

História e evolução da cirurgia para epilepsia

Epilepsy Surgery – History and Evolution

Gustavo Passos¹ 

¹Department of Neurocirurgia, Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brazil

Address for correspondence Gustavo Passos, MD, Department of Neurocirurgia, Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brazil (e-mail: dr.gustavopassos@gmail.com).

Arq Bras Neurocir 2020;39(1):27–32.

Resumo

A cirurgia para tratamento da epilepsia tem relevância histórica mundial há séculos. Há relatos arqueológicos que remontam ao Egito Antigo, porém, é considerado marco no tratamento cirúrgico da epilepsia na Idade Moderna o ano de 1886, quando foi realizada com sucesso, a primeira cirurgia para tratamento de crises epilépticas focais. Desde então, inúmeros relatos e artigos relacionados foram publicados. Evolutivamente, nos últimos séculos, novas técnicas e tecnologias nos propiciaram o melhor entendimento, diagnóstico e manejo desta enfermidade. Assim, torna-se importante o conhecimento histórico e evolutivo para que possamos compreender melhor a atual posição da cirurgia para tratamento e controle das epilepsias.

Palavras-chave

- ▶ história
- ▶ epilepsia
- ▶ cirurgia para epilepsia
- ▶ lobo temporal
- ▶ eletrodos profundos

Abstract

The surgery for treatment of epilepsy has world-wide historical relevance for centuries. It has archaeological stories that retrace to old Egypt, however, is considered landmark in the surgical treatment of epilepsy of the modern age the year of 1886, when it was carried through successfully, the first surgery for the treatment of focal epileptic events. Since then innumerable and related articles had been published. Evolutionarily in the last centuries new techniques and technologies had propitiated better agreement, diagnosis and handling of this disease. Thus, the historical and the evolutionary knowledge becomes important to let us better understand the current position of the surgery for treatment and control of epilepsy.

Keywords

- ▶ history
- ▶ epilepsy
- ▶ epilepsy surgery
- ▶ temporal lobe
- ▶ electrodes

Introdução

A epilepsia nem sempre foi reconhecida como uma patologia de origem neurológica. No passado, acreditava-se estar relacionada com possessão espiritual demoníaca; desta forma, entende-se que a trepanação nem sempre foi realizada com propósitos médicos, pois prevalecia o caráter religioso ou espiritual, inicialmente. Porém, o objetivo era sempre o mesmo, a tentativa de acabar com as crises epilépticas.

“*epilepsy surgery evolution and advance*”. Além disso, alguns livros foram consultados, entre eles: *Textbook of Epilepsy Surgery*, editado por H. Lüders, e *Operative Techniques in Epilepsy*, editado por J. Girvin.

Breve História da Epilepsia e Seu Tratamento Cirúrgico

A trepanação (do grego *trupanon*, perfurar) é a remoção de parte da calvária craniana sem lesão dos vasos, meninges, ou do próprio tecido cerebral sob ela. A trepanação craniana é descrita em manuscritos anteriores a 1500 a.C., e já foram encontrados crânios do período da Pedra Polida ou período Neolítico (aproximadamente, de 10000 a 4000 a.C.), com

Metodologia

Foi utilizado o MEDLINE/PubMed como fonte primária de pesquisa com as palavras-chave “*epilepsy surgery history*” e

received
December 20, 2016
accepted
May 31, 2017

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0037-1604029>.
ISSN 0103-5355.

Copyright © 2020 by Thieme Revinter Publicações Ltda, Rio de Janeiro, Brazil

License terms



sinais de trepanação. O relato mais antigo de um procedimento neurocirúrgico bem sucedido foi obtido através de um crânio datado, por carbono, de 5100 a.C., encontrado em um sítio arqueológico francês. As evidências de cicatrização óssea nas bordas da ferida demonstram que o crânio é do primeiro paciente que sobreviveu ao procedimento de trepanação.^{1,2} Embora não se possa saber ao certo, a trepanação pode ter sido realizada para aliviar a pressão intracraniana, elevar fraturas com afundamento craniano, ou remover fragmentos ósseos causados por um trauma penetrante. É sabidamente um procedimento que foi realizado com diferentes propósitos desde a Idade da Pedra, no Egito Antigo, período pré-histórico e clássico da Grécia e de Roma.^{3,4} Historicamente realizada no Médio e Extremo Oriente, na China e na Índia, nas tribos celtas, entre os maias, incas, astecas e índios brasileiros; muito comum na Europa da Idade Média e África equatorial, aonde ainda é realizada atualmente.⁵⁻⁸

