

# MANEJO ANESTÉSICO DE ESTIMULADORES CEREBRAL PROFUNDOS: Inserção e Perioperatório

## Considerações

**Dr. Clemente Lee**

Bolsista Provisório em Anestesia, Westmead Hospital, New South Wales Austrália

Editado por **MA Doane MD**

Correspondência para [atotw@wfsahq.org](mailto:atotw@wfsahq.org)



2º agosto de 2016

### QUESTÕES

Antes de continuar, tente responder às seguintes perguntas. As respostas podem ser encontradas no final do artigo, juntamente com uma explicação. **Por favor responda Verdadeiro ou Falso:**

**1. A estimulação cerebral profunda pode ser usada para tratar:**

- a. Tremor essencial
- b. Distonia e síndrome de Tourette
- c. Dependência de álcool
- d. Transtorno obsessivo-compulsivo
- e. Depressão

**2. Ao tratar pacientes com doença de Parkinson para implantação de estimulador cerebral profundo (DBS):**

- a. Os pacientes devem sempre tomar seus medicamentos antiparkinsonianos habituais antes da cirurgia
- b. O controle da pressão arterial é importante antes e durante o procedimento
- c. Paralisia profunda é necessária durante a inserção de eletrodos no cérebro para evitar sangramento intracraniano
- d. A dexmedetomidina é comumente usada como agente sedativo
- e. A inserção de um cateter urinário nem sempre é necessária

**3. Ao tratar pacientes com DBS implantado:**

- a. Um ímã deve estar prontamente disponível para desativar o DBS durante a cirurgia
- b. A diatermia bipolar pode ser usada quando o dispositivo DBS está ativo
- c. A desfibrilação externa é contraindicada quando o dispositivo DBS está ativo
- d. Dispositivos DBS podem interferir no monitoramento de ECG
- e. A ressonância magnética não é absolutamente contra-indicada

### Pontos chave

- Estimuladores cerebrais profundos são cada vez mais usados para tratar distúrbios psiquiátricos e de movimento.
- A seleção cuidadosa do paciente melhora o resultado bem-sucedido da cirurgia DBS.
- A preparação pré-operatória multidisciplinar é essencial para evitar complicações graves.
- Uma técnica "acordado e sedado" é comumente usada para inserção de DBS.

### INTRODUÇÃO

A estimulação cerebral profunda é um tratamento cada vez mais comum para a doença de Parkinson (DP), outros distúrbios do movimento, certas condições psiquiátricas e síndromes de dor crônica. A inserção de um DBS é um procedimento minimamente invasivo que coloca eletrodos em locais específicos do cérebro para testes clínicos, que são então conectados a um marca-passo implantado (estimulador). Várias técnicas anestésicas são usadas atualmente para realizar este procedimento, dependendo da experiência da instituição local, do médico individual e de fatores específicos do paciente. Os pacientes que se apresentam para cirurgia com estes dispositivos necessitam de atenção especial devido à potencial interferência entre o neuroestimulador e outros dispositivos médicos. Este tutorial revisará as técnicas anestésicas atuais e as recomendações para inserção e gerenciamento de estimuladores cerebrais profundos.

Assine os tutoriais ATOTW visitando [www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week](http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week)

## FUNDO

Uma característica comum dos distúrbios do movimento é a incapacidade dos pacientes de controlar os movimentos do corpo devido a um desequilíbrio de neurotransmissores. A DP é causada pela degeneração progressiva dos neurônios dopaminérgicos nos gânglios da base. Historicamente, a remoção cirúrgica de lesões em estruturas cerebrais profundas (como o tálamo e o globo pálido) foi um tratamento eficaz para estas doenças. Desde o final da década de 1960, a ressecção cirúrgica tornou-se menos popular devido às suas altas taxas de complicações e à melhoria da terapia médica.<sup>1</sup>

A estimulação cerebral profunda talâmica foi desenvolvida pela primeira vez para controle de tremores na década de 1980. Posteriormente, também foram investigadas a estimulação do núcleo subtalâmico (STN) e do globo pálido interno (GPi). Direcionar o STN pode melhorar uma ampla gama de sintomas parkinsonianos e diminuir a necessidade de medicação para DP. O STN é atualmente o alvo primário para a maioria dos pacientes com esta doença. Quando a estimulação cerebral profunda STN é contraindicada, a via talâmica continua sendo uma opção para pacientes com tremor grave, e a estimulação GPi pode ser usada para tratar discinesia e distonia graves.

