosurgery*, 97, pp.603-634.e8.
4. Winn, H. and Youmans, J. (2004). *Youmans neurological surgery*. Philadelphia: Saunders
5. Gross, D. and Schäfer, G. (2011). Egas Moniz (1874–1955) and the “invention” of modern psychosurgery: a historical and ethical reanalysis under special consideration of Portuguese original sources. *Neurosurgical Focus*, 30(2), p.E8.
6. Tye, S., Frye, M. and Lee, K. (2009). Disrupting Disordered Neurocircuitry: Treating Refractory Psychiatric Illness With Neuromodulation. *Mayo Clinic Proceedings*, 84(6), pp.522-532.
7. Heeramun-Aubeeluck, A. and Lu, Z. (2013). Neurosurgery for mental disorders: a review. *African Journal of Psychiatry*, 16(3).
8. Tandon, P. and Ramamurthi, R. (2012). *Ramamurthi and Tandon's textbook of neurosurgery*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
9. Manjila, S., Rengachary, S., Xavier, A., Parker, B. and Guthikonda, M. (2008). Modern psychosurgery before Egas Moniz: a tribute to Gottlieb Burckhardt. *Neurosurgical Focus*, 25(1), p.E9.
10. Patel, S., Aronson, J., Sheth, S. and Eskandar, E. (2013). Lesion Procedures in Psychiatric Neurosurgery. *World Neurosurgery*, 80(3-4), pp.S31.e9-S31.e16.
11. País, E. (2018). *James W. Watts, uno de los pioneros la lobotomía*. [online] EL PAÍS. Available at: [https://elpais.com/diario/1994/11/23/agenda/785545205\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1994/11/23/agenda/785545205_850215.html) [Accessed 15 Apr. 2018].
12. Nijensohn, D. (2015). Prefrontal lobotomy on Evita was done for behavior/personality modification, not just for pain control. *Neurosurgical Focus*, 39(1), p.E12.
13. Hariz, M., Blomstedt, P. and Zrinzo, L. (2010). Deep brain stimulation between 1947 and 1987: the untold story. *Neurosurgical Focus*, 29(2), p.E1.
14. Mezger, U., Jendrewski, C. and Bartels, M. (2013). Navigation in surgery. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 398(4), pp.501-514.
15. Lapidus, K., Kopell, B., Ben-Haim, S., Rezai, A. and Goodman, W. (2013). History of Psychosurgery: A Psychiatrist's Perspective. *World Neurosurgery*, 80(3-4), pp.S27.e1-S27.e16.
16. Agarwal, P., Sarris, C., Herschman, Y., Agarwal, N. and Mammis, A. (2016). Schizophrenia and neurosurgery: A dark past with hope of a brighter future. *Journal of Clinical Neuroscience*, 34, pp.53-58.

17. Hitchcock, E., Laitinen, L. and Vaernet, K. (1972). *Psychosurgery*. Springfield, Ill.: Thomas.
18. Artico, M., Spoletini, M., Fumagalli, L., Biagioni, F., Ryskalin, L., Fornai, F., Salvati, M., Frati, A., Pastore, F. and Taurone, S. (2017). Egas Moniz: 90 Years (1927–2017) from Cerebral Angiography. *Frontiers in Neuroanatomy*, 11.
19. Thediagonal.com. (2018). *Walter Freeman | theDiagonal*. [online] Available at: <http://thediagonal.com/tag/walter-freeman/> [Accessed 10 Apr. 2018].
20. Lara, J., Hernández, D. and Alonso-Vanegas, M. (2018). *Desarrollo de un aparato estereotáctico con el sistema de arco centrado*. [online] Scielo.org.mx. Available at: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-47052005000300013](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-47052005000300013) [Accessed 10 Apr. 2018].
21. Neurorgs.net. (2018). [online] Available at: <https://neurorgs.net/informacion-al-paciente/cirugia-estereotaxica-y-funcional/cirugia-estereotaxica/> [Accessed 10 Apr. 2018].
22. Elcampodelasalud.blogspot.com.es. (2018). *TIPOS DE EVALUACIÓN*. [online] Available at: <http://elcampodelasalud.blogspot.com.es/2015/11/tipos-de-evaluacion.html> [Accessed 10 Apr. 2018].
23. Yacila, G., Cook-del Aguila, L., Sanchez-Castro, A., Reyes-Bossio, M. and A. Tejada, R. (2018). *Traducción y adaptación cultural del Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale (Y-BOCS) para trastornos obsesivos compulsivos*. [online] Scielo.org.pe. Available at: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172016000300018](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172016000300018) [Accessed 10 Apr. 2018].
24. Textosdepsicologia.blogspot.com.es. (2018). *El circuito de Papez*. [online] Available at: <http://textosdepsicologia.blogspot.com.es/2010/04/el-circuito-de-papez.html> [Accessed 11 Apr. 2018].
25. Anon, (n.d.). *The Curious Case of Phineas Gage*. [online] Available at: <https://www.think-aboutit.com/the-curious-case-of-phineas-gage/>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Versión al español del cuestionario Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale (Y-BOCS).

