



REVISTA

Neuro ^{em} Sinopse

Edição 22 | Abril de 2023 | Ano 03

Uma publicação da Sociedade Brasileira de Neurocirurgia



O melhor conteúdo da Neurocirurgia Mundial no CBN2023

+ de 380

palestrantes nacionais
convidados

+ de 50

palestrantes internacionais
convidados

26 DE SETEMBRO A 1º DE OUTUBRO DE 2023

CENTRO DE CONVENÇÕES FREI CANECA - SÃO PAULO

Inscreva-se e participe:
www.cbn2023.com.br

NeuroemSinopse – Atualização Expediente

Editors-in-Chief

Andrei Fernandes Joaquim, MD, PhD
Eberval Gadelha Figueiredo, MD, PhD

Associate Editors:

Vascular - Eric Homero Albuquerque Paschoal
Base de Crânio - Claudio Henrique Fernandes Vidal
Neuro-Oncologia - Helder Picarelli
Neuro-Pediatria - Enrico Ghizoni
Funcional - Daniel Benzecry de Almeida
Coluna - Jerônimo Buzetti Milano
Nervos Periféricos - Roberto Sergio Martins
Radiocirurgia - Leonardo Frighetto
Endovascular – Luana Antunes Maranhã Gatto
Traumatismo Cranioencefálico/Neuro - Gustavo Cartaxo
Patriota
Hipófise - Adroaldo Guimarães Rossetti Junior

Brazilian Neurosurgical Society/ Sociedade Brasileira de Neurocirurgia

Chairman | Presidente

Wuilker Knoner Campos

Vice-Chairman | Vice-Presidente

Ronald de Lucena Farias

General Secretary | Secretário-Geral

Ítalo Capraro Suriano

Treasurer | Tesoureira

Nelson Saade

First Secretary | Primeiro Secretário

Carlos Eduardo Roelke

Former Chairman | Presidente Anterior

Eberval Gadelha Figueiredo

Crítica em Neurocirurgia

Congress Chairman 2022 | Presidente do Congresso 2022

Stenio Abrantes Sarmento

Congress Chairman 2023 | Presidente do Congresso 2023

Paulo Henrique Pires de Aguiar

Management Council | Conselho de Gestão

José Antônio Guasti
Manoel Jacobsen Teixeira
Modesto Cerioni Junior
José Marcus Rotta
José Carlos Veiga

Director of Social Actions | Diretor de Ações Sociais

Benjamim Pessoa Vale

Communication | Comunicação

Vanessa Milanese

SBN Young Director | Diretor SBN Jovem

Eduardo Vieira de Carvalho Junior

SBN Leagues Director | Diretor SBN Ligas

Nicollas Nunes Rabelo

Distance Training Director | Diretor de Educação à Distância

Fernando Luiz Rolemberg Dantas

Training Director | Diretor de Formação

Sérgio Cavalheiro

Institutional Relations Director | Diretor de Relações Institucionais

Ana Maria Ribeiro de Moura

Policy Director | Diretor de Políticas

José Roberto Pagura

National Integration Director | Diretor de Integração Nacional

Ricardo Gepp

Departments Director | Diretor de Departamentos

Igor Vilela Fachini

Research and PostGraduate Director | Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação

Ricardo Santos de Oliveira

Guidelines and New Technologies | Diretrizes e Novas Tecnologias

Marcelo Valença

Head of Society Medical Committee | Diretor da Junta Médica da SBN

Artur Ungaretti

Pocast Project Director | Diretor de Projeto Podcast

Gustavo Rassier Isolan / Ricardo Marques Lopes de Araújo

NeuroinSynopsis Project Director | Diretor da Revista Neuro em Sinopse

Andrei Fernandes Joaquim

Financial Resources Director | Diretor de Recursos Financeiros

Francisco de Assis Ulisses Sampaio Júnior

Equity | Patrimônio

Paulo Henrique Pires de Aguiar

Ombudsman Director | Diretor de Ouvidoria

Marco Túlio França

Professional Protection | Defesa Profissional Technical - SUS | Câmara Técnica - SUS

Marcos Dias

International Relations | Relações Internacionais

Eberval Gadelha Figueiredo

Delegate in Brazilian Medical Association – Advisory Board |

Representante nas Reuniões do Conselho Deliberativo da AMB

Modesto Cerioni Junior

Editor BNS | Editor SBN

Eberval Gadelha Figueiredo

Editor SBN Today | Editor SBN Hoje

Vanessa Milanese

Advisory Board | Conselho Deliberativo Chairman | Presidente CD

Osmar José Santos de Moraes

Secretary | Secretário

Valdir Delmiro Neves

Alexandre Novicki Francisco

Aluizio Augusto Arantes Junior

Antônio Aversa Dutra do Souto

Geraldo de Sá Carneiro Filho

José Carlos Saleme

José Carlos Rotta

Marcos Masini

Márcio Vinhal de Carvalho

Modesto Cerioni Junior

Paulo Ronaldo Jubé Ribeiro

Ricardo Ramina

Ruy Castro M. S. Filho

Stenio Abrantes Sarmento

Cover and closure | Capa e fechamento

Medellín Comunicação

ÍNDICE

EDIÇÃO 22 | ABRIL 2023 | ANO 03



06

ANA C. GANDOLFI

Ponto de Vista – Consensus statement from the international consensus meeting on post-traumatic cranioplasty

11

HUMBERTO K. SCHROEDER

Ponto de Vista - Early Experience with a Novel Miniaturized Spinal Cord Stimulation System for the Management of Chronic Intractable Pain of the Back and Legs

17

TATIANA OLIVEIRA KUMER

Ponto de vista - Anterior nucleus of the thalamus deep brain stimulation vs temporal lobe responsive neurostimulation for temporal lobe epilepsy



Ponto de Vista – "Consensus statement from the international consensus meeting on post-traumatic cranioplasty"

Autor: Ana C. Gandolfi

Doutorado em trauma cranioencefálico no esporte. Preceptora residência neurocirurgia EPM-UNIFESP. Membro do setor de neuroemergências da disciplina de neurocirurgia EPM-UNIFESP. Coordenadora do ambulatório de TCE e ambulatório de concussão cerebral EPM-UNIFESP.

