

# INTRODUCCIÓN A LA NEUROCIRUGÍA PSIQUIÁTRICA

Fiacro Jiménez Ponce\*, Julián Soto Abraham\*, Francisco Velasco Campos\*,  
Guillermo Castro Farfán\* José D. Carrillo Ruiz\*

## SUMMARY

Recent background in neurosurgery for psychiatric disorders can be placed in the mid XIXth century. Buckhardt made partial resection of frontal cortex in 6 psychiatric patients, with successful results in 4 of them, but important side effects prevented the development of this scientific approach. In 1936 Egas Moniz and Almeida Lima performed a new neuro-psychiatric technique for treatment of several psychiatric disorders, named prefrontal lobotomy. Results of this treatment won Moniz a Nobel Prize in 1949, and encouraged Freeman and Watts to further develop this kind of surgery in United States of America.

Unfortunately, the knowledge about pathophysiology was not sufficient to make a precise indication of surgery in this patients. Between 1935 and 1950, nearly 20,000 surgeries were performed in doubtful conditions, showing important side effects. On the other hand, the emergency of new drugs for the treatment of psychiatric disorders along with the absence of regulation stopped development of "psychosurgery".

However, in 1946 Spiegel and Wacis started stereotactic age of neurosurgery, thus reducing risk and complication of this procedures. Nowadays, World Health Organization accepted four neurosurgery procedures for psychiatric disorders: cingulotomy, anterior capsulotomy, subcaudate tractotomy and limbic leucotomy (a combination of cingulotomy and subcaudate tractotomy). Best results for this kind of surgery are shown for affective disorders (major depression disorder, bipolar disorder, anxiety disorders) and obsessive compulsive disorder. Besides, in clinical research protocols the inclusion criteria for neurosurgical procedures in psychiatry have been well defined. Both patients' selection and medical team must be monitored by ethics committee. Currently, the requirements to consider a patient as a candidate for psychiatric neurosurgery are:

1. Clear psychiatric diagnosis in accordance to Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition, Text Revision (DSM.IV-TR).

2. Evidence of refractivity (improved of symptoms inferior to 50%) to conventional treatments provided by two different psychiatrists.

3. A minimum of 5 years of evolution in symptoms.

4. The ethics committee must monitor surgical and research protocols in a case by case basis. The Committee will made sure

that patient and relatives understand medic and psychiatric inclusion criteria.

5. Neurosurgical procedures will only be indicated when the patient is able to understand and accept any details presented to him or her in a formal Consent Form.

6. Neurosurgery psychiatric clinical teams should be integrated by:

- a) Stereotactic neurosurgeons whose have experience in psychiatric neurosurgery, neuromodulation, radiosurgery and clinical issues.

- b) A psychiatric team with ample experience in psychiatric conditions and research protocols.

- c) In case both teams of specialists are not experienced enough in the field of psychiatric neurosurgery, they must look for technical advice from other neurosurgical psychiatric centers.

- d) Psychiatric neurosurgery can only be performed to recover healthy conditions and relief suffering. These interventions must always be performed with the sole objective of improving patients quality of life and they must never be used for political, legal or social purposes.

Finally, Neuromodulation has shown to be a useful and safe tool in relief of psychiatric disorders. Neuromodulation's effects are reversible and they can adjusted to patient. Nowadays, Neuromodulation is being used in patients with major depression, obsessive compulsive disorder and Tourette's illness.

**Key words:** Psychosurgery, limbic system, neuromodulation, stereotactic, psychiatric disorders.

## RESUMEN

La neurocirugía para tratar los trastornos psiquiátricos tiene sus primeros antecedentes modernos a mediados del siglo XIX con los trabajos de Buckhart, quien reseco parcialmente la corteza frontal de pacientes psiquiátricos. Aunque los resultados fueron alentadores en cuatro de seis casos, la muerte de uno y crisis convulsivas en otros dos frenaron el desarrollo de este procedimiento. En 1936, Egas Moniz y Almeida Lima efectuaron una sección de las fibras frontales en pacientes psiquiátricos con diversos diagnósticos, procedimiento que denominaron lobotomía prefrontal. El éxito de este tratamiento llevó a Moniz a obtener un premio Nobel en 1949. A su vez, esto alentó a Fulton y a Jacobsen a

---

\*Unidad de Neurocirugía Funcional, Estereotaxia y Radiocirugía. Servicio de Neurología y Neurocirugía. Hospital General de México. Dr. Balmis 148 Col. Doctores, 06720 México DF, Teléfono: 59996133 Extensión: 1332  
Correspondencia: Dr. Fiacro Jiménez Ponce. Periférico Sur 4091 U. PEMEX Edif. K2 Dpto. 3, Col. Fuentes del Pedregal, 14140 México DF. Correo electrónico: fiacroj@yahoo.com

promover este tipo de procedimientos, denominados entonces “psicocirugía”, en Estados Unidos. Desafortunadamente, la ausencia de un entendimiento adecuado de la fisiopatología y la sobreindicación de los procedimientos provocó que entre 1935 y 1950 se operaran alrededor de 20,000 pacientes en condiciones cuestionables y con importantes complicaciones. La aparición de los fármacos antipsicóticos y la falta de regulación y entendimiento de la neurocirugía psiquiátrica evitan nuevamente que este tratamiento se realice de manera científica y controlada.

Aun así, Spiegel y Wacis iniciaron en 1946 la era de la neurocirugía estereotáctica que reduce el riesgo de complicaciones de la neurocirugía funcional. Cuatro procedimientos fueron aceptados entonces por la OMS para el tratamiento seguro y efectivo de enfermedades psiquiátricas. Estas cirugías incluyen la cingulotomía, la capsulotomía anterior, la tractotomía subcaudada y la leucotomía límbica (combinación de cingulotomía y tractotomía). Por otro lado, los trastornos psiquiátricos que han mostrado mejoría sustancial después de alguno de estos procedimientos neuroquirúrgicos son el trastorno depresivo mayor, el trastorno obsesivo-compulsivo, el trastorno bipolar, algunos trastornos de ansiedad, la adicción a sustancias y los trastornos impulsivos-agresivos.

Es importante señalar que los criterios de inclusión a protocolos neuroquirúrgicos asistenciales o de investigación para mejorar los síntomas psiquiátricos han sido bien establecidos, y la selección de pacientes y los grupos neuroquirúrgicos deben ser supervisados por un comité de ética bien acreditado.

