

脳深部刺激療法： てんかんに対する新しい治療

岩崎 真樹 (いわさき まさき)

国立精神・神経医療研究センター(NCNP)病院 脳神経外科・てんかん診療部

てんかんの治療

内科治療

抗てんかん薬

免疫治療 ACTH療法, ステロイドなど

食事療法 ケトン食

外科治療

てんかん焦点の切除術

脳梁離断術

迷走神経刺激療法 (VNS)

脳深部刺激療法 (DBS)

てんかんの手術はどのくらい行われているの？

年間 700～1,000 件(日本)



てんかん 約100万人

薬剤抵抗性てんかん 約20～30万人

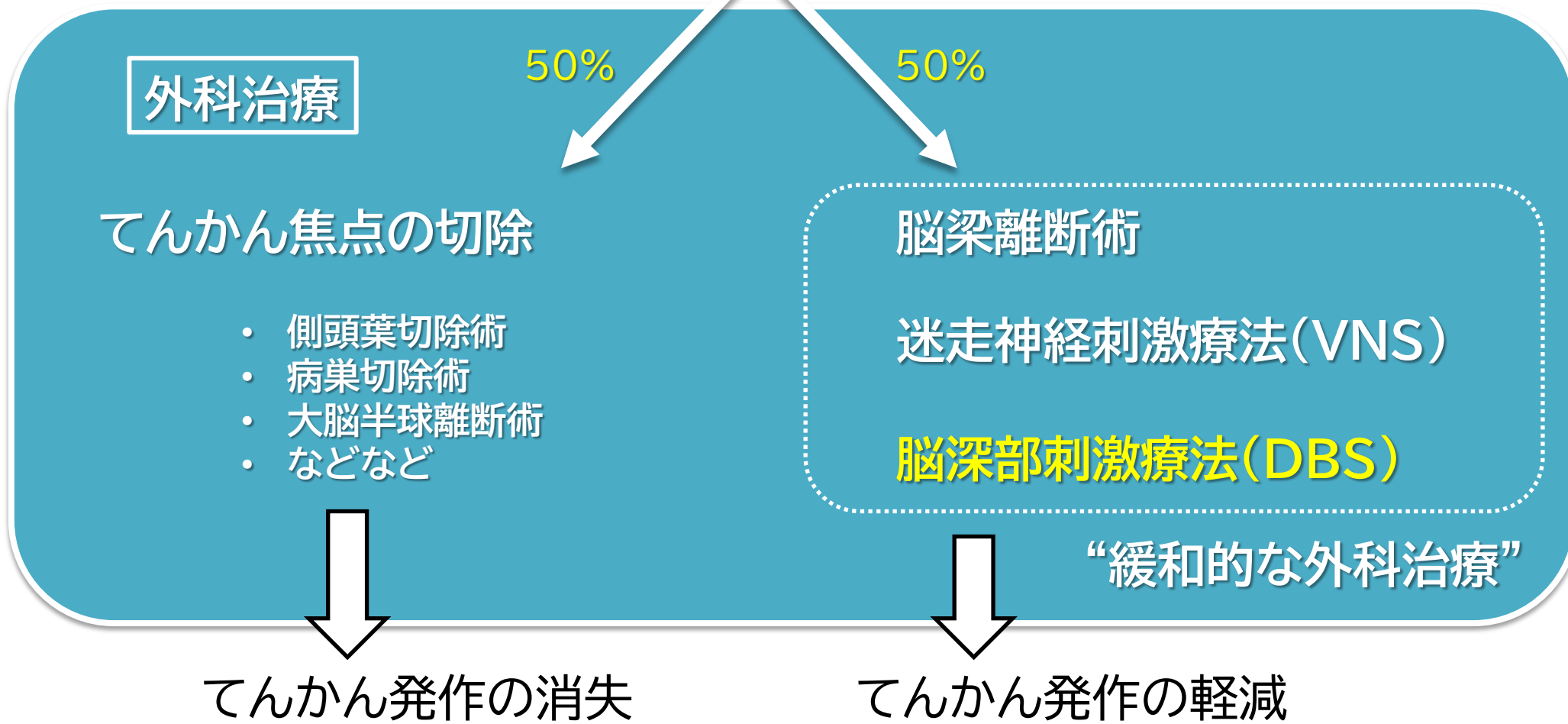
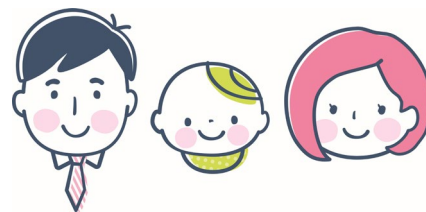
手術の対象となるのは、薬剤抵抗性てんかんの患者さん