"Consensus statement from the international consensus meeting on post-traumatic cranioplasty", *In Acta Neurochir (Wien)*. 2021 Feb;163(2):423-440. C Iaccarino, A Koliass, P D Adelson, et al.

Introdução

Embora a craniectomia descompressiva seja uma medida efetiva no controle da hipertensão intracraniana após trauma cranioencefálico e esteja associada a uma significativa redução da mortalidade, as taxas de complicações associadas ao procedimento não são desprezíveis. Além disso, a literatura tem diversos guidelines para indicar a craniectomia descompressiva, porém há pouca literatura disponível quando o assunto são os demais procedimentos cirúrgicos que o paciente submetido a uma craniectomia deve ou não realizar a posteriori. Sabemos que o paciente craniectomizado deverá, ao menos, ser submetido a um novo procedimento cirúrgico para reconstituição da calota craniana, porém as questões técnicas e de timing que cercam este procedimento são ainda pouco elucidadas.

Com o intuito de discutir estes temas, em especial a cranioplastia, e criar um consenso baseado na opinião de especialistas - na falta de melhor nível de evidência – foi realizada na Itália em 2018 durante a *Conferência Internacional de Recentes Avanços no Neurotrauma* a reunião de consenso que gerou o documento explanado aqui.

Método

Os membros do comitê de consenso foram divididos em 5 pequenos grupos para a discussão livre de 5 tópicos:

1. Indicação e técnica de cranioplastia.
2. Materiais a serem utilizados na cranioplastia.
3. Melhor momento para realizar a cranioplastia.
4. Hidrocefalia pós craniectomia descompressiva.
5. Cranioplastia em crianças.

A discussão dos pequenos grupos contou com a avaliação da literatura disponível sobre cada subtema e com a explanação de cada especialista sobre a sua experiência pessoal. Dessa discussão resultou um documento de concordâncias e discordâncias que então foi apresentado ao comitê (todos os participantes dos 5 grupos) e submetido a votação anônima seguindo a escala de Likert (concordo, não sei, discordo).

Para que fosse incluído como recomendação no documento final, a declaração deveria ter um mínimo de 70% de aprovação. Caso essa porcentagem não fosse atingida, a afirmação era então rediscutida, desta vez com o grupo completo, e então submetida a um novo turno de votação.

Resultados

Os resultados foram apresentados de 1 a 5 respeitando os tópicos apresentados nos métodos. Os Resultados foram colocados aqui nas principais afirmações que foram adicionadas ao documento final (logo que tiveram concordância de mais de 70% dos votantes).

1. Indicação e técnica de cranioplastia

- A discussão engloba tanto craniectomias bifrontais como fronto-temporo-parietal salvo contra-indicação médica, a cranioplastia pós craniectomia descompressiva deve ser realizada em todos os casos.
- A indicação da cranioplastia deve-se a necessidade de reconstrução anatômica e fisiológica, bem como promover uma melhor recuperação funcional.
- O uso de planejamento 3D, quando disponível, auxilia na cranioplastia.
- Algum grau de abaulamento da pele pode estar presente e não é contra-indicação para a cranioplastia.
- Algum mecanismo de drenagem temporária de líquido (ventricular ou lombar) pode ser considerado como medida auxiliar pré operatória à cranioplastia.

2. Materiais a serem utilizados na cranioplastia

- Não há resposta para qual material seria melhor para a realização de cranioplastia (osso autólogo, titânio, PEEK, placa perfurada de titânio, placa perfurada de hidroxiapatita etc).
- Enxerto ósseo tem risco de reabsorção.
- O papel dos métodos de conservação do osso autólogo na reabsorção do mesmo permanece pouco claro quando armazenado no subcutâneo o osso é reabsorvido com o

passar do tempo e, portanto, a cranioplastia mais precoce deve ser considerada. No entanto, a relação tempo de armazenamento/reabsorção óssea segue indeterminado.

- Implantes customizados tem um resultado estético melhor e precisam ser mais bem estudados

3. Melhor momento para realizar a cranioplastia

- A cranioplastia pode melhorar a função neurológica do paciente e quando feita precoce pode potencializar essa melhora.
- A determinação de *timing* para cranioplastia é artificial, mas a título de padronização para futuros estudos considera-se como ultra precoce quando em até 6 semanas, precoce entre 6 semanas e 3 meses, intermediário entre 3 a 6 meses e tardia após 6 meses.
- A condição clínica do paciente (infecções, hemodinâmica, status da ferida operatória) deve ser avaliada antes da cranioplastia.
- Estado neurológico ruim não é contraindicação para cranioplastia.
- As taxas de infecção, reoperação, sangramentos intracranianos e convulsões não se mostraram diferentes entre as cranioplastias precoce e tardia.
- A colonização de pele não é contraindicação absoluta para a realização de cranioplastia, mas a descolonização pode ser considerada.
- O desenvolvimento de ferramentas específicas para avaliar o desfecho pós cranioplastia deve ser considerado.

4. Hidrocefalia pós craniectomia descompressiva

- O melhor manejo da ventriculomegalia após craniectomia ainda é incerto, mas a avaliação do paciente após a cranioplastia e antes da instalação de derivação definitiva deve ser considerada. Recomenda-se o seguimento cuidadoso aos sinais de hipertensão intracraniana após a reconstrução da calota.
- Estudos da pressão intracraniana após cranioplastia e o desenvolvimento de critérios claros para a indicação de derivação liquórica são de máxima prioridade.

5. Cranioplastia em crianças

- Preferência à cranioplastia com osso autólogo.
- Timing da cranioplastia permanece incerto, mas há tendência a realizar precoce se as condições clínicas forem estáveis.

Conclusão e opinião: há ainda poucas evidências robustas sobre envolvendo o procedimento de cranioplastia após craniectomia descompressiva, sendo os estudos na sua maioria

retrospectivos. Alguns pontos são especialmente polêmicos e de difícil avaliação, destacando-se qual o melhor material para a realização da reconstrução.

Embora o documento estabeleça uma série de recomendações alguns pontos ainda se baseiam mais na experiência pessoal dos participantes pela falta que há de estudos bem desenhados e com “n” significativo.