Actualmente, las indicaciones para proponer como candidato a neurocirugía a un paciente son: Una enfermedad psiquiátrica diagnosticada de acuerdo con los criterios del DSM IV-R; evidencia de refractariedad (mejoría inferior a 50% de los síntomas) con los tratamientos convencionales; ésta debe ser avalada por dos psiquiatras. El padecimiento debe tener una duración de al menos cinco años. Además, un comité ético revisor de los protocolos quirúrgicos y de investigación debe evaluar a cada candidato al procedimiento o protocolo y cerciorarse de que el paciente o las personas responsables de él entiendan los criterios médicos y psiquiátricos para participar en el proceso; el comité supervisa también el proceso de consentimiento. Los procedimientos neuroquirúrgicos sólo podrán ser indicados en pacientes psiquiátricos con *capacidad* y ellos mismos aprobarán y firmarán un *consentimiento informado*. Las clínicas de neurocirugía psiquiátrica deberán trabajar estrechamente y contar con los siguientes especialistas:

a) Un equipo de neurocirujanos estereotácticos con experiencia probada en neurocirugía psiquiátrica, neuromodulación, radiocirugía e investigación.

b) Un equipo de psiquiatras con amplia experiencia en condiciones psiquiátricas y de investigación.

c) Preferiblemente, ambos grupos deberán tener experiencia en neurocirugía psiquiátrica o contar con la asesoría de una clínica de neurocirugía psiquiátrica. La neurocirugía psiquiátrica deberá realizarse sólo para restaurar la función normal y aliviar al paciente de su angustia y sufrimiento. Los procedimientos deberán practicarse para mejorar la vida de los pacientes y nunca por motivos políticos, cuestiones legales o propósitos sociales.

Finalmente, la neuromodulación ha demostrado ser una técnica útil y segura para el alivio de trastornos psiquiátricos debido a que sus efectos son reversibles y ajustables a cada paciente. Por lo mismo, en la actualidad se ha aplicado con éxito en el tratamiento de la depresión mayor, el trastorno obsesivo compulsivo y la enfermedad de Gilles de la Tourette.

**Palabras clave:** Psicocirugía, sistema límbico, neuromodulación, estereotáctico, trastornos psiquiátricos.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Tal vez los primeros antecedentes de intentar una influencia quirúrgica en la “psique” se presentaron durante el periodo neolítico, aproximadamente 3500 años a.C. Las primeras trepanaciones tenían muy probablemente un significado mágico-religioso y posiblemente se utilizaban para tratar a personas “poseídas”. Sin embargo, no fue sino hasta la segunda mitad del siglo XIX en que los trabajos sobre neuroanatomía y neurofisiología de Paul Broca intentaron definir el sustrato biológico de la conducta. En el mismo siglo, Friederich Goltz desarrolló un modelo experimental en perros, a los cuales les reseco los lóbulos temporales. Con este procedimiento modificó la conducta natural agresiva o defensiva a otra calmada y dócil. Basado en estos estudios, el psiquiatra suizo Gottlieb Burckhardt (1891) intervino neuroquirúrgicamente a seis pacientes para tratar sus enfermedades mentales por medio de la resección parcial de la corteza frontal. Sin embargo, a pesar de la mejoría de cuatro de ellos, la muerte de uno y las convulsiones que se presentaron en otros dos le impidió proseguir con esta práctica (8).

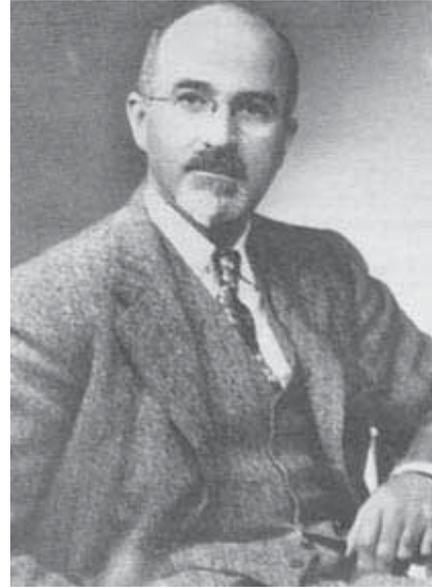
Durante las siguientes cuatro décadas sólo se reportaron trabajos aislados y sin importancia. Hasta 1935, en el Segundo Congreso Mundial de Neurología celebrado en Londres, Fulton y Jacobsen presentaron los cambios en la conducta de chimpancés en los que se les habían resecado ambos lóbulos frontales. Los investigadores apreciaron una “disminución del estado



John F. Fulton demostró que la resección de la corteza frontal de los chimpancés transforma la conducta irritable y agresiva en una actitud apacible y amigable (6).



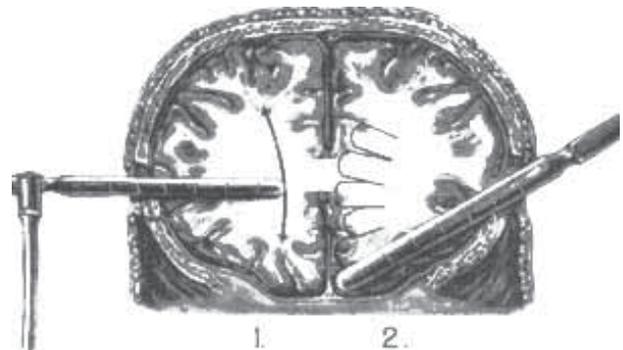
Egas Moniz recibió el premio Nobel en 1949 por su contribución a la medicina al proponer y realizar conjuntamente con Almeida Lima los primeros procedimientos "psicoquirúrgicos" exitosos del siglo XX (6).



Walter Freeman desarrolló y popularizó en los Estados Unidos una versión de la cirugía diseñada por Moniz y Lima (6).

de ansiedad" de los primates, que generalmente se caracterizan por periodos de impulsividad y conductas agresivas. En 1936, Brickner intervino a un paciente con un tumor cerebral por medio de una lobectomía prefrontal bilateral y produjo cambios importantes en la personalidad y el afecto de éste. Basados en esta información, el neurólogo Egas Moniz y el neurocirujano Almeida Lima reportaron en 1936 los resultados de la primera técnica "psicoquirúrgica" que aplicaron en 20 pacientes psiquiátricos. La "lobotomía prefrontal", como fue denominada, se efectuaba originalmente inyectando alcohol en la sustancia blanca de los lóbulos frontales. Moniz planteó que las células nerviosas se organizaban normalmente en sistemas conectados en patrones cambiantes de acuerdo con estímulos de origen interno o externo. Para Moniz, los pacientes con trastornos mentales seguían un patrón de conexiones fijas que conducía a delirios y procesos de pensamientos obsesivos. La única manera de interrumpir tales conexiones fijas era por medio de la sección de las fibras que van del lóbulo frontal a otras regiones cerebrales. Su procedimiento fue considerado benigno y esperanzador por la baja morbilidad y mortalidad presentes y recibió el premio Nobel en 1949, pues hasta entonces no existía otro tratamiento psiquiátrico con semejantes "bondades" para pacientes crónicos (8, 21).