A primeira descrição da epilepsia como doença pode ser encontrada na coletânea conhecida como *Corpus Hippocraticum*, uma coletânea composta por sessenta tratados do período da Grécia Clássica, datada de 400 a.C. Na Grécia Antiga, a epilepsia era uma doença controversa, muitas vezes associada a possessões, genialidade e divindade, sendo até mesmo chamada de “doença sagrada”. É nesse livro que Hipócrates, pela primeira vez, fala sobre a hipótese de a epilepsia estar localizada no cérebro e não ser uma doença de origem sagrada. Seria causada por um excesso de flegma no cérebro, que, quando em contato com o sangue, provocaria as crises epiléticas.⁹ Porém a palavra epilepsia teria sido utilizada pela primeira vez por Avicena (980-1037), um polímata persa que escreveu inúmeros tratados sobre diferentes assuntos, quarenta deles voltados para a medicina. A palavra deriva do verbo grego *epilambanein*, que significa ser tomado, atacado ou dominado.

A era da epileptologia, *stricto sensu*, começou em 1861, quando John Hughlings Jackson (1835-1911), fundador da “epileptologia moderna”, correlacionou as crises convulsivas com uma disfunção cerebral. Nos anos seguintes, novas hipóteses foram sendo feitas, até que em 1870 o seu conceito mudou: as crises seriam originadas no córtex cerebral.^{10,11} Estudando as crises motoras unilaterais, Jackson pode concluir que o córtex motor era responsável pelos movimentos dos membros, e não os músculos isolados, como se pensava. Essa ideia foi comprovada por pesquisas com estimulação cortical em animais, realizadas pelo neurologista David Ferrier (1843-1928).

Um dos primeiros mapas topográficos da organização somatotrópica do córtex motor foi idealizado e publicado por Fedor Krause, em 1911. Wilder Penfield (1891-1976) aperfeiçoou a técnica, resultando no famoso Homúnculo de Penfield, mapa de representação cortical das funções motoras e sensitivas. Um exemplo mais moderno das representações topográficas corticais de funções específicas é o trabalho de Ojemann, que mostra a variação cortical da fala humana.

A transição da cirurgia craniana para a cerebral propriamente dita ocorreu entre a segunda metade do século XVIII e a primeira metade do século XIX, quando se firmou a ideia de

que a epilepsia pudesse ser causada por uma desordem com origem no córtex cerebral.¹² Em 1881, com o Congresso Médico Mundial realizado em Londres, Reino Unido, deu-se início à chamada era moderna da cirurgia para epilepsia. A transição da era pré-moderna (cirurgia craniana) para a era moderna (cirurgia cerebral) ocorreu com o crescente conhecimento crítico sobre a trepanação, em associação com a emergente teoria de localização somatotrópica das áreas cerebrais, e a não menos importante evolução da assepsia e do controle algico durante os procedimentos cirúrgicos.

A cirurgia para epilepsia inicialmente era baseada na identificação visual de lesões corticais, geralmente de origem traumática, e trepanações ou trefinas eram utilizadas para o acesso cirúrgico.

O ano de 1886 marca o início da era contemporânea da cirurgia para epilepsia, quando foram realizadas as primeiras cirurgias, visando ao tratamento das crises epiléticas de três pacientes. Sir Victor Horsley (1857-1916) foi o neurocirurgião responsável pelas cirurgias realizadas em Londres. Victor Horsley e William MacEwen (1848-1924), de Glasgow, que na mesma época também iniciava o tratamento cirúrgico de pacientes com epilepsia, são considerados os fundadores da neurocirurgia britânica. No mesmo período, o neurocirurgião Fedor Krause deu início às cirurgias para epilepsia na Alemanha. Nos casos acima relatados, houve a colaboração entre neurologistas e neurocirurgiões – no Reino Unido, com Hughlings Jackson, e, na Alemanha, com Hermann Oppenheim (1858-1919), que se tornou indispensável para o sucesso das cirurgias propostas.^{13,14} Tais acontecimentos serviram de base para a formação de grupos multidisciplinares para o tratamento da epilepsia; porém, somente na segunda metade do século XX a maioria dos centros especializados no tratamento da epilepsia introduziu o modelo conjunto, com a colaboração entre neurologistas, neurocirurgiões, neurorradiologistas e neuropsicólogos.