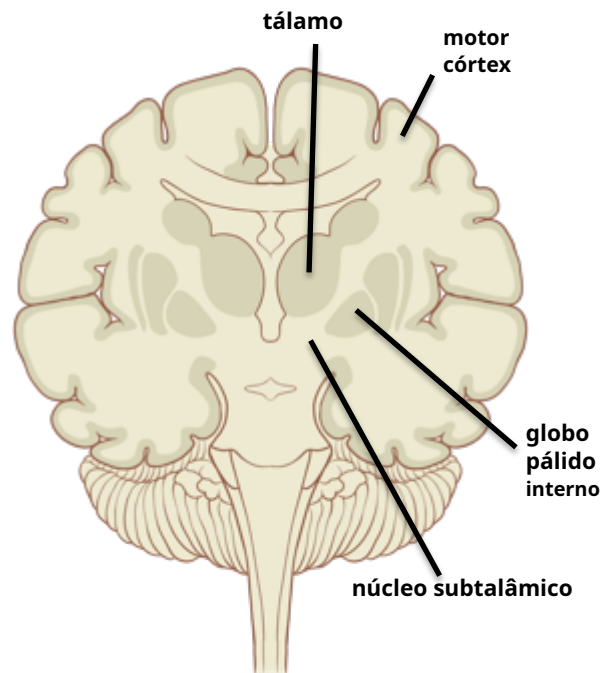
O hardware DBS possui três componentes principais:

- 1) eletrodos intracranianos
- 2) um neuroestimulador interno programável
- 3) um cabo de extensão conectando os eletrodos DBS ao neuroestimulador.

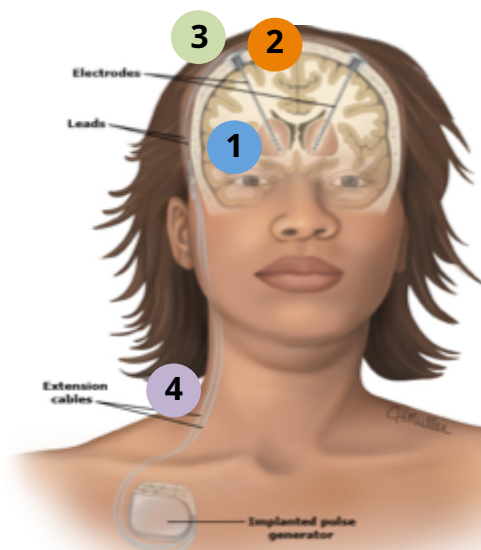
O procedimento cirúrgico consiste em duas etapas:

**Estágio um** envolve mapeamento e colocação dos eletrodos intracranianos.

**Estágio dois** envolve a implantação e conexão do neuroestimulador, às vezes chamado de gerador de pulso implantável (IPG). Todo o procedimento pode ser concluído no mesmo dia ou em duas etapas. A decisão de separar as etapas geralmente é baseada na condição do paciente, na preferência da equipe e na experiência do hospital local.



**figura 1:** Alvos comuns para cirurgia: globo pálido, tálamo e núcleo subtalâmico  
*Fonte: Patrick J. Lynch, distribuído sob Creative Commons Attribution 2.5 License 2006*



### Implantando um estimulador cerebral profundo:

- 1 O paciente é submetido a uma ressonância magnética, que mapeia precisamente identificar as áreas-alvo do cérebro a serem tratadas
- 2 Uma incisão é feita no couro cabeludo
- 3 Os eletrodos são inseridos com precisão através de orifícios trepanados e nas áreas específicas do cérebro
- 4 Dois fios são enfiados atrás das orelhas e descendo pela pescoço ao gerador de pulsos que geralmente é implantado próximo à clavícula