少なくとも2種類
少なくとも1年以上

薬剤抵抗性てんかん:

- 適切で抗てんかん薬を十分に使用してきた。
- それでも発作がコントロールされない。
- 発作があるために、生活に支障をきたしている。

てんかん外科治療の種類



薬剤抵抗性てんかん



入院検査(てんかんセンター)



手術で取り除けるてんかんの焦点がある

いいえ

これまでの治療の継続

- ・ 抗てんかん薬

はい

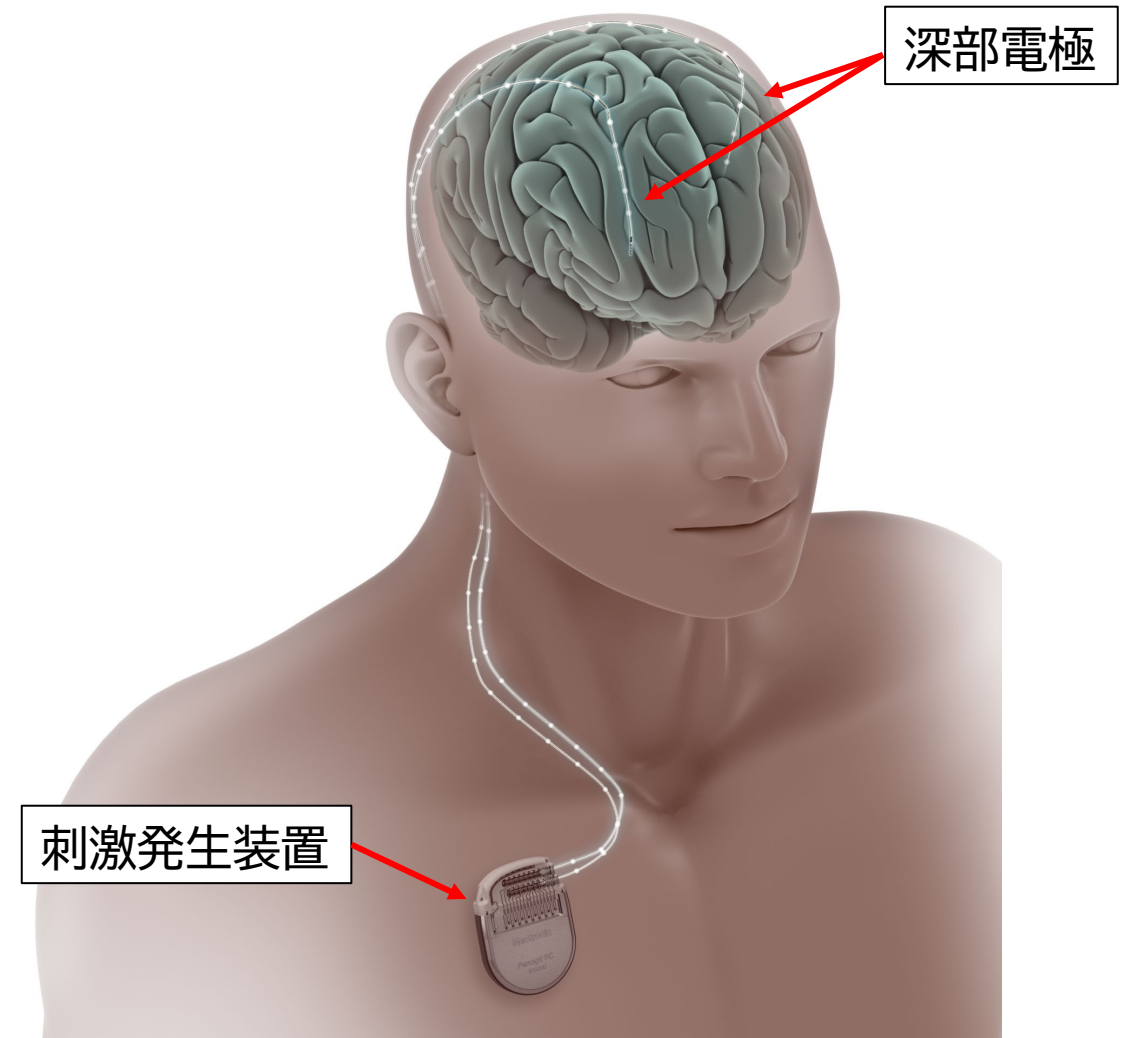
てんかん焦点の切除

緩和的な外科治療