REFERÊNCIAS

1. Yang NR, Song J, Yoon KW, et al. **How Early Can We Perform Cranioplasty for Traumatic Brain injury After Decompressive Craniectomy? A Retrospective Multicenter Study.** World Neurosurg. Feb;110:e160-e167, 2018.
2. Honeybul S, Ho KM. **Long-term complications of decompressive craniectomy for head injury.** J Neurotrauma. 28(6):929–935, 2011.
3. Hutchinson PJ, Koliás AG, Timofeev IS, et al. **Trial of decompressive craniectomy for traumatic intracranial hypertension.** N Engl J Med. 375(12):1119–1130, 2016.
4. Kammersgaard LP, Linnemann M, Tibæk M. **Hydrocephalus following severe traumatic brain injury in adults.** Incidence, timing, and clinical predictors during rehabilitation. NeuroRehabilitation. 33(3):473–480, 2013.

Derivação Ventricular Externa

FREE FLOW

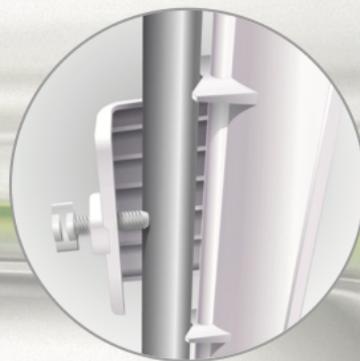
O novo modelo da já consagrada DVE Hpbio está com design completamente modernizado e repleto de aprimoramentos e novas funcionalidades para oferecer nada menos do que excelência no procedimento de derivação externa.

Os cateteres estão disponíveis nos tamanhos adulto, infantil e neonatal, além de um específico para casos hemorrágicos.

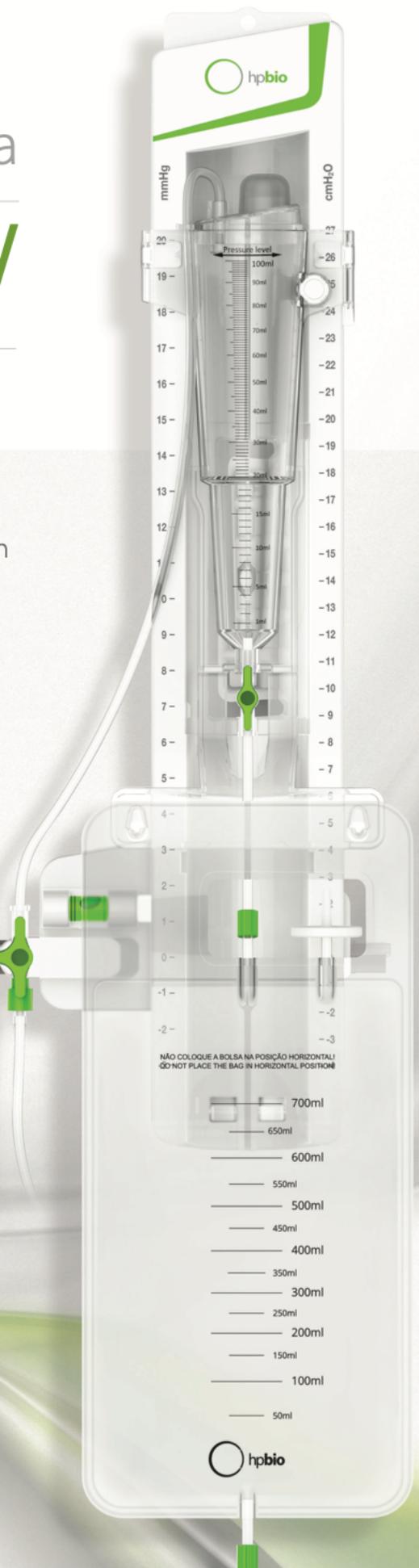
Marcador de nível e suporte para caneta laser point



Câmara de desobstrução rápida do filtro da bureta



Suporte para fixação no poste de soro





Ponto de Vista – "Early Experience with a Novel Miniaturized Spinal Cord Stimulation System for the Management of Chronic Intractable Pain of the Back and Legs"

Autor: Humberto Kluge Schroeder

Neurocirurgião Funcional da Clínica Neurosaude e do Hospital Santa Catarina de Blumenau.

"Early Experience with a Novel Miniaturized Spinal Cord Stimulation System for the Management of Chronic Intractable Pain of the Back and Legs", In Multicenter Study Neuromodulation. 2023 Jan; 26(1):172-181. John Salmon, Dan Bates, Neels Du Toit, et al

A dor crônica, em especial a dor lombar associada a dor neuropática de membros inferiores, continua sendo um problema extremamente comum nos consultórios de Neurocirurgia e o uso da neuromodulação, nas suas diversas formas, deveria ser conhecido por nós neurocirurgiões, para que possamos sempre oferecer as melhores opções de tratamento para os nossos pacientes.

A neuromodulação, através da estimulação da medula espinhal (SCS, do inglês "*Spinal Cord Stimulation*"), é talvez uma das formas mais amplamente difundidas e utilizadas para pacientes refratários aos tratamentos clínicos. Melhorias na seleção dos pacientes e na tecnologia ao longo dos anos possibilitaram melhores e mais sustentados resultados no alívio da dor, no bem-estar mental e na qualidade de vida. É um campo muito empolgante e em constante evolução!

Em um nível fundamental, a SCS envolve a geração de impulsos elétricos entre contatos dos eletrodos condutores colocados no espaço epidural da medula espinhal, com intuito de modular e interromper os sinais ascendentes de dor originados da periferia antes que eles cheguem ao cérebro. Estes eletrodos têm diversas formas e tamanhos ("tipo percutâneo/tipo cirúrgico ou em placa") e são ligados por cabos conectores a geradores de pulsos, estes costumemente implantados em uma loja do tecido celular subcutâneo. Estes geradores

infelizmente pouco mudaram ao longo dos anos, resultando em taxas de complicações ainda relativamente altas, como dor ligada ao local de inserção do implante, dor na loja do gerador (que pode ocorrer em 31% dos casos, em especial devido ainda a um grande tamanho), infecções, problemas relacionados aos carregamentos e as descargas prematuras das baterias; problemas estes que poderiam ser potencialmente evitáveis. O que se tem visto na prática atual são novas formas de ondas de estimulação para proporcionar benefícios terapêuticos.