A evolução científica e a ideia, cada vez mais concreta, de se obter sucesso no controle das crises epiléticas por meio cirúrgico se espalharam com rapidez por todo o mundo no fim do século XIX e início do século XX. Com isso, inúmeros países da Europa, do Oriente, Ásia e Américas se dedicaram ao desenvolvimento e pesquisas nessa área. É importante lembrar que, nesse período, as cirurgias realizadas para o controle da epilepsia eram voltadas às de causa traumática, em sua grande maioria, e de causas tumorais. Até a década de 1920, as cirurgias eram realizadas somente para epilepsia crônica e localizada, sendo que os conhecimentos da época permitiam programar a região a ser operada somente com base na semiologia e observação clínica pormenorizada das crises apresentadas pelos pacientes. Durante a cirurgia, necessitavam identificar visualmente alterações anatômicas corticais a serem ressecadas, e muitas vezes utilizavam a estimulação elétrica cerebral para identificar a área motora e o sulco central, pois a eletroencefalografia (EEG) e a eletrocorticografia (ECoG) ainda não estavam disponíveis.

Com a descoberta dos raios X, em 1895, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923); da pneumoencefalografia, em 1919, por Walter Dandy (1886-1946); e da arteriografia cerebral, em 1927, pelo neurologista e pesquisador

português Egas Moniz (1874-1955), houve um grande avanço na cirurgia, permitindo muitas vezes identificar a etiologia e a topografia das causas, de forma pré-operatória, por imagem. Mas foi somente em 1929 que Berger (1873-1941), neuropsiquiatra alemão, descreveu a invenção e aplicação do eletroencefalograma (EEG) humano, o que possibilitou o reconhecimento de padrões associados com a epilepsia e a localização de áreas com tecido cerebral epileptogênico. Assim, iniciou-se a utilização do conhecimento eletrofisiológico na cirurgia para epilepsia, permitindo elementos para o auxílio diagnóstico e a determinação da área cerebral a ser ressecada previamente ao procedimento cirúrgico.¹⁵

Em 1934, o Instituto Neurológico de Montreal, no Canadá, foi aberto. Idealizado por Wilder Penfield em conjunto com a Universidade McGill, era um projeto híbrido e único para a época, com uma área hospitalar para pacientes com distúrbios neurológicos, um centro de pesquisa totalmente voltado ao sistema nervoso e um departamento de ensino de neurologia e neurocirurgia na Universidade. Penfield, com grande interesse no tratamento da epilepsia, tinha realizado seus estudos por ter ficado empolgado com os dados obtidos pelo pioneiro Victor Horsley, e obteve treinamento neurocirúrgico com Harvey Williams Cushing (1869-1939), reconhecido como o pai da neurocirurgia moderna, que já havia realizado cirurgias sob anestesia local em pacientes com epilepsia. Foi Cushing o primeiro a relatar o mapeamento do córtex sensitivo com auxílio da eletroestimulação cortical. Porém, Cushing se dedicou principalmente ao estudo e tratamento dos tumores cerebrais.^{16,17}

Em 1937, o neurologista canadense Herbert Jasper (1906-1999) ingressou no Instituto Neurológico de Montreal. Com sua experiência prévia em EEG e com as bases eletrográficas das epilepsias já firmadas, Jasper desenvolveu a eletrocorticografia (ECoG). A ECoG trouxe a possibilidade de mapear a localização das crises epilépticas durante a cirurgia, gravando diretamente do córtex cerebral e monitorando as respostas da estimulação, delimitando-se assim com maior precisão a área a ser ressecada. Nesse mesmo ano, com auxílio da estimulação cortical intraoperatória e seus achados motores, Penfield e Boldrey publicam pela primeira vez a ilustração do que seria aperfeiçoado e então reconhecido, 11 anos depois, como o homúnculo (Penfield e Rasmussen).

Nos anos que se seguiram houve grande desenvolvimento e muitas pesquisas na área da epilepsia, e o tratamento cirúrgico pôde evoluir em conjunto. O evolutivo progresso e conhecimento da anatomopatologia e dos parâmetros eletroencefalográficos propiciaram a realização de cirurgias totalmente baseadas no EEG interictal, conforme publicação de Bailey e Gibbs, em 1951, relatando o trabalho com uma série de pacientes com epilepsia do lobo temporal submetidos à ressecção cirúrgica desta porção.^{18,19} Concomitantemente, as publicações de Penfield, Jasper e demais colaboradores do Instituto de Montreal apresentavam suas séries de pacientes portadores de epilepsia do lobo temporal submetidos à ablação cirúrgica, suas alterações eletroencefalográficas e seus resultados no controle das crises.²⁰⁻²²

Com isso, na década de 1950, houve uma grande expansão mundial da cirurgia para epilepsia, principalmente dos procedimentos voltados à ressecção do lobo temporal. Iniciavam-se as cirurgias não relacionadas com ressecções de lesões visualmente determinadas, e sim guiadas por achados clínicos e eletrofisiológicos pré-operatórios.^{23,24}

Em 1953, Murray Falconer (1910-1977) publicou, em Londres, os padrões técnicos para ressecção anterior do lobo temporal, *en bloc*, o que contribuiu para a pesquisa e o desenvolvimento das bases patológicas envolvidas na epilepsia do lobo temporal. Os resultados mostravam que grande número de pacientes com epilepsia do lobo temporal tinha esclerose hipocampal, isso impulsionou a pesquisa e investigação do hipocampo patológico e a relação da esclerose hipocampal com a epilepsia do lobo temporal.²⁵⁻²⁷ Bouchet e Cazauvieilh foram os primeiros a descrever, no início do século XIX, a presença de esclerose hipocampal nos portadores de epilepsia; porém, até os anos 1960 ainda era discutido se isso seria causa ou efeito da epilepsia, quando se pôde entender que essa alteração era epileptogênica.