Los resultados de este procedimiento permitieron reducir además el número de pacientes hospitalizados en Portugal en 25%. En el mismo 1936, Fiamberti desarrolló una variante de la lobotomía, la leucotomía



Demostración de la intervención realizada por Freeman y Watts (tomado de Freeman y Watts J. Psychosurgery: in the treatment of mental disorders and intractable pain 2nd edition. Springfield, 1950).

transorbital, en que la necesidad de practicar una craneotomía se evitaba al perforar la pared orbital superior e introducir un leucotomo para destruir bilateralmente las radiaciones tálamo-frontales por medio de alcohol. Al darse cuenta de que la lesión con alcohol era poco precisa, sustituyó el procedimiento por el leucotomo para delimitar con mayor precisión el corte en el nivel de la sustancia blanca prefrontal.

En ese mismo año, el neuropsiquiatra estadounidense Walter Freeman y James Watts, neurocirujano estudiante de Fulton, introdujeron en Estados Unidos un procedimiento similar al de Moniz y Lima. Inicialmente, la indicación para este tratamiento era la de diagnóstico de "trastornos mentales intratables". En 1942, Freeman y Watts publicaron los resultados de este pro-



Walter Freeman realizando una lobectomía transorbitaria fuera de un quirófano (6).

cedimiento, que fueron reproducidos por otros neurocirujanos, por lo que el tratamiento se popularizó en Estados Unidos; se estima que entre 1936 y 1950 se efectuaron más de 20,000 intervenciones. Se debe tomar en consideración que no existía un tratamiento farmacológico ni una terapia eficaz para tratar a este tipo de pacientes y que la mayoría de ellos vivían confinados en instituciones psiquiátricas.

Como no existía una regulación específica, un trabajo académico prospectivo sustentado en una evaluación clínica bien estructurada ni un modelo experimental de laboratorio que explicara los alcances del tratamiento y controlara sus límites, se usó indiscriminadamente y los resultados dejaron de ser satisfactorios. Con el tiempo, Freeman utilizó esta cirugía en casos de esquizofrenia; sin embargo, los resultados no fueron tan satisfactorios en comparación con los alcanzados para otros trastornos psiquiátricos. A finales de la Segunda Guerra Mundial, Freeman se separó de Watts y buscó expandir la “psicocirugía” al operar a pacientes no hospitalizados. A partir de la experiencia de Fiamberti, desarrolló la lobotomía transorbitaria en que usaba una punta de metal en forma de “picahielo” que insertaba a través de la orbita sobre el globo ocular. De este modo, Freeman efectuaba una sección de las conexiones frontales. Recorrió Estados Unidos para entrenar

médicos pero realizaba el procedimiento en cualquier sitio sin las medidas necesarias de esterilidad y sin tomar en consideración posibles complicaciones como las hemorragias. Freeman y Watts llevaron a cabo 625 intervenciones entre 1936 a 1948; posteriormente, desde este último año hasta 1957, Freeman realizó otras 2400 lobotomías transorbitarias (5, 9).

Complicaciones como las hemorragias, la hemiparesia, las convulsiones, la falta del control de esfínteres, la somnolencia y la conducta desinhibida, así como otras debidas al uso indiscriminado del procedimiento y las técnicas utilizadas por Freeman, provocaron fuertes críticas locales y mundiales. Con una deficiente sustentación científica, y al no existir un estudio que valorará objetivamente las funciones psiquiátricas y cerebrales del paciente después de la cirugía, la pregunta era si la “psicocirugía” funcionaba realmente (8, 13, 31-33).

A pesar de los problemas anteriores, se desarrollaron otras técnicas quirúrgicas que buscaban disminuir las complicaciones. Hofstatter y cols. (1945) practicaron lesiones selectivas en las áreas orbitales inferiores; Smith (1945) secciona el cíngulo; Spiegel y Wacis (1946) realizaron una lesión del núcleo dorsomedial del tálamo; Siris (1949) lleva a cabo una fasciculotomía cíngulo-talámica; Hugh Cairns (1949) encuentra la cingulotomía anterior especialmente útil en trastornos agresivos y obsesivos; Grantham y cols. (1950) utilizan la ablación electrocoagulativa de la zona media de los lóbulos frontales por ser ésta el sitio de llegada de las proyecciones talámicas dorsomediales. Para ese entonces, los pacientes candidatos a este tipo de intervenciones eran quienes padecían graves trastornos del afecto (depresión y melancolía involutivas, depresión agitada, fase depresiva de la psicosis maniaco-depresiva), neurosis obsesivo-compulsiva, “hipocondriasis”, agitación y tendencias homicidas o suicidas (8, 14, 15, 18, 28).

En 1953, la mortalidad esperada de la “psicocirugía” (por hemorragia principalmente) variaba de 0.85 a 2.5% y la epilepsia se convirtió en una complicación importante pues se presentaba en casi 10% de los operados, aunque se controlaba fácilmente con fenitoína o fenobarbital (5). Entre 1942 y 1954, Tooth y Newton realizaron un estudio en 10,365 pacientes de la Gran Bretaña y encontraron que 41% se recuperó o mejoró significativamente de sus síntomas psiquiátricos, 28% alcanzó una mejoría mínima, 25% no mostró cambio alguno, 2% empeoró su sintomatología inicial, 4% murió, 1% presentó epilepsia secundaria a la cirugía y 1.5% manifestó una marcada desinhibición. En este estudio, la mejoría fue mayor en los pacientes con enfermedades afectivas, con 69% de recuperación o significativa mejoría y poca efectividad en pacientes esquizofrénicos (18%). Moniz había informado desde 1936 de resultados semejantes.

En 1952, Henri Laborit observó que el uso de anti-histamínicos a dosis elevadas para reducir el *shock* de pacientes quirúrgicos surtía efectos sobre el estado mental de los pacientes, sobre todo una disminución de la ansiedad. Basado en esta observación, Pierre Deniker indicó prometazina a los pacientes más agitados o intranquilos, y obtuvo así resultados satisfactorios, en particular una disminución de las conductas violentas sin necesidad de utilizar cirugía. En 1954, la Food and Drug Administration de Estados Unidos aprobó el uso de este medicamento en aquel país con lo que la psicocirugía se redujo de manera muy importante (8, 18, 31).