A SCS tem sido utilizada e bem aceita no tratamento da dor neuropática crônica intratável há mais de 40 anos. Na SCS tradicional, convencional ou clássica – conhecida como “estimulação tônica” - é aplicada uma forma de onda tônica com largura de pulso geralmente entre 300 a 500 μ s, amplitude de 2 a 5 mA, e uma frequência baixa de 40 a 50 Hz. Com isso, o paciente sente a parestesia no trajeto da estimulação, causando alívio da dor. Até cerca de dez anos atrás, foi a forma de onda predominantemente utilizada. Recentemente, sistemas de estimulação independentes de parestesia – como por exemplo, da “estimulação cíclica tipo *Burst*, estimulação em salvas tipo *Burst-DR*, estimulação em altas frequências (acima de 500 Hz ou com 10.000 Hz, também chamada de HF10), estimulação em altas doses (também chamada de *high-dose* ou *high-density*)” - têm se tornado mais proeminentes, pois estudos têm demonstrado serem superiores no controle da dor e também pelo fato de que a parestesia induzida pela estimulação pode não ser bem tolerada por alguns indivíduos. Muito tem se estudado sobre novas formas de estimulação, onde novos sistemas abordam múltiplos mecanismos, como as ondas de padrão de estimulação pulsada (“*pulsed stimulation pattern - PSP*”), também independente de parestesias, em multi-camadas hierárquicas, incluindo pulsos curtos entregues em ciclos *on-off* de trens e doses¹. Neste ensejo, acaba de ser publicado, em janeiro de 2023, no *Neuromodulation*- o jornal oficial da Sociedade Internacional de Neuromodulação - um artigo muito interessante. Trata-se de um ensaio clínico prospectivo e multicêntrico (6 centros de dor na Austrália) que analisa um novo sistema de neuroestimulação da empresa com sede na Califórnia (Nalu Medical) para tratamento da dor crônica por meio da estimulação da medula espinhal e da estimulação de nervo periférico, com um gerador de pulsos miniaturizado implantável (um micro-implante < 1,5 cm³ - “IPG”) que não possui uma bateria implantada e é alimentada sem fio por um disco externo chamado de “Disco da Terapia” (*Therapy Disc*), que contém os circuitos de controle e uma bateria recarregável².

O principal objetivo desse artigo foi avaliar a viabilidade, segurança e desempenho desse novo estimulador miniaturizado no tratamento de dores crônicas e intratáveis na região lombar e nos membros inferiores. Os principais critérios de inclusão foram: 1) dor crônica intratável predominantemente na(s) perna(s) e/ou nas costas; 2) escala numérica da dor ≥ 6 ; 3) síndrome pós-laminectomia; 4) capacidade de colocar apropriadamente um disco adesivo nas costas. Os critérios de exclusão foram: 1) SCS com falha anterior; 2) sensibilidade aos adesivos usados na

pele; 3) uso superior a 120 mg de morfina ou equivalentes em 24 horas; 4) instabilidade mecânica da coluna. Aplicaram-se diversas escalas, como a Escala Visual Analógica (VAS), Inventário Breve da Dor (“BPI” = usado para avaliar gravidade da dor e seu impacto), Inventário de Depressão de Beck (“BDI” = usado para avaliar sintomas depressivos associados), Escala de Oswestry (“ODI” = utilizado para avaliação da incapacidade funcional), escores do EQ-5D (avaliação da qualidade relacionada à saúde e vida) e escala de impressão global do paciente a mudança (“PGIC”). Foram realizados testes de usabilidade ao disco de terapia e ao seu clipe adesivo, identificando a localização ideal do IPG, procedida a uma fase de teste com eletrodos temporários, entre 7 a 21 dias. O ensaio-teste foi considerado bem-sucedido se o paciente relatasse $\geq 50\%$ de redução na dor, sendo considerado respondedor, e submetido a fase de implante permanente ou definitivo e acompanhados ao longo do tempo (90 dias) após ativação do dispositivo. A técnica cirúrgica consistiu em implantar um microimplante $< 1,5 \text{ cm}^3$, sob anestesia local, com incisão $< 1,5 \text{ cm}$ para a loja subcutânea do mesmo; dois eletrodos de modo percutâneos com oito contatos no espaço epidural do nível vertebral T9, usando marcos apenas anatômicos através de imagem fluoroscópica com tunelização adequada e medição das impedâncias. Múltiplas opções de terapia foram oferecidas a cada participante, principalmente padrões de estimulação tônica e a nova opção de estimulação PSP independente de parestesia. Os resultados resumidos foram para os indivíduos que receberam um implante permanente e escolheram a nova terapia PSP para tratar sua dor. O estudo foi aprovado por Comitê de Ética e foram aplicados testes estatísticos.

A casuística consistiu em um total de 35 indivíduos que foram incluídos no estudo. A idade variou de 40 a 81 anos, sendo que 60% eram do sexo feminino. A duração média da dor crônica antes da participação no estudo foi de 19 anos (intervalo de 2 a 48 anos) e a maioria dos indivíduos (96%) sofria de dores nas costas e nas pernas. Cerca de 89% (31/35) tiveram uma fase de teste bem-sucedida com $\geq 50\%$ de alívio da dor. Um total de 27 indivíduos receberam o microimplante IPG, mas 25 optaram por usar a nova terapia PSP e 2 indivíduos optaram pela terapia tônica; 23 completaram as visitas de acompanhamento de 30 dias e 22 completaram todas as visitas de acompanhamento dentro dos 90 dias (dois indivíduos não completaram devido a restrições relacionada a COVID-19). Como resultado, após 90 dias de seguimento, a redução média da dor foi de 79% nos membros inferiores ($n = 22$; $p < 0,0001$) e de 76% na região lombar ($n = 21$; $p < 0,0001$). As taxas de resposta na interferência da dor em 90 dias foram reduzidas para 86% na dor das pernas (19/22) e 81% na dor da região lombar (17/21). Os indivíduos tratados com a terapia PSP mostraram melhora estatisticamente significativa tanto na intensidade da dor quanto na interferência da dor. A intensidade da dor em 30 dias e 90 dias diminuíram 56% e 61% ($p < 0,0001$) respectivamente. Um total de 64% dos pacientes relatou melhora na escala de impressão global do paciente a mudança (PGIC). Os escores de Oswestry (ODI) melhoraram de uma média de $48,00 \pm 14,36$ na linha de base para $32,96 \pm 16,65$ e $27 \pm 12,17$