No Brasil, o início do tratamento cirúrgico da epilepsia remonta aos anos 1950, e a contribuição mais marcante e pioneira foi do neurocirurgião Paulo Niemeyer Soares (1914-2004), atuante na Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro. Paulo Niemeyer foi o primeiro a propor e publicar a amígdalo-hipocampectomia por um acesso transventricular para o tratamento da epilepsia do lobo temporal, em 1957-58, com resultados expressivos no controle das crises.²⁸ Esta técnica foi globalmente aceita e é ainda utilizada em inúmeros centros especializados. O primeiro programa voltado para a cirurgia da epilepsia no Brasil foi estabelecido na década de 1970, na Universidade de São Paulo, pelo neurocirurgião Raul Marino Júnior.

Ainda na década de 1950, a Suíça também apresentou um nítido aumento no número de cirurgias para epilepsia com Hugo Krayenbühl (1902-1985), que iniciou e coordenou o departamento de neurocirurgia da Universidade de Zurique.²⁹ Nessa mesma época, o professor Krayenbühl já realizava uma técnica padronizada para lobectomia temporal anterior. Um de seus pupilos – Mahmut Gazi Yasargil (1925) –, após pesquisar e se familiarizar com a microscopia cirúrgica, iniciou, em 1969, a era da microcirurgia neurológica, desenhando e reinventando materiais. Posteriormente, Yasargil publicou a descrição de uma técnica microneurocirúrgica conhecida como amígdalo-hipocampectomia seletiva, que seria a remoção das estruturas médio basais temporais utilizando-se o acesso transilviano, sem a necessidade de remoção da parte anterior do lobo temporal.³⁰⁻³² Essa técnica é utilizada mundialmente até os dias de hoje em muitos centros especializados em cirurgia para epilepsia. Após a introdução do microscópio cirúrgico, novas e diversas técnicas para epilepsia se desenvolveram internacionalmente.

O entendimento e a aplicação da eletroencefalografia e neurofisiologia cresceram progressivamente, e com isso a ideia de se firmar um diagnóstico pré-operatório para um planejamento cirúrgico cada vez mais preciso fez com que surgissem variações e aperfeiçoamentos da monitoração

eletroencefalográfica.^{33–35} Novas disposições de eletrodos de superfície para o EEG foram desenvolvidos, e a ideia de se obter informações diretamente do córtex cerebral com os eletrodos subdurais, já descrita na década de 1940, passou a ser amplamente utilizada e disseminada na década seguinte com as publicações de Penfield e Jasper, em Montreal.^{36,37} Com a evolução tecnológica e o advento do vídeo na EEG, houve a possibilidade de uma monitoração eletrofisiológica prolongada, facilitando a investigação semiológica das crises.^{38–40}

Seguindo a ideia de identificar a precisa localização cerebral envolvida com o início das crises para então proceder a remoção cirúrgica, e assim obter a cura da epilepsia, o neurologista francês Jean Bancaud (1921-1993) postulava uma maneira de monitorar diferentes áreas e estruturas cerebrais durante a ocorrência da crise epiléptica, em vez de utilizar os achados encefalográficos interictais. Bancaud e o neurocirurgião Jean Talairach (1911-2007) foram os primeiros, entre as décadas de 1950 e 60, em Paris, a descrever com detalhes o implante de eletrodos cerebrais profundos com auxílio do dispositivo e coordenadas de estereotaxia desenvolvidos por Talairach, que é reconhecido como fundador da estereotaxia moderna. Em 1962, a técnica foi então nomeada de estereoeletroencefalografia (*stereoelectroencephalography* – SEEG), e seria a melhor forma de correlacionar a semiologia da crise com a distribuição elétrica anatomotemporal obtida, e assim identificar a zona de início ictal e a rede de disseminação epileptiforme envolvida. Além disso, haveria a possibilidade da estimulação cerebral e, desta forma, criar um modelo tridimensional para investigação. O SEEG passaria a ser utilizado na avaliação pré-operatória dos pacientes candidatos a cirurgia para epilepsia na França.^{41–43}