**Figura 2:** Componentes de um DBS. Reproduzido com permissão do UpToDate

## AVALIAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA

O sucesso na cirurgia DBS começa com a seleção cuidadosa do paciente durante a avaliação pré-operatória. Determinar a adequação envolve avaliar a condição física geral, o histórico psiquiátrico e a função cognitiva do paciente. Uma equipe multidisciplinar envolvendo anestesiologistas, neurologistas, neurocirurgiões, neuropsicólogos e enfermeiros especialistas é essencial para garantir que todos os aspectos do cuidado do paciente sejam avaliados. As contraindicações incluem fatores que aumentam o risco operatório, o risco de mau funcionamento do dispositivo ou aqueles que podem reduzir a eficácia da DBS (Figura 3).

Fatores que aumentam o risco cirúrgico ou mau funcionamento do dispositivo	Fatores que reduzem os benefícios terapêuticos da DBS
<b>Coagulopatia</b>	Demência e comprometimento cognitivo
<b>Hipertensão não controlada</b>	Pacientes incapazes de operar adequadamente o estimulador
<b>Atrofia cerebral extensa</b>	Pacientes com estimulação de teste malsucedida
Evidência de ressonância magnética de doença isquêmica de pequenos vasos	Extremo de idade

**Figura 3.** Fatores que aumentam o risco operatório ou o risco de mau funcionamento do dispositivo e aqueles que podem reduzir a eficácia da DBS

O regime medicamentoso do paciente, especialmente com DP e distonia, precisa ser cuidadosamente revisado. Os agentes antiplaquetários devem ser suspensos, se possível, antes e imediatamente após a cirurgia. A necessidade de anticoagulação crônica não é uma contraindicação absoluta à cirurgia, mas é necessário um manejo cuidadoso da anticoagulação perioperatória. Para medicamentos específicos para doenças, devem ser dadas aos pacientes instruções claras para a continuação ou descontinuação, a critério da equipe multidisciplinar, uma vez que alguns pacientes precisam estar em um estado “sem droga” para obter mapeamento intraoperatório e testes clínicos. Se os sintomas forem graves, uma dose reduzida da medicação regular pode ser uma opção alternativa.

Além de garantir que o paciente esteja clinicamente otimizado para o procedimento, os pacientes com DP geralmente sofrem de apneia obstrutiva do sono ou apresentam risco aumentado de aspiração. Uma avaliação mais vigilante dos riscos de aspiração e apneia obstrutiva do sono é importante quando se considera qualquer técnica sedativa neste cenário. Se uma técnica cirúrgica acordada for decidida para a cirurgia, é importante que as opções de proteção das vias aéreas em qualquer estágio do procedimento sejam preparadas com antecedência.

A cooperação do paciente durante a parte acordada da cirurgia é fundamental para o sucesso (veja abaixo). A identificação de fatores que possam complicar isto (tais como atraso no desenvolvimento, demência, dificuldades de comunicação, claustrofobia ou dificuldade anterior com sedação) merece atenção especial. A explicação pré-operatória do curso intraoperatório pode ajudar a tranquilizar o paciente, aliviar a ansiedade, identificar potenciais desafios intraoperatórios e melhorar a cooperação durante o procedimento.

## MANEJO ANESTÉSICO DA INSERÇÃO DE DBS

### Estágio um

Uma estrutura estereotáxica é fixada na cabeça do paciente, geralmente sob uma combinação de anestesia local/bloqueio do couro cabeludo e sedação. A anestesia geral pode ser necessária se os pacientes não conseguirem permanecer imóveis durante o procedimento. Assim que a estrutura estiver no lugar, uma ressonância magnética do cérebro é realizada para estabelecer as coordenadas para a colocação precisa dos eletrodos.