em 30 e 90 dias respectivamente. O escore médio de depressão (BDI) melhorou em 40% ($p < 0,05$) em 30 dias e em 46% ($p < 0,0001$) em 90 dias. A mudança na qualidade de vida, medida pelo questionário EQ-5D-5L, aumentou para uma média de $75,35 \pm 18,57$ ($p < 0,05$) aos 30 dias de seguimento e para $79,82 \pm 14,12$ ($p < 0,05$) aos 90 dias. Houve alta taxa de conforto ao uso do clipe adesivo e ao disco da terapia (muito confortável=0 e muito desconfortável=10: $0,4 \pm 0,7$), assim como alta taxa de facilidade ao uso (uso do sistema de neuroestimulação na última semana muito fácil=0 e muito difícil=10: $0,6 \pm 2,1$). Constatou-se que 90% utilizaram o dispositivo por mais de 23 horas por dia, denotando alta taxa de adesão. Eventos adversos: 3 indivíduos com migração de eletrodos, 5 com migrações/rotações de IPG e 1 infecção (2,8%, caso este que levou ao explante).

Este artigo foi utilizado como estudo de viabilidade desse sistema em humanos, onde foi avaliada a segurança e o desempenho desse novo neuroestimulador miniaturizado no tratamento de dores crônicas e intratáveis na região lombar e nos membros inferiores. Esse dispositivo miniaturizado recebeu em junho de 2020 nos Estados Unidos a autorização para uso da *US Food and Drug Administration* (FDA) e parece realmente trazer algumas vantagens. O microimplante costuma ser até 27 vezes menor do que o maior gerador disponível comercialmente, diminuindo consideravelmente a “dor da loja do gerador”, um problema frequente no dia-a-dia. Por ser implantado sob a pele de modo minimamente invasivo (incisão $< 1,5\text{cm}$) também parece diminuir chances de infecção na implantação e minimiza as chances de que fique visível sobre a pele causando erosões cutâneas, fatos que também incomodam muitos pacientes. Por não necessitar de baterias implantadas no corpo humano, evita-se completamente a necessidade de cirurgias de substituição de bateria, diminuindo custos a médio e longo prazo, assim como problemas de carregamento e descarga prematura. Outra vantagem é longa vida útil: cerca de 18 anos. Pelo fato do disco de terapia não ser implantável, o paciente pode simplesmente removê-lo quando não estiver usando ou colocá-lo sob a roupa quando precisar. Além disso, seu *software* é altamente atualizável: pode ser facilmente atualizado para as terapias mais recentes sem a necessidade de novas cirurgias.

Além de seu pequeno tamanho, este novo sistema pode fornecer complexas formas de estimulação, incluindo as ondas PSP já descritas, criando novos padrões de neuroestimulação e resultados. Existe um estudo recente sobre o funcionamento complexo dessa forma de estimulação, que não é bem o intuito desse artigo, mas conforme observado, a terapia PSP foi o programa preferido por 93% dos indivíduos (25/27) e resultou em excelente alívio da dor nas costas e dor nas pernas. A PSP é independente da parestesia, o que permite uma implantação anatômica. Postula-se que atue através de três mecanismos. O primeiro mecanismo parece ser a clássica “Teoria do Controle do Portão” no corno posterior da medula espinhal definida por Melzack e Wall. O segundo mecanismo é hipótese de “origem da glia”, onde efeitos clínicos

parecem durar várias horas ou dias. Os fortes efeitos antidepressivos observados hipotetizam um possível terceiro mecanismo de ação através da via límbica medial.

A forma de energizar o sistema através de radiofrequência parece sugerir uma próxima era de dispositivos movidos a radiofrequência, mesmo que seu uso tenha uma longa história na neurocirurgia funcional.

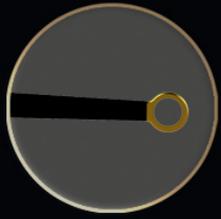
Por ter sido o primeiro estudo de viabilidade em humanos, este apresentou algumas limitações, como o pequeno tamanho da amostra e o curto seguimento de 90 dias após o implante. O estudo não foi randomizado, cego e controlado por placebo e o dispositivo não é liberado para tratar dores crônicas craniofaciais.

Com base nos resultados clínicos favoráveis, taxas de conforto e facilidade de uso observados neste estudo, esse novo dispositivo parece mesmo oferecer vantagens significativas em relação aos dispositivos SCS comerciais maiores. Este sistema fornece um microimplante excepcionalmente pequeno e que está livre de uma bateria implantada, o que provavelmente reduzirá as complicações frequentemente associadas às grandes baterias. A capacidade de atualização contínua dos recursos do sistema também elimina a necessidade de cirurgias de substituição da bateria, melhorando assim o custo-benefício da terapia. Essas vantagens podem aumentar a adoção de tal terapia de neuromodulação implantada por médicos e seus pacientes. Esses achados justificam uma investigação mais aprofundada para confirmar a eficácia a longo prazo deste dispositivo terapêutico. Aguardamos novos estudos para que possa ser brevemente possível o uso desses recursos no Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Desai MJ, Salmon J, **A Novel Pulsed Stimulation Pattern in Spinal Cord Stimulation: Clinical Results and Postulated Mechanisms of Action in the Treatment of Chronic Low Back and Leg Pain.** *Neuromodulation.* 26(1):182-191, 2023.
2. Salmon J, Bates D. **Early Experience with a Novel Miniaturized Spinal Cord Stimulation System for the Management of Chronic Intractable Pain of the Back and Legs** *Neuromodulation.* 26(1):172-181, 2023.