A la par de la aparición de medicamentos eficaces para tratar varios trastornos psiquiátricos, diversos grupos psiquiátricos y no médicos condenaron el uso de las llamadas “técnicas físicas”, como la terapia electroconvulsiva y la “psicocirugía”. Muchos llegaron a considerar que la “psicocirugía” era “la asesina del alma”; otros recordaban los experimentos de los nazis en la Segunda Guerra Mundial con prisioneros y enfermos mentales, en que utilizaban en forma indiscriminada esta técnica (8, 18, 31, 32).

Aun así, los resultados satisfactorios obtenidos previamente y la existencia de pacientes refractarios a todo tipo de tratamiento farmacológico, permitieron la supervivencia de un abordaje terapéutico que hoy vuelve a recuperar el interés. Rappaport (1992) concluye: «La psicocirugía debe ser evaluada de la misma manera que otro tratamiento médico» (31-33).

De acuerdo con la OMS, actualmente la “psicocirugía” se define como el tratamiento quirúrgico de padecimientos psiquiátricos, como el trastorno obsesivo compulsivo, el trastorno depresivo mayor y el trastorno bipolar tipo I, por medio de lesiones localizadas en sitios cerebrales específicos, que debe llevarse a cabo en centros especializados bajo la responsabilidad conjunta de un psiquiatra y un neurocirujano (8).

Con respecto al trastorno bipolar, la recuperación definitiva puede llegar a tomar dos años (2, 6, 8). La esquizofrenia no es una indicación usual de la “psicocirugía” a menos que se presente con síntomas depresivos o ansiosos graves. Igualmente, los trastornos de personalidad y el abuso de sustancias psicoactivas son contraindicaciones relativas. Las demencias como la enfermedad de Alzheimer y la demencia vascular son contraindicaciones absolutas (6, 20). Una epilepsia preexistente no contraindica el uso de “psicocirugía”, pero requiere un control estricto con terapia anti-convulsivante. Pacientes con potencial para automutilarse o agredir a otros, o con comportamiento suicida persistente, pueden ser candidatos a técnicas como la amigdalectomía, talamotomía o hipotálamotomía. Cuando se presenta un alto riesgo suicida o anorexia

grave, podría considerarse el uso de la psicocirugía antes de un año (6).

No obstante que la OMS acepta el término psicocirugía actualmente se prefiere utilizar el de neurocirugía de los trastornos psiquiátricos o neurocirugía psiquiátrica, en vista de que se trata de procedimientos que modifican estos padecimientos y no la psique.

## CONDICIONES ACTUALES

¿Por qué intervenir quirúrgicamente a los pacientes con trastornos psiquiátricos?

El resurgimiento de la neurocirugía de los trastornos psiquiátricos se origina en la necesidad de atender a un número importante de pacientes de difícil tratamiento (definidos como aquellos que no obtienen un alivio de al menos 50% de sus síntomas de acuerdo con las escalas clínicas específicas). Nos referimos a este término y no refractarios (pacientes con un alivio de sus síntomas menor a 20% o sin mejoría), porque en la práctica psiquiátrica actual existen gran cantidad de herramientas terapéuticas que, si se manejan adecuadamente, pueden aliviar los síntomas psiquiátricos de 80 a 90% de los casos. Sin embargo, existe un porcentaje de pacientes que no responden a los tratamientos farmacológicos, que presentan síntomas colaterales muy importantes, o que no se apegan al tratamiento o pertenecen a una condición socioeconómica que impide el manejo crónico.

Por otro lado, el conocimiento de la fisiología del Sistema Nervioso en relación con las funciones mentales, el desarrollo de las técnicas de imágenes cerebrales (tomografía axial computada, resonancia magnética funcional, espectroscopia, tomografía por emisión de positrones), las técnicas quirúrgicas (estereotaxia, estimulación eléctrica y química) y los modelos farmacológicos, han cumplido un importante papel en el advenimiento del manejo quirúrgico de los síntomas psiquiátricos.

Además de proporcionar un tratamiento quirúrgico a pacientes psiquiátricos de difícil tratamiento con base en una fisiopatología más clara, el advenimiento de la estimulación eléctrica cerebral profunda para el alivio de síntomas neurológicos, como el dolor crónico, la epilepsia y los movimientos involuntarios (como en la enfermedad de Parkinson) ha abierto una nueva posibilidad de manejo en padecimientos psiquiátricos porque puede revertir sus efectos colaterales indeseables, sin perder el efecto terapéutico o producir una lesión definitiva (34-37).

Para evitar un manejo inadecuado, sobreindicación de procedimientos y/o planteamientos éticos inadecuados, se han establecido directrices internacionales

para proyectos neuroquirúrgicos en psiquiatría (23). Todas ellas deben ser acatadas por los centros especializados en este tipo de tratamientos.

1. Un Comité Ético revisor de los protocolos quirúrgicos y de investigación.
2. El Comité Ético debe evaluar cada paciente candidato al procedimiento o protocolo y cerciorarse de que el paciente o sus responsables entiendan los criterios médicos y psiquiátricos para la inclusión en el proceso; el Comité también supervisará el proceso de consentimiento.
3. Los pacientes candidatos deberán conocer los criterios de gravedad, cronicidad, discapacidad y refractariedad o dificultad de tratamiento con técnicas convencionales.
4. Los procedimientos neuroquirúrgicos sólo podrán ser indicados en pacientes psiquiátricos con *capacidad* y estos mismos firmarán su *Consentimiento Informado*. En proyectos de investigación deberán ser supervisados por el Comité Ético y serán libres de abandonar el proyecto en cualquier momento.
5. La selección de pacientes para los tratamientos quirúrgicos, la programación de equipos y los seguimientos psiquiátricos, neuropsicológicos y neuroquirúrgicos deberá ser llevada a cabo regularmente por un centro neuroquirúrgico o de investigación clínica o bien ser supervisados por éstos.
6. Las clínicas de neurocirugía psiquiátrica deberán trabajar estrechamente y estar integradas por los siguientes especialistas:
  - a) Un equipo de neurocirujanos estereotáxicos con experiencia probada en neurocirugía psiquiátrica, neuromodulación, radiocirugía e investigación.
  - b) Un equipo de psiquiatras con extensa experiencia en condiciones psiquiátricas y de investigación.
  - c) De preferencia, ambos grupos deberán tener experiencia en neurocirugía psiquiátrica o contar con la asesoría de una clínica de neurocirugía psiquiátrica.
7. Los miembros de la clínica de neurocirugía psiquiátrica deberán deslindar los potenciales conflictos de interés ante órganos reguladores específicos como el Comité Ético, el Comité de Investigación o a cualquier otro organismo involucrado en el consentimiento informado.
8. La neurocirugía psiquiátrica deberá realizarse sólo para restaurar la función normal y aliviar al paciente de su angustia y sufrimiento.
9. Los procedimientos deberán realizarse para mejorar la vida de los pacientes y nunca por motivos políticos, procedimientos legales o propósitos sociales.