A neuropsicologia foi amplamente estudada nas décadas de 1950 e 60, e representa também uma evolução na cirurgia para epilepsia. Brenda Milner (1918) e Juhn Wada (1924) foram importantes pesquisadores nesta área e puderam colaborar com estudos relacionando a memória e a linguagem com a ressecção temporal mesial nos pacientes portadores de epilepsia do lobo temporal. Dr. Juhn Wada introduziu e demonstrou o uso intracarotídeo de amobarbital sódico para determinar a dominância cerebral para a função da linguagem, o teste de Wada, como parte importante do estudo pré-operatório. Milner desenvolveu a base de alguns testes neuropsicológicos que são utilizados ainda hoje e ampliou o uso do teste de Wada, para avaliar a reserva funcional de memória dos pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico das epilepsias. Penfield foi o primeiro a relatar e preconizar o uso de um grupo multiprofissional para realizar as avaliações pré e pós-operatórias, a fim de discriminar melhor a área cerebral patológica com suas alterações psicológicas e, desta forma, prever possíveis déficits de memória e de linguagem com o tratamento cirúrgico, além de poder identificar a presença da reorganização cortical de funções cognitivas. Isso tudo para melhor orientar o tipo e a extensão da ressecção a ser realizada nos pacientes.^{44–47}

A partir dos anos 1970, com a concretização dos conhecimentos anatomopatológicos, eletrofisiológicos e neuropsi-

cológicos adquiridos e dos resultados cirúrgicos obtidos nos anos anteriores, associada com a invenção da tomografia computadorizada (TC) e de novos métodos de imagem, houve uma expansão mundial grandiosa no tratamento cirúrgico das epilepsias refratárias. A possibilidade de visualizar imagens do cérebro humano em três dimensões – e identificar lesões estruturais localizadas em muitos pacientes portadores de epilepsia focal até então diagnosticadas como criptogênicas – marcou o início da neuroimagem moderna. A associação da neuroimagem e dos achados de EEG nos remeteu novamente às cirurgias baseadas em lesões diretamente visualizadas, porém agora com a visualização pré-operatória e a correlação eletrofisiológica da lesão com as crises. A TC rapidamente substituiu os raios X e a pneumoencefalografia, pois era muito mais sensível na detecção de tumores, lesões vasculares, alterações pós-traumáticas e doenças infectoinflamatórias.⁴⁸

Nos anos 1980, a ressonância nuclear magnética (RNM) foi introduzida na prática clínica, causou uma revolução em diversas áreas da medicina, e rapidamente substituiu a TC na avaliação diagnóstica das epilepsias, pois demonstrava com mais detalhes as estruturas anatômicas e as patologias cerebrais.

Com a evolução tecnológica, novas sequências de imagens foram sendo disponibilizadas, e novas técnicas para definir a morfologia e o volume de estruturas cerebrais profundas foram desenvolvidas. Atualmente, estima-se que aproximadamente 70% dos pacientes com epilepsia focal avaliados em centros especializados apresentam alterações nas imagens de RNM.^{49,50} Com a melhora evolutiva da qualidade das imagens em aparelhos de campo magnético mais elevado, houve a possibilidade de identificar lesões até então não reconhecidas e estimar alterações anatômicas de forma não invasiva.

Ainda durante a década de 1980, novos exames, não só de imagem mas funcionais, foram desenvolvidos e somados ao arsenal diagnóstico pré-operatório das epilepsias. Dentre eles, temos a tomografia por emissão de pósitron (*positron emission tomography* – PET), que utiliza um radiofármaco – a fluordesoxiglicose marcada com flúor 18 (18F-FDG) – injetado por via endovenosa no paciente, para observar a sua distribuição no cérebro, detectada pela tomografia; no período interictal há um hipometabolismo na área patológica e um hipermetabolismo na fase ictal. De forma correlata, foi desenvolvida a tomografia computadorizada por emissão de fóton único (*single photon emission computed tomography* – SPECT), que utiliza o tecnécio-99m como radiofármaco e apresenta um hipometabolismo interictal e um hipermetabolismo durante o íctus.^{51,52}

Com essas novas formas de investigação metabólica funcional, pacientes que não apresentavam lesões visíveis na RNM poderiam ser topograficamente diagnosticados e, em conjunto com os achados videoeletrográficos, selecionados para o tratamento cirúrgico. Cada vez mais, a busca de realizar uma avaliação pré-operatória de alta qualidade e precisão foi gerando o desenvolvimento de novas técnicas e melhorando a segurança e o resultado das cirurgias.^{53,54}

Na década de 1990, houve a introdução da ressonância nuclear magnética funcional (RNMf). Esta técnica explora o efeito dependente do nível de oxigenação do sangue, sendo que em áreas cerebrais ativadas com funções específicas, a porcentagem de deoxi-hemoglobina é reduzida em comparação com áreas não ativas, o que gera um aumento de sinal nas imagens ponderadas em T2, surgindo a possibilidade de mapeamento cerebral por imagens.