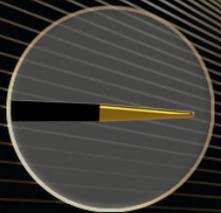
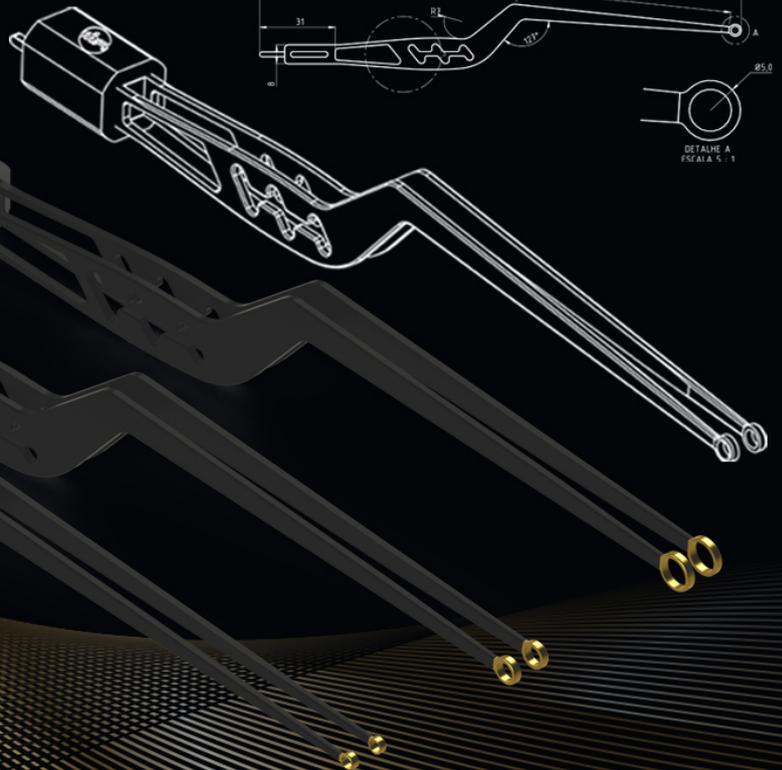
MACOM
Premium



PINÇA BIPOLAR DESCARTÁVEL
ROYAL NON-STICK
PARA TUMOR

Tamanhos Anelares: $\varnothing 3,0$ - $\varnothing 5,0$ - $\varnothing 7,0$ mm

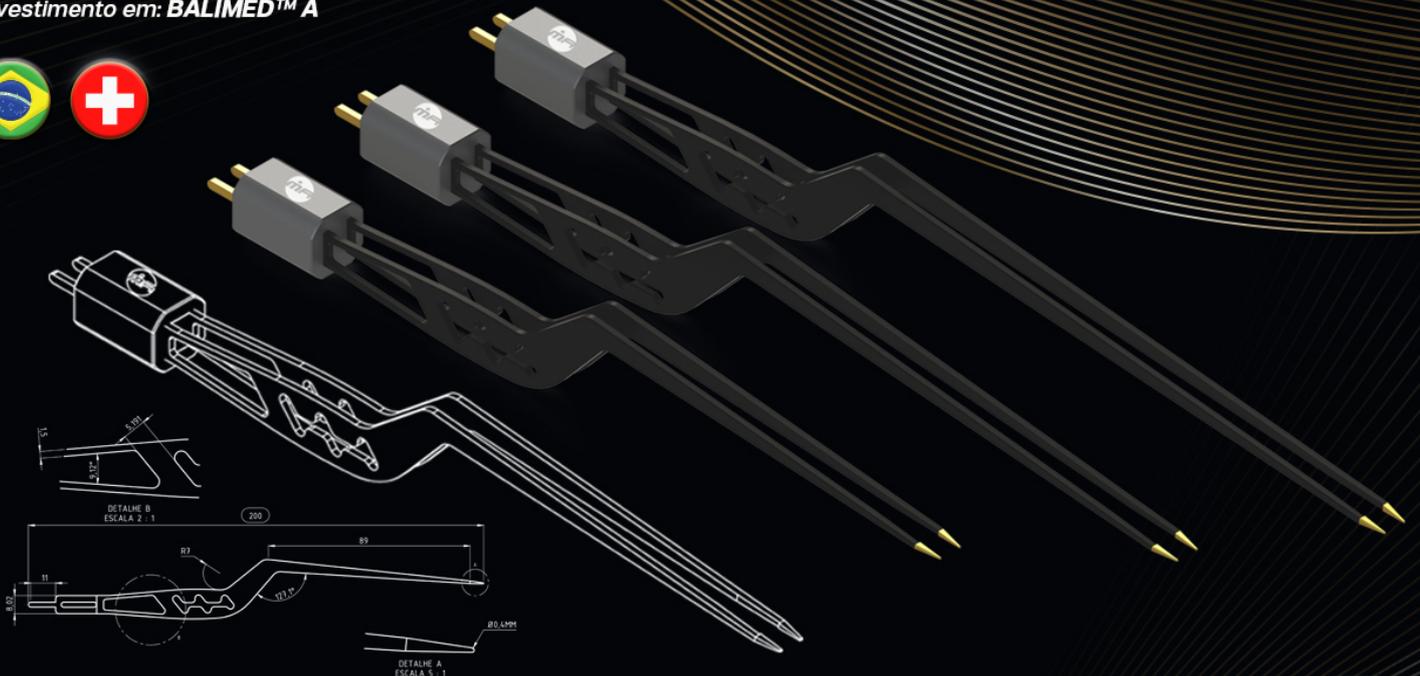
Revestimento em: **BALIMED™ A**



MICRO PINÇA
BIPOLAR DESCARTÁVEL
ROYAL NON-STICK

Tamanhos de Pontas: 0,2 - 0,4 - 0,7 - 1,0 mm

Revestimento em: **BALIMED™ A**





Ponto de Vista – Anterior nucleus of the thalamus deep brain stimulation vs temporal lobe responsive neurostimulation for temporal lobe epilepsy

Autora: Tatiana Von Hertwig Fernandes de Oliveira Kumer

Neurocirurgiã do Hospital Pequeno Príncipe e Nossa Senhora das Graças. Área de atuação: Neurocirurgia Funcional e Estereotáxica. Fellowship em Neurocirurgia Funcional e Cirurgia de Epilepsia na Cleveland Clinic, EUA.

Anterior nucleus of the thalamus deep brain stimulation vs temporal lobe responsive neurostimulation for temporal lobe epilepsy, in *Epilepsia*. 2022 June; 63(9):2290-2300. Jimmy C. Yang, Katie L. Bullinger, Adam S. Dickey, et al.