No intraoperatório, os eletrodos estimulantes são inseridos por meio de uma craniotomia tipo trepanação. A menos que o paciente não seja um candidato adequado, o cuidado anestésico monitorado com sedação é a técnica mais comumente utilizada nesta fase da operação. Manter a capacidade de interagir com o paciente é essencial para facilitar a localização dos microeletrodos e os testes clínicos, o que ajuda a confirmar a posição ideal dos eletrodos e a detecção de efeitos colaterais. Os testes são mais difíceis de realizar e menos precisos sob anestesia geral. As outras vantagens de uma técnica acordada incluem menos flutuações hemodinâmicas e náuseas e vômitos pós-operatórios, quando comparada com a anestesia geral.

Recomenda-se monitorização anestésica padrão. A monitorização invasiva da pressão arterial não é necessária, mas pode ser considerada com base no estado clínico do paciente.



**Figura 4.** Inserção de eletrodo durante a cirurgia

No intraoperatório, vários pontos-chave precisam ser abordados:

- 1) O oxigênio é frequentemente usado por meio de uma máscara ou pontas nasais fixadas na armação.
- 2) A temperatura e o posicionamento são importantes para garantir o conforto do paciente.
- 3) Os campos cirúrgicos devem permitir o acesso à face, braços e pernas do paciente, manter a esterilidade e evitar a acumulação de oxigênio/dióxido de carbono.
- 4) Não é necessário cateter urinário, mas conservar a administração de líquidos é essencial para evitar distensão excessiva da bexiga.
- 5) Durante todo o procedimento, devem estar disponíveis ferramentas para remover a estrutura da cabeça para acesso de emergência às vias aéreas.

## Estágio dois

Os eletrodos são conectados a um cabo externo que é então tunelado subcutaneamente sob o couro cabeludo, descendo pelo pescoço e, finalmente, até o local da implantação do IPG. O IPG e a unidade de bateria são comumente implantados na parede torácica ou no abdômen sob anestesia geral. Não há considerações específicas sobre medicamentos anestésicos para inserção de IPG.

A observação neurológica pós-operatória é necessária após a primeira etapa do procedimento, independentemente do tipo de técnica anestésica utilizada, por se tratar de uma operação intracraniana. Isto não é tão necessário para a segunda fase do procedimento, se for realizado como uma operação separada. Os medicamentos antiparkinsonianos devem ser reiniciados o mais rápido possível, para evitar deterioração da função motora e neurológica. Os pacientes geralmente necessitam de assistência nas atividades diárias durante as primeiras semanas após a inserção e são instruídos a não dirigir pelo menos nas primeiras 6 semanas.

## Escolha do regime de sedação

Quando disponível, a dexmedetomidina tornou-se um agente comumente utilizado. Fornece sedação confiável com depressão respiratória mínima e atenua oscilações hemodinâmicas intraoperatórias. O propofol também é comumente usado durante a colocação do eletrodo, especialmente no NST, mas não está claro até que ponto o propofol interfere nos registros de microeletrodos (MER). O propofol pode causar discinesia e eliminar o tremor. Os opioides de ação curta têm efeito mínimo sobre o MER, mas doses elevadas podem causar piora da rigidez. Os benzodiazepínicos não são recomendados porque abolem o MER e interferem nos testes de estimulação.<sup>2</sup>O regime de sedação utilizado varia de acordo com a instituição, mas o objetivo é minimizar qualquer efeito na atividade subcortical, otimizando assim o registro de microeletrodos e os testes clínicos (Figura 5).

Agente anestésico	Dosagem alvo	Efeitos colaterais
<b>Anestésicos locais</b>	-	-
<b>Benzodiazepínicos</b>	-	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melhoria do tremor</li><li>• Interferência com mapeamento cerebral MER e testes de chumbo</li><li>• Prejudica o nível de consciência</li><li>• Incapacidade de cooperar com</li></ul>
<b>Opioides</b> (fentanil ou remifentanil)	-	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rigidez</li><li>• Supressão de tremor</li></ul>
<b>Propofol</b>	~ 50 mcg/kg/min	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discinesia</li><li>• Abolir o tremor</li><li>• Atenuação do sinal MER</li></ul>
<b>Dexmedetomidina</b>	0,3-0,6 mcg/kg/hora	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hipotensão e bradicardia</li><li>• Doses muito altas (acima da corrida)</li></ul>