O uso da RNMf em áreas da memória e da linguagem é importante na programação dos pacientes com epilepsia refratária selecionados para cirurgia.⁵⁵

Obter imagens da atividade interictal, utilizando-se em conjunto o EEG e a RNMf, atualmente é possível. A substância branca e a conectividade dos tractos se tornaram visíveis com a introdução e evolução da tractografia. Toda essa tecnologia contribuiu para a definição precisa da zona epileptiforme, suas conexões e sua relação com as áreas eloquentes.

Uma outra variante recentemente disponível é a SISCOM, que permite a fusão da imagem ictal do SPECT com as imagens de alta resolução da RNM morfológica. Igualmente importante para o diagnóstico não invasivo do foco ictal é a magnetoencefalografia, a reconstrução tridimensional do traçado da EEG interictal captado por inúmeros eletrodos de superfície fundidos com as imagens tridimensionais da RNM morfológica. Essas técnicas diagnósticas mais precisas são especificamente importantes nos casos ditos não lesionais, ou seja, pacientes refratários a medicações, sem lesões identificáveis na RNM.

Após o desenvolvimento da RNM e sua evolução tecnológica, pequenas congênicas alterações cerebrais puderam ser identificadas e correlacionadas com a zona ictal primária. O aperfeiçoamento e sofisticação das técnicas microcirúrgicas, o conhecimento e desenvolvimento na área de computação gráfica com uso da neuronavegação associada à RNM intraoperatória elevaram as taxas de sucesso dos procedimentos cirúrgicos para epilepsia.⁵⁶

A década final do século XX foi marcante na evolução da cirurgia para epilepsia. Nos anos 1980, a maior parte dos grupos de cirurgia para epilepsia utilizavam basicamente uma técnica cirúrgica para a abordagem, dependendo do local aonde os cirurgiões fossem treinados. Em 1986, aconteceu a primeira conferência sobre cirurgia para epilepsia, na Califórnia, que conseguiu reunir quase todos os centros mundiais especializados em epilepsia para apresentar e comparar suas técnicas e seus resultados. Nos anos que se seguiram, inúmeras novas publicações e novos centros especializados surgiram, sendo que a maioria dos centros inovou e adaptou diferentes técnicas para o tratamento dos diferentes tipos de epilepsia. No início dos anos 1990, a maioria dos centros mundiais já realizava investigação com eletrodos cerebrais profundos e gravações encefalográficas com eletrodos subdurais, e cirurgias em muitos pacientes com base somente na investigação não invasiva de alta qualidade.

No início o século XXI, foram publicados os primeiros estudos científicos controlados randomizados que demonstraram a superioridade do tratamento cirúrgico em pacientes com epilepsia do lobo temporal sem o controle medicamen-

toso utilizado, e com isso firmado cada vez mais o consenso de que a cirurgia seria o melhor tratamento para as epilepsias refratárias.⁵⁷

Atualmente, o uso de todos os recursos disponíveis, por um grupo multidisciplinar dedicado especificamente ao tratamento cirúrgico da epilepsia, é indispensável para fazer um diagnóstico preciso, identificar pontualmente a zona ictal primária e realizar a ressecção específica dessa área cerebral, a fim de obter a maior taxa de controle das crises com os menores riscos de déficits funcionais.