Introdução

A epilepsia é uma das doenças neurológicas mais prevalentes e afeta aproximadamente 65 milhões de pessoas mundialmente¹. Destas, cerca de 30% não respondem ao tratamento clínico, mesmo com o surgimento de novas medicações anticrise (ASM). Para os pacientes considerados refratários, o tratamento cirúrgico é uma opção efetiva e de baixa morbimortalidade. Apesar de os procedimentos ressectivos e ablativos ainda constituírem os pilares deste tratamento, a neuromodulação se tornou uma ferramenta de significativa importância, especialmente nos casos em que o foco epileptogênico não é claramente definido ou quando acomete áreas eloquentes².

Na atualidade, há diversas modalidades de neuromodulação disponíveis no mercado. Todavia, poucos são os estudos que comparam diretamente técnicas diferentes para o tratamento da epilepsia em uma população específica. A epilepsia do lobo temporal (TL) é uma das formas mais comuns de epilepsia focal e seu tratamento é essencialmente cirúrgico, uma vez que uma parcela considerável dos pacientes é refratária ao tratamento medicamentoso. Tanto os procedimentos ressectivos como os ablativos apresentam taxa de mais de 60% de controle completo das crises após um ano de acompanhamento. No entanto, nos casos de

acometimento bilateral ou dominante, procedimentos destrutivos muitas vezes são evitados devido ao risco de declínio cognitivo ou efeitos adversos emocionais. Nestes pacientes, a neuromodulação é uma alternativa segura, que traz resultados satisfatórios.

Tanto a estimulação cerebral profunda (DBS) do núcleo anterior do tálamo (ANT) quanto a estimulação cerebral responsiva (RNS) são terapias utilizadas em pacientes com epilepsia do lobo temporal. De fato, estudos randomizados já demonstraram que ambas as técnicas reduzem a frequência de crises epiléticas tanto no curto como no longo prazo, inclusive com uma melhora gradual e progressiva da efetividade no decorrer do tempo. Em pacientes submetidos a ANT-DBS, a redução de frequência de crise foi de aproximadamente 75% após 7 anos de acompanhamento (78% na epilepsia do lobo temporal)³, enquanto nos submetidos a RNS, foi de 75% após 9 anos de acompanhamento (73% na epilepsia de lobo temporal)⁴. Com o objetivo de compreender a efetividade das duas técnicas no tratamento da epilepsia do lobo temporal, Yang e colegas⁵ avaliaram, retrospectivamente, a evolução de pacientes submetidos a ANT-DBS ou TL-RNS.

Metodologia

Foram avaliados todos os pacientes adultos submetidos a ANT-DBS ou TL-RNS, com pelo menos 12 meses de seguimento, na Universidade de Emory até Dezembro de 2021. Todos os casos foram discutidos em conferências multidisciplinares para avaliação dos dados da investigação clínica, definição de localização e lateralidade da epilepsia de lobo temporal e escolha da técnica a ser utilizada. Deve ser mencionado, contudo, que o artigo não especifica exatamente os critérios para a definição do tratamento de escolha (DBS ou RNS).

Os procedimentos foram realizados com diversos métodos estereotáticos: com ou sem arco de estereotaxia, assistido por robô e guiado por ressonância magnética (MRI). Para o procedimento de ANT-DBS, foram implantados eletrodos #3387 ou #3389 da Medtronic. Nos primeiros 9 pacientes, os quais faziam parte do estudo SANTE, o alvo foi definido através de coordenadas indiretas e refinado com o atlas de Schaltenbrand-Wahren. Nos pacientes restantes, o alvo foi definido anatomicamente na MRI (nas sequências T2 ou FGATIR) baseado no ponto em que o fascículo mamilotalâmico adentra o ANT.

Para o procedimento de TL-RNS, eletrodos de 4 contatos da NeuroPace foram implantados no hipocampo com o objetivo de cobrir o giro denteado e posicionar o contato distal na amígdala. No caso de acometimento unilateral, os eletrodos foram implantados através de 2 trajetórias oblíquas para cobrir as porções mesiais anterior e posterior separadamente. Já no acometimento bilateral, as trajetórias seguiram o eixo longo do hipocampo. Em apenas 2

pacientes foram utilizados eletrodos em placa, e não profundos, devido ao início ictal estar localizado em estruturas laterais do lobo temporal.

A programação do ANT-DBS foi iniciada 2 a 4 semanas após o procedimento, com estimulação monopolar cíclica de 0,5 - 1 V, 90 microseg de largura de pulso, 145 Hz de frequência e 1 min de estimulação (“ON”) seguida de 5 min sem estimulação (“OFF”). O contato a ser utilizado foi escolhido de acordo com a sua localização no alvo após reconstruções anatômicas. A voltagem foi aumentada em 0,5 - 1 V em cada visita subsequente (entre 1-3 meses). Da mesma forma, a estimulação do TL-RNS foi iniciada 2 a 4 semanas após o procedimento, com estimulação bipolar de 0,5 - 1 mA, 160 microseg de largura de pulso, 200 Hz de frequência e 100 mseg de duração do *burst*, além da realização de ajustes dos parâmetros de detecção.

Os dados clínicos foram revisados retrospectivamente e a frequência basal de crise foi determinada na primeira consulta pós-operatória através de relato do próprio paciente (confirmado através de análise do prontuário dos últimos 6 meses pré-operatórios). A frequência de crise foi calculada para cada intervalo de 3 meses até completar 24 meses de acompanhamento.

A análise estatística foi realizada com o teste não paramétrico de Wilcoxon para determinar se a diferença do efeito de tratamento de cada grupo foi estatisticamente significativa e o teste exato de Fisher foi empregado para a análise das variáveis categóricas. Devido ao pequeno tamanho da amostra, o estudo teve poder para identificar apenas uma grande diferença na taxa de resposta.

Resultados e Discussão

No total, cinquenta e oito pacientes com epilepsia do lobo temporal participaram do estudo, sendo que 26 foram submetidos a ANT-DBS e 32 à TL-RNS. Não houve diferença estatística entre os grupos na análise de dados demográficos e relacionados à epilepsia, como lateralidade, comprometimento unilateral ou bilateral, MRI normal, número de medicações anticrise utilizadas, investigação invasiva ou tratamento cirúrgico prévio. Adicionalmente, um paciente com ANT-DBS foi implantado com TL-RNS, cinco pacientes com TL-RNS foram implantados com ANT-DBS e um paciente com TL-RNS foi submetido à ablação. Não foi relatado, entretanto, se houve alguma melhora complementar nestes pacientes submetidos a procedimentos adicionais.