Es importante revisar algunos puntos específicos. En el caso de pacientes con *incapacidad* (“dificultades físicas o emocionales para desarrollar una habilidad”), es neces-

sario efectuar un procedimiento ético-legal de consentimiento informado a fin de determinar si el paciente carece de capacidad para decidir sobre el beneficio del procedimiento y la aceptación de los riesgos.

Por su parte, el protocolo para evaluar a un paciente psiquiátrico como candidato a un procedimiento neuroquirúrgico consiste en:

1. Una propuesta dirigida a la clínica de neurocirugía psiquiátrica del psiquiatra tratante, que incluya un diagnóstico definido de acuerdo con el DSM-IV-R y un resumen clínico con los tratamientos utilizados.
2. Una evaluación neurológica, neurofisiológica (EEG), psiquiátrica, neuropsicológica y de imagen (tomografía axial computada y/o resonancia magnética) efectuada por miembros de la clínica de neurocirugía psiquiátrica.
3. La elaboración de un dictamen por parte de la Clínica de Neurocirugía Psiquiátrica para aceptar o rechazar al paciente como candidato a un procedimiento neuroquirúrgico y elegir el tipo de procedimiento.
4. Una exposición del plan de tratamiento al paciente y/o sus familiares por medio de un proceso de consentimiento informado.
5. La elaboración de una propuesta formal al Comité Ético el cual la aceptará o rechazará.
6. En caso de aprobación del caso, se efectuará una evaluación preoperatoria de laboratorio y gabinete.
7. El procedimiento quirúrgico se realizará por medio de técnicas estereotáxicas y de acuerdo a las normas internacionales de control de calidad.
8. Un seguimiento neurológico, psiquiátrico y neuropsicológico trimestral.
9. La elaboración de un informe anual del caso.

Los pacientes candidatos a este tipo de procedimientos deberán cubrir las siguientes características específicas:

1. Diagnóstico específico de acuerdo con el DSM-IV-R.
2. Por lo menos cinco años de cronicidad.
3. Calificaciones en la escala Yale-Brown para trastorno obsesivo compulsivo superiores a 20 para pacientes con trastorno obsesivo-compulsivo; en el Inventario de depresión de Beck, superiores a 30 para enfermedades monopolar o bipolar o estados de gravedad en su calificación de acuerdo con la escala o las escalas clínicas específicas para impulsividad-agresividad, ansiedad o de otro síntoma psiquiátrico.
4. Sintomatología incapacitante con un puntaje inferior a 50 en la escala Global Assessment of Function.
5. Dificultad para obtener un alivio de 50% de sus síntomas (evaluados con las escalas específicas) por medios terapéuticos convencionales, como farmaco-

terapia, terapia cognitivo-conductual, terapia electroconvulsiva o psicoterapia.

6. Ausencia de una enfermedad neurológica que explique su estado psiquiátrico.
7. Contraindicación médica.
8. Carencia de familiar o responsable legal.
9. No considerarse sujeto de un proceso judicial.

Esta lista de requisitos se ha aplicado ya en nuestra institución y es una adaptación de los criterios de selección de otras instituciones (6, 23, 33).

## PROCEDIMIENTOS NEUROQUIRÚRGICOS

Existen actualmente cuatro procedimientos neuroquirúrgicos aceptados internacionalmente: la cingulotomía, la capsulotomía anterior, la tractotomía subcaudada y la leucotomía límbica. Sin embargo, existen otros procedimientos que, aun cuando están en desuso, pueden llegar a utilizarse.

### Cingulotomía anterior

Ideada en primera instancia por Fulton en 1951. Es el procedimiento psicoquirúrgico más utilizado en Estados Unidos en los últimos 30 años. Se indica para el tratamiento de los estados crónicos de ansiedad, dolor crónico agudo, depresión mayor y trastorno obsesivo-compulsivo. Consiste en una lesión por termocoagulación bilateral en el nivel del cíngulo; ésta se practica a 7 mm laterales de la línea media y a 20 a 25 mm posteriores al punto extremo de los cuernos frontales. La latencia para observar los efectos benéficos definitivos es de seis a doce semanas; se considera sin respuesta al cabo de tres a seis meses, y en tal caso se podría considerar una reintervención (10). Ballantine realizó una revisión retrospectiva de 198 pacientes sometidos a tal procedimiento con una media de 8.6 años de seguimiento. Los resultados que reportó fueron que 79% de los pacientes con otros trastornos de ansiedad, 65% de los pacientes con trastornos afectivos graves y 56% de los pacientes con trastorno obsesivo-compulsivo mejoraron significativamente. Con respecto a esta técnica, el porcentaje de pacientes con trastornos depresivos graves que cometieron suicidio después de la intervención fue de 9% (3). Cosgrove aplicó el Current Global Psychiatric-Social Status Scale y encontró que los pacientes con trastornos afectivos responden mejor a la técnica que los pacientes con TOC. Así, en 34 pacientes hallaron que 38% eran respondedores, un 23% posibles respondedores y un 38% no respondedores (36% de los no respondedores respondieron después de procedimientos repetidos, un 30% quedaron como probables respondedores y un 28% permanecieron como no respondedores) (6).

No se apreciaron alteraciones significativas de las funciones cognitivas, e incluso se registró un incremento en los puntajes de la escala de Weschler, que mide coeficiente intelectual en pacientes con dolor crónico y depresión (6). La hemiplejía ocurre en menos de 0.3% de los pacientes después de una cingulotomía y la epilepsia en menos de 1% (2).