Referencias

- 1 Clower WT, Finger S. Discovering trepanation: the contribution of Paul Broca. *Neurosurgery* 2001;49(06):1417–1425, discussion 1425–1426
- 2 Finger S, Clower WT. On the birth of trepanation. the thoughts of Paul Broca and Victor Horsley. In Arnott R, Finger S, Smith CUM, (eds). *Trepanation History, Discovery, Theory*. Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger; 2003:19–42
- 3 Epstein JA. Ancient skull surgery. *J Neurosurg* 1992;77(04):657–658
- 4 Lillie MC. Cranial surgery dates back to Mesolithic. *Nature* 1998;391(6670):854
- 5 Froeschner EH. Two examples of ancient skull surgery. *J Neurosurg* 1992;76(03):550–552
- 6 Horsley V. Trephining in the neolithic period. *J Anthropol Inst G B Irel* 1888;17:100–106
- 7 Lisowski FP. Prehistoric and Early Historic Trepanation. In: Bothwell D, Sandison AT (eds.) *Diseases in Antiquity*. Illinois: Charles Thomas Publishers; 1967:651–672
- 8 Meador KJ, Loring DW, Flanigan HF. History of Epilepsy surgery. *J Epilepsy* 1989;2:21–25
- 9 Temkin O. *The Falling Sickness – A History of Epilepsy from the Greeks to the Beginnings of Modern Neurology*, 2nd edn. Baltimore and London: Johns Hopkins University Press; 1971
- 10 Jackson JH. A study of convulsions. *Arch Neurol* 1970;22(02):184–188
- 11 Jackson JH. On the anatomical, physiological, and pathological investigation of the epilepsies. *West Riding Lunatic Asylum Med Rep* 1873;3:15–19
- 12 Taylor DC. One hundred years of epilepsy surgery: Sir Victor Horsley's contribution. In: *Surgical Treatment of the Epilepsies*, edited by J Engel, Jr. New York: Raven Press; 1987:7–11
- 13 Wolf P. The history of surgical treatment of epilepsy in Europe. In: *Epilepsy surgery*, edited by Hans Lüders. Raven Press Ltd; 1991:9–17
- 14 Meador KJ. Beginnings of the modern era of epilepsy surgery. *Arch Neurol* 1999;56(05):629–630
- 15 Cooke J. History and method of Cure of the various species of epilepsy. London: Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown; 1823:194
- 16 Penfield W, Flanigin H. Surgical therapy of temporal lobe seizures. *AMA Arch Neurol Psychiatry* 1950;64(04):491–500
- 17 Penfield W, Baldwin M. Temporal lobe seizures and the technic of subtotal temporal lobectomy. *Ann Surg* 1952;136(04):625–634
- 18 Gibbs FA, Gibbs EL, Lennox WG. Cerebral dysrhythmias of epilepsy. *Arch Neurol Psychiatry* 1938;39:298–314
- 19 Bailey P, Gibbs FA. The surgical treatment of psychomotor epilepsy. *J Am Med Assoc* 1951;145(06):365–370
- 20 Jasper H, Kershman J. Electroencephalographic classification of the epilepsies. *Arch Neurol Psychiatry* 1941;45:903–943
- 21 Jasper H, Pertuiset B, Flanigin H. EEG and cortical electrograms in patients with temporal lobe seizures. *AMA Arch Neurol Psychiatry* 1951;65(03):272–290