Yale-Brown Obsessive Compulsive Scale (Y-BOCS) en español	
1. ¿Cuánto de tu tiempo lo ocupas en pensamientos persistentes sobre un defecto o falla en tu apariencia? a) Ninguno b) Menos de 1 hora al día c) 1 a 3 horas al día d) 3 a 8 horas al día e) Más de 8 horas al día	2. ¿Cuánto interfieren los pensamientos persistentes de tus defectos corporales con tus funciones (roles) sociales, de trabajo u otros? a) Ninguno b) Pequeña interferencia, pero no hay impedimento. c) Hay interferencia definitiva pero manejable d) Impedimento substancial e) Interferencia extrema, incapacitante
3. ¿Cuánta angustia te causan los pensamientos persistentes sobre tus defectos corporales? a) Ninguna b) Ligeramente, no muy perturbadores c) Moderada, perturban, pero es manejable d) Severa, muy perturbadores e) Extrema, angustia incapacitante	4. ¿Cuánto te esfuerzas para resistirte a estos pensamientos persistentes? a) No necesita resistir b) Trata de resistir la mayor parte del tiempo c) Hace algún esfuerzo de resistir d) Cede a todos esos pensamientos persistentes e) Cede completa y voluntariamente a todos los pensamientos persistentes
5. ¿Cuánto control tienes sobre los pensamientos persistentes sobre tus defectos corporales? a) Control completo b) Mucho control, usualmente capaz de detener o desviar estos pensamientos persistentes con algo de esfuerzo y concentración c) Control moderado, algunas veces es capaz de detener o desviar estos pensamientos persistentes. d) Poco control, muy rara vez tiene éxito en detener los pensamientos persistentes. e) Ningún control, rara vez capaz de desviar aún por un momento la atención	6. ¿Cuánto tiempo le dedicas a realizar conductas repetitivas relacionadas a tu defecto o falla en tu apariencia? a) Ninguno b) Menos de 1 hora al día c) 1 - 3 horas al día d) 3 - 8 horas al día e) Más de 8 horas al día
7. ¿Cuánto interfieren las conductas repetitivas relacionadas a tus defectos corporales con tus funciones (roles) sociales, de trabajo u otros? a) Ninguna b) Pequeña interferencia, pero no hay impedimento. c) Hay interferencia definitiva pero manejable d) Impedimento substancial e) Interferencia extrema, incapacitante	8. ¿Cuán ansioso te pondrías si te impidieran realizar tus conductas repetitivas relacionadas a tus defectos corporales? a) Sin ansiedad b) Sólo ligeramente ansioso c) Poca ansiedad, pero manejable d) Ansiedad prominente y perturbadora e) Extrema, ansiedad incapacitante
9. ¿Cuánto esfuerzo realizas para resistir estas conductas repetitivas? a) No necesita resistir b) Trata de resistir la mayor parte del tiempo c) Hace algún esfuerzo de resistir d) Cede a todas esas conductas repetitivas e) Cede completa y voluntariamente a todas las conductas repetitivas	10. ¿Cuánto control tienes sobre realizar tus conductas repetitivas relacionadas a tus defectos corporales? a) Control completo b) Mucho control, usualmente capaz de detener o desviar estas conductas repetitivas con algo de esfuerzo y concentración c) Control moderado, algunas veces es capaz de detener o desviar estas conductas repetitivas d) Poco control, muy rara vez tiene éxito en detener las conductas repetitivas e) Ningún control, rara vez capaz de desviar aún por un momento la atención

## Anexo 2. Beck Depression Inventory, BDI

Instrucciones: A continuación se expresan varias respuestas posibles a cada uno de los 21 apartados. Delante de cada frase marque con una cruz el círculo que mejor refleje su situación actual.

1. Estado de ánimo
  - Esta tristeza me produce verdaderos sufrimientos
  - No me encuentro triste
  - Me siento algo triste y deprimido
  - Ya no puedo soportar esta pena
  - Tengo siempre como una pena en el alma que no me la puedo quitar

---

2. Pesimismo
  - Me siento desanimado cuando pienso en el futuro
  - Creo que nunca me recuperaré de mis penas
  - No soy especialmente pesimista, ni creo que las cosas me vayan a ir mal
  - No espero nada bueno de la vida
  - No espero nada. Esto no tiene remedio

---

3. Sentimientos de fracaso
  - He fracasado totalmente como persona (padre, madre, marido, hijo, profesional, etc.)
  - He tenido más fracasos que la mayoría de la gente
  - Siento que he hecho pocas cosas que valgan la pena
  - No me considero fracasado
  - Veo mi vida llena de fracasos

---

4. Insatisfacción
  - Ya nada me llena
  - Me encuentro insatisfecho conmigo mismo
  - Ya no me divierte lo que antes me divertía
  - No estoy especialmente insatisfecho
  - Estoy harto de todo

---

5. Sentimientos de culpa
  - A veces me siento despreciable y mala persona
  - Me siento bastante culpable
  - Me siento prácticamente todo el tiempo mala persona y despreciable
  - Me siento muy infame (perverso, canalla) y despreciable
  - No me siento culpable

---

6. Sentimientos de castigo
  - Presiento que algo malo me puede suceder
  - Siento que merezco ser castigado
  - No pienso que esté siendo castigado
  - Siento que me están castigando o me castigarán
  - Quiero que me castiguen

---

7. Odio a sí mismo
  - Estoy descontento conmigo mismo
  - No me aprecio
  - Me odio (me desprecio)
  - Estoy asqueado de mí
  - Estoy satisfecho de mí mismo