### Capsulotomía anterior

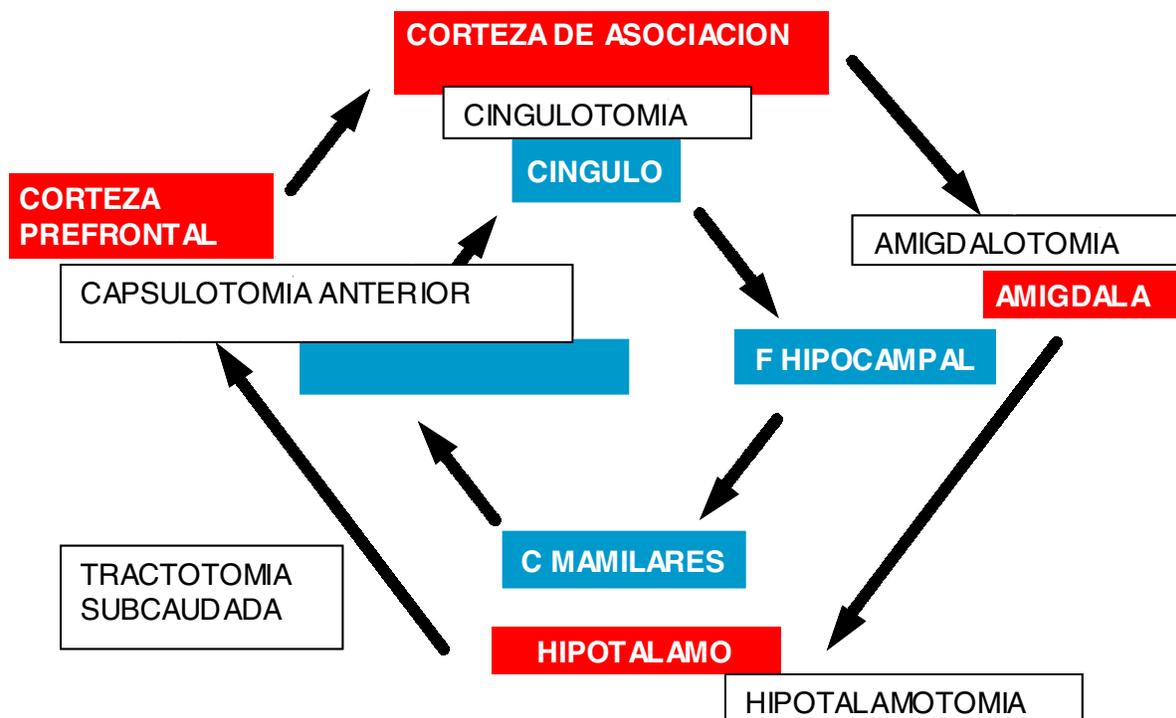
Leksell popularizó el procedimiento, a pesar de que fue descrito en primer término por Talairach en 1949. Consiste en la desconexión quirúrgica de las conexiones bidireccionales entre los lóbulos frontales (específicamente el área prefrontal) y el tálamo por medio de una lesión por termocoagulación del brazo anterior de la cápsula interna. En las primeras 116 personas operadas por Leksell, 50% de los pacientes obsesivo-compulsivos y 48% de los deprimidos tuvieron una respuesta satisfactoria (5). Sólo 20% de los pacientes con ansiedad y 14% con esquizofrenia reportaron una respuesta satisfactoria. En 1977, Bingley informó como resultados una mejoría de 70% en 35 pacientes con trastorno obsesivo-compulsivo (6).

### Tractotomía subcaudada

Fue introducida por Knight en 1964 en la Gran Bretaña. Tenía como objetivo interrumpir los tractos nerviosos que comunican la corteza orbitofrontal y las estructuras talámicas y límbicas por medio de la inserción en el nivel de la sustancia innominada, de tres pequeños tubos de cerámica que contenían material radioactivo y que producían una lesión limitada no mayor que 22 mm en la materia blanca circundante al núcleo caudado. Este procedimiento se ha utilizado en depresión mayor crónica o recurrente con mejoría de 68% de los casos y disminución del número de suicidios de 19 a 1%, en un seguimiento de tres a trece años (5, 12). También se han reportado mejorías de 62.5% en estados de ansiedad, de 50 a 60% en trastorno bipolar (5, 12), de 50% en neurosis obsesiva y de 7% en esquizofrenia. Se ha utilizado además en el manejo del dolor intratable, en el trastorno esquizoafectivo con síntomas afectivos prominentes y en trastorno bipolar refractario a otros tratamientos. La mayor complicación encontrada en los diferentes informes es la presencia de convulsiones que ocurren con una frecuencia de 1.6% (5, 12).

### Leucotomía límbica

Introducida por Kelly en 1973 (11), consiste en efectuar un método combinado en que se practican tres pequeñas lesiones estereotáxicas de 6 mm de diámetro mediante criogenia o termocoagulación en el nivel del área subcaudada y el cíngulo. Esta cirugía permite



El sistema límbico y los sistemas paralímbicos participan directamente en la génesis y la mejoría de los síntomas psiquiátricos y, en consecuencia, son los sitios neuroquirúrgicos abordados. Ejemplos concretos de procedimientos ablativos de estructuras compuestas por cuerpos neuronales son la cingulotomía, la amigdalotomía y la hipotalamotomía. Ejemplos de lesiones sobre estructuras compuestas de axones son la tractotomía subcaudada y la capsulotomía anterior. Como se menciona en el texto, la lesión combinada del cíngulo con una tractotomía subcaudada constituye la denominada leucotomía límbica, que demostró ser la cirugía lesional más efectiva al desconectar en dos sitios los anillos límbicos y paralímbicos (5).

la desconexión de las vías órbita frontales-talámicas y del cíngulo. La adición de la cingulotomía anterior a la tractotomía subcaudada permitió observar mejores resultados en los pacientes con neurosis obsesiva. Por ello, aún se utiliza en el tratamiento del trastorno obsesivo-compulsivo crónico, grave y sin respuesta al tratamiento, con mejorías del orden de 61 a 89%. Se utiliza además en ansiedad crónica o fobias con respuestas de hasta 66%. Se utiliza asimismo en esquizofrenia cuando la ansiedad, la depresión o los síntomas obsesivos son prominentes, y se informa de una respuesta de hasta 80% en dicha sintomatología. En la depresión intratable se ha reportado 78% de mejoría. Comparado con 15% de pacientes con trastornos depresivos graves que se suicidan, la leucotomía límbica permite disminuir dicho porcentaje a 5% al cabo de 20 meses de seguimiento. En cuanto a las complicaciones, no se han presentado aún casos de epilepsia con esta técnica (aunque se recomienda el uso de difenilhidantoinato hasta por seis meses después de la intervención), y los cambios de personalidad son raros (5, 11).