- 22 Morris AA. The surgical treatment of psychomotor epilepsy. *Med Ann Dist Columbia* 1950;19:121–131
- 23 Greenblatt SH. Cerebral localization: from theory to practice; Paul Broca and Hughlings Jackson to David Ferrier and William Macewen In: Greenblatt SH, ed *A History of Neurosurgery*; AANS Park Ridge; Ill. 1997:137–52
- 24 Lyons AE. The crucible years 1880 to 1990; Macewen to Cushing. In Greenblatt SH (ed): *A History of Neurosurgery*; AANS Park Ridge; Ill. 1997: 153–166
- 25 Falconer MA, Taylor DC. Surgical treatment of drug-resistant epilepsy due to mesial temporal sclerosis. Etiology and significance. *Arch Neurol* 1968;19(04):353–361
- 26 Falconer MA. Discussion on the surgery of temporal lobe epilepsy: Surgical and pathological aspects. *Proc R Soc Med* 1953; 46:971–974
- 27 Falconer MA, Meyer A, Hill D, Mitchell W, Pond DA. Treatment of temporal-lobe epilepsy by temporal lobectomy; a survey of findings and results. *Lancet* 1955;268(6869):827–835
- 28 Niemeyer P. The transventricular amygdalohippocampectomy in temporal lobe epilepsy In: Baldwin M, Bailey P, and Eds. *Temporal Lobe Epilepsy* 461–82. Charles C Thomas: Springfield, Ill, 1958
- 29 Krayenbühl H. The place of microsurgical technique in neurological surgery. The Fifth Sir Hugh Cairns Memorial Lecture. 79th Meeting, British Society of Neurological Surgeons. London (UK); 1969
- 30 Yasargil MG. *Microsurgery Applied to Neurosurgery*. Stuttgart: Thieme Verlag; 1969
- 31 Engel J Jr. The emergence of neurosurgical approaches to the treatment of epilepsy. In: Waxman S, editor. *From Neuroscience to Neurology: Neuroscience, Molecular Medicine, and the Therapeutic Transformation of Neurology*. Amsterdam: Elsevier; 2005. p. 81–105
- 32 Wieser HG, Yaşargil MG. Selective amygdalohippocampectomy as a surgical treatment of mesiobasal limbic epilepsy. *Surg Neurol* 1982;17(06):445–457
- 33 Bates J. Special investigation techniques – indwelling electrodes and electrocorticography. In: Hill D, Parr G, eds. *Electroencephalography*. London: MacDonald; 1963:429–79
- 34 Delgado JM. Permanent implantation of multilead electrodes in the brain. *Yale J Biol Med* 1952;24(05):351–358
- 35 Delgado JM, Hamlin H, Chapman WP. Technique of intracranial electrode placement for recording and stimulation and its possible therapeutic value in psychotic patients. *Confin Neurol* 1952;12(5-6):315–319
- 36 Gibbs F, Lennox W, Gibbs E. The electroencephalogram in diagnosis and localization of epileptic seizures. *Arch Neurol Psychiatry* 1936;36:1225–1235
- 37 Gibbs FA, Davis H, Lennox WG. The electroencephalogram in epilepsy and in conditions of impaired consciousness. *Arch Neurol Psychiatry* 1935;34:1133–1148
- 38 Liberson WT, Smith RW. The use of an FM tape recorder for pen and ink recording of fast EEG and EMG frequency components. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1955;7(04):649–652
- 39 van Leeuwen WS, Kamp A. Radio telemetry of EEG and other biological variables in man and dog. *Proc R Soc Med* 1969;62(05): 451–453
- 40 Ives JR, Gloor P. A long term time-lapse video system to document the patients spontaneous clinical seizure synchronized with the EEG. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1978;45(03):412–416
- 41 Talairach J, De Aljuriaguerra J, David M. [A stereotaxic study of the deep encephalic structures in man; technic; physiopathologic and therapeutic significance]. *Presse Med* 1952;60(28):605–609
- 42 Bancaud J, Talairach J, Schaub C. Stereotaxic functional exploration of the epilepsies of the supplementary areas of the mesial surface of the hemisphere. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1962;14:788
- 43 Talairach J, Bancaud J, Bonis A, Szikla G, Tournoux P. Functional stereotaxic exploration of epilepsy. *Confin Neurol* 1962; 22:328–331
- 44 Milner B, Penfield W. The effect of hippocampal lesions on recent memory. *Trans Am Neurol Assoc* 1955–1956;80(80th Meeting):42–48
- 45 Milner B, Branch C, Rasmussen T. Study of short term memory after intracarotid injection of sodium amytal. *Trans Am Neurol Assoc* 1962;87:224–226
- 46 Wada J, Rasmussen T. Intracarotid injection of sodium amytal for the lateralization of cerebral speech dominance. *J Neurosurg* 2007;106(6):1117–1133
- 47 Wada J. A new method for determination of the side of cerebral speech dominance. A preliminary report on the intracarotid injection of Sodium Amytal in man. *Igaku To Seibutsugaku* 1949;14:221–222
- 48 Gastaut H, Gastaut JL. Computerized transverse axial tomography in epilepsy. *Epilepsia* 1976;17(03):325–336
- 49 Sperling MR, Wilson G, Engel J Jr, Babb TL, Phelps M, Bradley W. Magnetic resonance imaging in intractable partial epilepsy: correlative studies. *Ann Neurol* 1986;20(01):57–62
- 50 McLachlan RS, Nicholson RL, Black S, Carr T, Blume WT. Nuclear magnetic resonance imaging, a new approach to the investigation of refractory temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 1985;26(06):555–562
- 51 Chugani HT, Shewmon DA, Peacock WJ, Shields WD, Mazziotta JC, Phelps ME. Surgical treatment of intractable neonatal-onset seizures: the role of positron emission tomography. *Neurology* 1988;38(08):1178–1188
- 52 Koepp MJ, Woermann FG. Imaging structure and function in refractory focal epilepsy. *Lancet Neurol* 2005;4(01):42–53
- 53 Theodore WH, Dorwart R, Holmes M, Porter RJ, DiChiro G. Neuroimaging in refractory partial seizures: comparison of PET, CT, and MRI. *Neurology* 1986;36(06):750–759
- 54 Lee BI, Markand ON, Wellman HN, et al. HIPDM single photon emission computed tomography brain imaging in partial onset secondarily generalized tonic-clonic seizures. *Epilepsia* 1987; 28(03):305–311
- 55 Powell HW, Koepp MJ, Richardson MP, Symms MR, Thompson PJ, Duncan JS. The application of functional MRI of memory in temporal lobe epilepsy: a clinical review. *Epilepsia* 2004; 45(07):855–863
- 56 Engel J Jr. Surgery for seizures. *N Engl J Med* 1996;334(10): 647–652
- 57 Jackson GD, Berkovic SF, Tress BM, Kalnins RM, Fabinyi GC, Bladin PF. Hippocampal sclerosis can be reliably detected by magnetic resonance imaging. *Neurology* 1990;40(12):1869–1875