Figura 5. Tabela mostrando os efeitos colaterais do anestésico comumente usado

A inserção de DBS é geralmente muito segura, mas, como acontece com toda cirurgia, existem riscos e complicações perioperatórias.<sup>3</sup> Uma pequena série de casos identificou uma taxa de complicações intraoperatórias de aproximadamente 7%. As principais complicações incluem sangramento intracraniano (0,4-3,6%), convulsões (0,8-4,5%), acidentes vasculares cerebrais, déficit neurológico (0,3-0,6%) e delírio pós-procedimento. Outras complicações intraoperatórias incluem obstrução das vias aéreas (1,6-5,5%), hipertensão, hipotensão ou embolia gasosa venosa (1,6-3,5%). As complicações relacionadas ao próprio dispositivo incluem infecção, falha do equipamento e migração dos eletrodos.

## MANEJO ANESTÉSICO DE PACIENTES COM DBS

A preparação pré-operatória inclui a identificação do dispositivo e a gravidade dos sintomas do paciente quando o implante DBS é desligado. A suplementação com medicamentos orais pode precisar ser considerada se o dispositivo precisar ser desativado e os sintomas forem graves.



Figura 5. Programador DBS

Os sistemas DBS podem potencialmente interferir no monitoramento e no equipamento terapêutico na sala de cirurgia, muitas vezes produzindo artefatos nas leituras de ECG. Quando for necessária diatermia, poderá ser necessário desativar o neuroestimulador antes da indução da anestesia com o Programador de Paciente DBS.

A diatermia bipolar deve ser utilizada sempre que possível, para reduzir o risco de lesão térmica do tecido cerebral em torno do eletrodo implantado ou de reprogramação inadvertida do dispositivo. Se for necessária diatermia monopolar, a base de aterramento deve ser colocada longe do IPG e o nível de energia mais baixo possível deve ser usado, e apenas em pulsos curtos. A diatermia por ondas curtas (microondas e ultrassom) deve ser evitada, pois tem sido associada a lesões cerebrais significativas em pacientes com ECP.

Os pacientes podem sentir rigidez quando o dispositivo é desligado, e a ventilação mecânica é por vezes necessária nas raras situações em que a rigidez grave interfere na sua capacidade de respirar. No pós-operatório, o dispositivo deve (idealmente) ser ligado novamente antes de acordar.

## OUTRAS CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

As diretrizes para desfibrilação externa em pacientes com ECP não foram estabelecidas, mas em situações críticas, um ECP não deve impedir seu uso. Quando necessário, as pás de desfibrilação devem ser colocadas o mais longe possível do neuroestimulador. A interrogação do DBS é recomendada após a desfibrilação externa.

Geralmente, a ressonância magnética é possível em pacientes com dispositivos DBS implantados, desde que as orientações do fabricante sejam seguidas e o tempo de exame seja minimizado. Porém, há relatos de superaquecimento do eletrodo, levando a lesões cerebrais, além de danos e reprogramação acidental do aparelho. Recomenda-se consultar seu radiologista antes de prosseguir.

Com as evidências atuais, é seguro para os pacientes receberem um dispositivo DBS quando possuem um marca-passo cardíaco *local*. O planejamento avançado é fundamental para minimizar a interferência entre os dispositivos. Como a ressonância magnética pode ser contraindicada em pacientes com marca-passo cardíaco, a TC estereotáxica tem sido usada para mapeamento de núcleos como alternativa.

A eletroconvulsoterapia, a neuroablação por radiofrequência e a estimulação nervosa periférica também se mostraram seguras em pacientes com DBS in situ, se o estimulador estiver desligado e as sondas estiverem distantes do gerador.

### RESUMO

- A estimulação cerebral profunda é uma modalidade em expansão para o tratamento de distúrbios do movimento e psiquiátricos.
- A técnica “acordado e sedado” é mais comumente utilizada, pois facilita o mapeamento intraoperatório e testes neurológicos, com diminuição de complicações.
- A dexmedetomidina está provando ser um agente anestésico popular para implantação de eletrodos.
- Uma boa preparação é essencial para o manejo e inserção de estimuladores cerebrais profundos.

## RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS

1. uma. **Verdadeiro:** A estimulação cerebral profunda é usada para tratar o tremor essencial.  
b. **Verdadeiro:** A estimulação cerebral profunda é usada para tratar outros distúrbios do movimento, como distonia e síndrome de Tourette.  
c. **Falso:** Atualmente não há evidências de tratamento da dependência de álcool com estimulação cerebral profunda.  
d. **Verdadeiro:** A estimulação cerebral profunda tem sido usada no transtorno obsessivo-compulsivo com resultados encorajadores.  
e. **Verdadeiro:** A estimulação cerebral profunda é uma terapia experimental para a depressão resistente ao tratamento.
2. uma. **Falso:** A maioria das instituições prefere suspender os medicamentos antiparkinsonianos no dia da cirurgia para facilitar o mapeamento dos núcleos cerebrais e os testes clínicos. Uma dose reduzida pode ser considerada em pacientes com sintomas graves.  
b. **Verdadeiro:** O controle da pressão arterial é essencial durante o período intraoperatório para manter a perfusão cerebral adequada e evitar hemorragia intracraniana.  
c. **Falso:** “Técnicas de “acordado e sedado” são comumente usadas para inserção de eletrodos. A anestesia geral geralmente só é considerada quando os pacientes não toleram o procedimento acordados. A paralisia profunda não é indicada rotineiramente.  
d. **Verdadeiro:** A dexmedetomidina é comumente usada como agente sedativo durante a implantação de estimuladores cerebrais profundos, pois tem efeito mínimo sobre o MER.  
e. **Verdadeiro:** A inserção de um cateter urinário nem sempre é necessária, mas o monitoramento vigilante da administração de líquidos é essencial para evitar distensão excessiva da bexiga.
3. uma. **Falso:** O DBS é programado por um dispositivo externo portátil, colocado diretamente sobre a unidade estimuladora de bateria. Um ímã não tem nenhum efeito no dispositivo.  
b. **Verdadeiro:** Quando for necessária diatermia, poderá ser necessário desativar o neuroestimulador antes da indução da anestesia. A diatermia bipolar deve ser utilizada sempre que possível para reduzir o risco de lesão térmica do tecido cerebral ou de reprogramação inadvertida do dispositivo.  
c. **Falso:** A desfibrilação externa pode danificar o neuroestimulador, mas não deve ser suspensa quando necessária.  
d. **Verdadeiro:** Os sistemas DBS podem potencialmente interferir com outros equipamentos eletrônicos terapêuticos e de monitoramento.  
e. **Verdadeiro:** A ressonância magnética em qualquer parte do corpo é possível com alguns dos novos dispositivos DBS implantados.

## REFERÊNCIAS

1. Miocinovic S, Somayajula S, Chitnis S, et al. História, aplicações e mecanismos de estimulação cerebral profunda. *JAMA Neuro* 2013;70:163-171.
2. Venkatraghavan L, Luciano M, Manninen P. Manejo anestésico de pacientes submetidos à inserção de estimulador cerebral profundo. *Anesth Analg* 2010;110:1138-1145.
3. Poon CCM, Irwin MG. Anestesia para estimulação cerebral profunda e em pacientes com dispositivos neuroestimuladores implantados. *Ir J Anaesth* 2009;103:152-165.

## LEITURA ADICIONAL

1. Binder DK, Rau GM, Starr PA. Fatores de risco para hemorragia durante a implantação de estimulador cerebral profundo guiado por microeletrodos para distúrbios do movimento. *Neurocirurgia* 2005;56:722-732.
2. Khatib R, Ebrahim Z, Rezai A, et al. Eventos perioperatórios durante estimulação cerebral profunda: a experiência na clínica de Cleveland. *J Neurocirurgia Anestesia* 2008;20:36-40.



Este trabalho está licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 Unported. Para visualizar uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>