### Amigdalectomía

En la década de 1960, Narabayashi realizó amigdalectomías bilaterales en pacientes con trastornos psiquiátri-

cos. Actualmente, ésta es una intervención muy controvertida por sus implicaciones éticas ya que fue muy utilizada con fines políticos en la época de la Segunda Guerra Mundial. Hoy en día se usa para controlar la agresividad patológica, incontrolada o asociada a enfermedad psiquiátrica (esquizofrenia, retardo mental, trastorno de personalidad, epilepsia) (2, 22).

### Hipotalamotomía

El grado de mejoría postoperatoria puede determinarse con la Pippard Postoperative Rating Scale (1955), que ubica al paciente en una de cinco categorías: 1. libre de síntomas; 2. mejoría marcada pero con algunos síntomas; 3. ligera mejoría; 4. sin cambios; 5. empeoramiento. Por medio de esta escala y una comparación de los diferentes informes sobre efectividad de la “psicocirugía”, se encuentra que los pacientes con trastorno obsesivo-compulsivo que se ubican en las escalas 1 y 2 obtienen mejoría de 50% con tractotomía subcaudada, 56% con cingulotomía, 61% con leucotomía límbica y 67% con capsulotomía. En pacientes con trastorno depresivo mayor se encuentra efectividad en 55% con capsulotomía, 65% con cingulotomía, 68% con tractotomía subcaudada y 78% con leucotomía límbica (5). Entre las características asociadas a un buen pronósti-

co postquirúrgico en pacientes deprimidos se encuentran el inicio súbito, el inicio en la segunda mitad de la vida, el inicio posparto, la buena respuesta a la terapia electro-convulsiva en algún momento de la enfermedad, recuperación completa entre los episodios de recurrencia. Debe tenerse en cuenta, además, que los tratamientos convencionales pueden llegar a ser más efectivos después del procedimiento quirúrgico. En caso de presentarse una recaída en las primeras fases postoperatorias, no existen contraindicaciones para utilizar diversos medicamentos como antidepresivos o incluso la terapia electro-convulsiva. Por sus propiedades estabilizadoras del ánimo y sus efectos anticonvulsivantes, la carbamazepina podría ser un medicamento de elección en tales casos (2).

La rehabilitación es de gran importancia en el manejo postoperatorio, ya que los trastornos que condujeron a la realización de la cirugía por trastornos psiquiátricos conllevan problemas como la institucionalización y una limitación considerable de la función social. Debe ser gradual, incorporar a los familiares y llevada a cabo por terapeutas entrenados para tal fin.

### Neuromodulación

La posibilidad de mejorar síntomas neurológicos como el temblor, la rigidez o la bradicinesia en la enfermedad de Parkinson; las crisis parciales o convulsivas en la epilepsia o el dolor crónico por desafferentación o herpes zoster, es una herramienta terapéutica de la medicina actual, englobada en los procedimientos denominados neuromodulación (34-37). La neuromodulación es la modificación de la actividad neuronal con estimulación eléctrica o química por medio de dispositivos intracerebrales. Los mencionados sistemas de neuromodulación funcionan mediante la actividad eléctrica liberada por cuatro contactos de platino cubiertos de silástico que producen una densidad de carga alrededor del electrodo o por liberación de fármacos agonistas o antagonistas de diferentes sistemas de neurotransmisores.

Al utilizar los sistemas de neuromodulación es posible mejorar diferentes síntomas dependiendo de la amplitud de voltaje, la frecuencia de pulsos de estimulación y la duración de cada pulso. Los efectos benéficos se pueden asociar o no a los adversos; la estimulación eléctrica permite revertir los efectos secundarios sin afectar los efectos terapéuticos. Una ventaja fundamental de la neuromodulación es que los efectos producidos pueden revertirse al modificar los parámetros de estimulación, apagar los sistemas o al explantarlos (34-37).

En 2003 aparecieron los primeros informes de neuromodulación por estimulación cerebral profunda para el tratamiento del trastorno obsesivo-compulsi-



Esquema de un sistema de neuromodulación eléctrica intracerebral muy utilizado para controlar los síntomas de la enfermedad de Parkinson, de la epilepsia o del dolor (tomado de Medtronic Inc. USA).

vo. Nuttin presenta una serie de cuatro pacientes a quienes se implantaron en forma bilateral electrodos en el brazo anterior de la cápsula interna. Los resultados fueron inicialmente satisfactorios, con una mejoría superior a 50%, y sin efectos secundarios (24). Existe un interés creciente por las indicaciones que la neuromodulación pudiera tener en los trastornos psiquiátricos.

### DISCUSIÓN

En la actualidad, la neurocirugía de los trastornos psiquiátricos es una práctica común en muchos centros neuroquirúrgicos. Por lo mismo, es de gran importancia establecer con precisión las indicaciones, los recursos humanos y el equipo que deben disponer las unidades médicas. También es necesario demostrar de manera objetiva la mejoría de los síntomas psiquiátricos, los sistemas de evaluación, los procedimientos neuroquirúrgicos de lesión o neuromodulación y los riesgos de cada procedimiento. Como se mencionó anteriormente, sólo algunos autores han utilizado escalas clínicas validadas para medir los resultados de los procedimientos neuroquirúrgicos. Sin embargo, en los últimos años la información sobre la utilidad de estos procedimientos ha sido determinada por los cambios estadísticamente significativos que se han registrado con las escalas clínicas validadas (Nuttin, Jiménez, Abelson, Gabriels, Van de Vale). La neurocirugía de

los trastornos psiquiátricos constituye un reto no sólo médico, que requiere una colaboración entre psiquiatras, neurofisiólogos, neuropsicólogos y neurocirujanos., sino que también debe involucrar a bioeticistas y probablemente legisladores, que replanteen el papel de una intervención quirúrgica cerebral sobre la conducta humana.