A mediana da redução na frequência de crise nos últimos 3 meses de acompanhamento foi de 78% no grupo ANT-DBS e 84% no grupo TL-RNS ($p > 0,5$). Todavia, a mediana do tempo de acompanhamento do ANT-DBS foi de 751,5 dias e do TL-RNS, de 1684,5 dias. Como há uma tendência de melhora na taxa de resposta no decorrer do tempo com o uso destas terapias, o

estudo também comparou a resposta em intervalos de 3 meses até 24 meses de acompanhamento (Figura), mas não foram identificadas diferenças estatísticas na taxa de redução de crise. Entre 12-15 meses, a redução na frequência de crise foi de 58% no grupo ANT-DBS e 70% no grupo TL-RNS ($p>0,5$). Foram permitidos ajustes nas medicações, porém não houve diferença estatística no número de medicações empregadas no último acompanhamento.

A taxa de pacientes responsivos não foi estatisticamente diferente em nenhum dos intervalos de acompanhamento de 3 meses até os últimos 24 meses. Entre 12-15 meses, a taxa foi de 54% no grupo ANT-DBS e 56% no grupo TL-RNS ($p>0,5$) e nos últimos 3 meses, 69% e 75%, respectivamente ($p>0,5$). Da mesma forma, não houve diferença estatística na taxa de pacientes livres de crise nos últimos 3 meses de acompanhamento: 15% e 22%, respectivamente ($p>0,5$).

Os efeitos adversos foram incomuns e incluíram infecção de ferida, hemorragia intracraniana, cefaléia e sensações sensoriomotoras, controladas com ajuste dos parâmetros. Não houve diferença estatística entre os grupos.

Apesar deste artigo não ter identificado diferenças estatísticas nos resultados de tratamento da epilepsia do lobo temporal com ANT-DBS ou TL-RNS, a mediana de redução na frequência de crise foi aparentemente superior à descrita na literatura, o que pode ser decorrente de diferenças na medição da frequência de crise, população estudada ou ajuste medicamentoso. Por ser um centro de referência, também há um maior volume de pacientes submetidos à investigação invasiva e neuromodulação, o que aumenta a experiência do grupo nas técnicas cirúrgicas e de programação.

Por outro lado, há diferenças técnicas entre as terapias que devem ser destacadas. O TL-RNS é uma técnica de implante de eletrodos profundos ou em placa que permite a gravação e interpretação de dados eletrofisiológicos e possibilita a avaliação da resposta a diversos tratamentos, além de ajustes direcionados da terapia (estimulação em alça fechada). Todavia, o gerador é implantado no crânio e muitas vezes se faz necessária a realização de uma craniotomia ou de investigação invasiva prévia. Por sua vez, o ANT-DBS é uma terapia de estimulação em alça aberta (não é ajustada de acordo com dados eletrofisiológicos gravados), mas que poderia influenciar uma rede neural mais ampla devido a sua ação em circuitos tálamo-corticais. Ademais, a integração do DBS a novas tecnologias em implantação poderá permitir a análise de potenciais de campo local (LFPs) na proximidade do eletrodo, que possibilitará o ajuste da estimulação de forma individualizada.

Este é o primeiro artigo a comparar diretamente os resultados da neuroestimulação com ANT-DBS e TL-RNS no tratamento da epilepsia do lobo temporal, entretanto não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos. Todavia, é relevante ressaltar que este é um estudo não randomizado e retrospectivo, e que o pequeno tamanho da amostra limita o poder estatístico em identificar possíveis disparidades, além de não permitir

uma análise de subgrupos. Outras limitações do estudo são: uso de grupos com populações não completamente homogêneas devido à ausência de randomização; preferência de seleção da epilepsia do lobo temporal dominante; uso de apenas um único centro, o que dificulta a generalização dos achados; e ausência de controle de ajuste de outras terapias durante o período da análise.

Trabalhos futuros devem explorar a possibilidade da realização de estudos randomizados que permitirão a análise de uma população mais homogênea, além de grupos com amostras maiores que permitam a análise de subgrupos, como a presença de alterações uni ou bilaterais, associação à esclerose hipocampal, duração da epilepsia e achados eletrofisiológicos, entre outros.

Portanto, até o momento, o ANT-DBS e o TL-RNS parecem ser similarmente efetivos na redução da frequência de crise no tratamento de pacientes com epilepsia do lobo temporal e a decisão entre as duas terapias dependerá de uma detalhada discussão entre o paciente e o provedor para esclarecer todas as particularidades de cada técnica e possibilitar a individualização do tratamento.

REFERÊNCIAS

1. Mohammadzadeh P, Nazarbaghi S. **The prevalence of drug-resistant-epilepsy and its associated factors in patients with epilepsy.** Clin Neurol Neurosurg. 213, 2022.
2. Engel J. **Evolution of concepts in epilepsy surgery.** Epileptic Disord. 21, 391–409, 2019.
3. Salanova V, Sperling MR, Gross RE, et al. The SANTÉ study at 10 years of follow-up: Effectiveness, safety, and sudden unexpected death in epilepsy. Epilepsia. 62, 1306–1317, 2021.
4. Nair DR, Laxer KD, Weber PB, et al. **Nine-year prospective efficacy and safety of brain-responsive neurostimulation for focal epilepsy.** Neurology. 95, E1244–E1256, 2020.
5. Yang JC, Bullinger KL, Dickey AS et al. **Anterior nucleus of the thalamus deep brain stimulation vs temporal lobe responsive neurostimulation for temporal lobe epilepsy.** Epilepsia. 63, 2290–2300, 2022.

Educação Continuada SBN

Tradição no Treinamento, Ensino e Formação do Neurocirurgião Brasileiro



Desde a sua fundação, a SBN mantém atividades de educação regular e ininterruptas seguindo protocolos e padrões que a colocam entre as melhores do mundo, conforme reconhece a World Federation of Neurosurgery (WFNS).

O objetivo da Educação Continuada da SBN é a formação de um especialista em Neurocirurgia que seja capaz de desenvolver e executar programas de assistência, ensino e pesquisa no seu campo de atuação. Desta forma, fica garantido o atendimento assistencial de qualidade à população brasileira, por profissionais capacitados a atuarem no tratamento Neurocirúrgico.