## REFERENCIAS

1. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION: *Manual de Diagnóstico y Estadística de los Trastornos Mentales (DSM IV) Versión Española*. Editorial Masson, 2000.
2. ANDERSON CA, ARCINIEGAS DB: Neurosurgical interventions for neuropsychiatric syndromes. *Curr Psychiatry Rep*, 6(5):355-63, 2004.
3. BALLANTINE HT, THOMAS EK: Treatment of psychiatric illness by stereotactic cingulotomy. *Biol Psychiatry*, 22:807-819,1987.
4. BEST M, WILLIAMS M, COCCARO E: Evidence for a dysfunctional prefrontal circuit in patients with an impulsive aggressive disorder. *PNAS*, 99:8448-8453, 2002.
5. BINDER K, BERMANS I: Modern neurosurgery for psychiatric disorders. *Neurosurgery*, 47:9-23, 2000.
6. COSGROVE R, SCOTT R: Psychosurgery. *Neurosurgery Clinics North America*, 6:167-175, 1995.
7. EICHELMAN B: The limbic system and aggression in humans. *Neurosci Biobehav Rev*, 7:391-394, 1983.
8. FELDMAN R, GOODRICH J: Psychosurgery: A historical overview. *Neurosurgery*, 48:647-659, 2001.
9. FREEMAN W, WATTS JW: Prefrontal lobotomy in the treatment of mental disorders. *South Med J*, 93:1379-1385,1937.
10. FULTON JF, JACOBSEN CF: The functions of the frontal lobes: a comparative study in Monkeys, chimpanzees, and man. En: *Abstracts of the Second International Neurological Congress*, 61-73, 1935.
11. KELLEY D, RICHARDSON A: Stereotactic limbic leucotomy: Neurophysiological aspects and operative technique. *Br J Surgery*, 123:133-140, 1973.
12. KNIGHT GC: The orbital cortex as an objective in the surgical treatment of mental illness. The development of the stereotactic approach. *Br J Surgery*, 51:114-124, 1954.
13. HANSEN H, ANDERSEN R, THEILGAARD A: Stereotactic psychosurgery: A psychiatric and psychological investigation of the effects and side effects of the interventions. *Acta Psychiatr Scand*, 301:1, 1992.
14. HARVEY PD, MOHS RC,DAVIDSON M: Leukotomy and aging in chronic schizophrenia: A follow up study 40 years after psychosurgery. *Schizophr Bull*, 19:723-725, 1993.
15. HAY P: Treatment of obsessive-compulsive disorder by psychosurgery. *Acta Psychiatr Scand*, 87:197-199, 1993.
16. HERMANN RC, DORWART RA, HOOVER CW: Variation in ECT use in the United States. *Am J Psychiatry*, 152:869-875, 1995.
17. HEATH RG, MONROE RR, MICKLE WA: Stimulation of the amygdaliod nucleus in a schizophrenic patient. *Am J Pschy*, 111:862-863, 1954.
18. ISKANDAR BJ, NASHHOLD BS: History of functional neurosurgery. *Neurosurg Clin North Am*, 6:1-25, 1995.
19. KAPLAN S: *Sinopsis de Psiquiatria*. Octava edición, Editorial Panamericana, 1280-1283, 2000.
20. MARINO R, COSGROVE R: Neuropsychiatry of the basal ganglia. *Psychiatric Clinics North America*, 20:934-943, 1997.
21. MONIZ E: *How I Came to Perform Leucotomy*. Psychosurgery. Lisbon, 1948.
22. NARABAYASHI H, UNO M, LONG R: Long range results of stereotaxic amygdalotomy for behavior disorders. *Confin Neurol*, 27:168-171, 1966.
23. NUTTIN BJ, GABRIELS L: Electrical stimulation of the anterior limbs of the internal capsules in patients with severe obsessive-compulsive disorder: anecdotal reports. *Neurosurgery Clinics North America*, 14:267-274, 2003.
24. RUCK C, ANDREEWITCH S, FLYCT K, EDMAN G, HAKAN N: Capsulotomía para los trastornos de ansiedad resistentes al tratamiento. *Am J Psychiatry (ed esp)*, 6:365-373, 2003.
25. SANO K, YOSHIOKA M, OGASHIWA M, ISHIJIMA B, OHYE C: Postero-medial hypothalamotomy in the treatment of aggressive behaviors. *Confin Neurol*, 27:164-167, 1966.
26. SANO K, YOSHIOKA M,OGASHIWA M, ISHIJIMA B, OHYE C: Autonomic, somatomotor and electroencephalographic responses upon stimulation of the hypothalamus and the rostral brain stem in man. *Confin Neurol*, 29:257-261, 1967.
27. SCHVARTZ JR, DRIOLLET R, RIOS E: Stereotactic hypothalamotomy for behaviour disorders. *J Neurol Neurosurg Psych*, 35:356-359, 1972.
28. SPIEGEL EA, WYCIS HT: Physiological and psychological results of Thalamotomy. *Procr Soc Med*, 42:89-93, 1949.
29. SPRANGLER WJ, COSGROVE GR: Magnetic resonance image-guide stereotactic cingulotomy for intractable psychiatric disease. *Neurosurgery*, 38(6):1071-78, 1996.
30. STROM-OLSEN R, CARLISLE S: Bi-frontal stereotactic tractotomy: A follow-up study of its effects on 210 patients. *Br J Psychiatry*, 118:141-145, 1998.
31. SWAYSE VW: Frontal leukotomy and related psychosurgical procedures in the era before antipsychotics (1935-1954): a historical overview. *Am J Psychiatry*, 152:505-515, 1995.
32. SWEET WH: Treatment of medically intractable mental disease by limited frontal leucotomy: justifiable?. *New England J Medicine*, 289:1117-1125, 1973.
33. RASMUSSEN SA, EISEN J: Treatment strategies for chronic and refractory obsessive-compulsive disorder. *J Clin Psychiatry*, 58(Supl 13):9-13, 1997.
34. VELASCO F, VELASCO M, JIMENEZ F, VELASCO AL, BRITO F, RISE M, CARRILLO-RUIZ JD: Predictors in the treatment of difficult to control seizures by electrical stimulation of the centromedian thalamic nucleus. *Neurosurgery* 47:295-305, 2000.
35. VELASCO F, VELASCO M, JIMENEZ F, VELASCO AL, BRITO F, RISE M: The role of thalamic electrical stimulation in the control of seizures. En: *Textbook of stereotactic and functional neurosurgery*. Ed. Guildenberg PL, Tasker RR. McGraw-Hill. pp: 1933-1940, Nueva York, 1998.
36. VELASCO F, VELASCO M, VELASCO AL, MENEZ D, ROCHA L: Electrical stimulation for epilepsy: stimulation of hippocampal foci. *Stereotact Funct Neurosurg*, 77:223-227, 2001.
37. VELASCO F, JIMENEZ F, PEREZ M, CARRILLO-RUIZ D, VELASCO L, CEVALLOS J, VELASCO M: Electrical stimulation of the prelemniscal radiation in the treatment of Parkinson's disease. An old target revised with new techniques. *Neurosurgery*, 49:1-14.38, 2000.