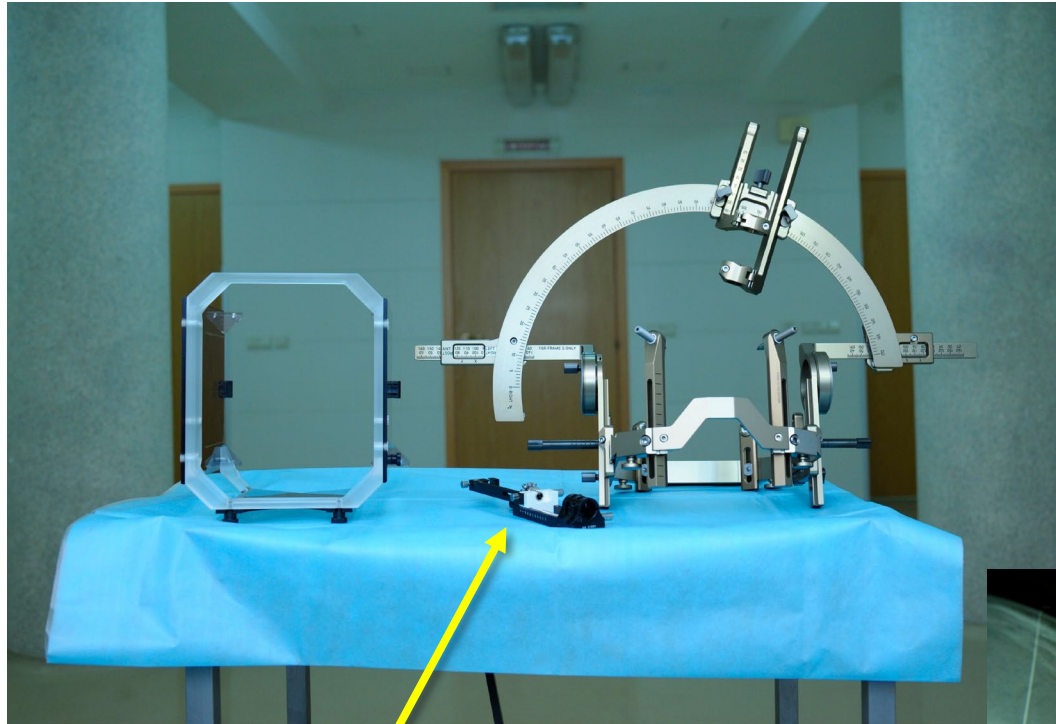
- ・ 脳梁離断
- ・ 迷走神経刺激療法(VNS)
- ・ 脳深部刺激療法(DBS)

脳深部刺激療法(DBS)とは

- Deep brain stimulation (DBS)
- 日本でも20年以上の歴史
 - パーキンソン病
 - 本態性振戦
 - ジストニア
- 脳内に植え込んだ深部電極から電気刺激を与え脳機能を調節する。
 - 刺激する場所: 視床前核(てんかん)

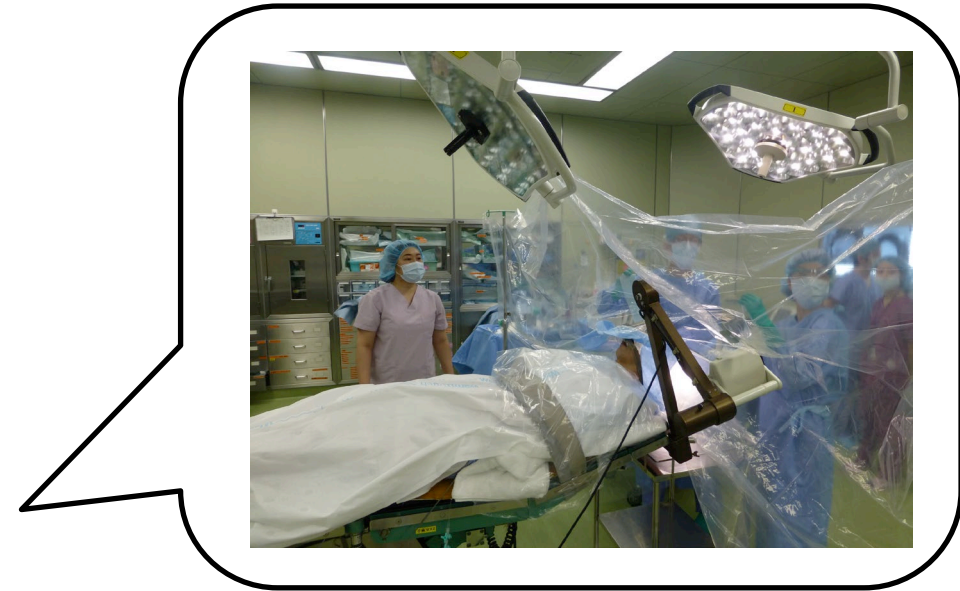


DBSの植え込み手術

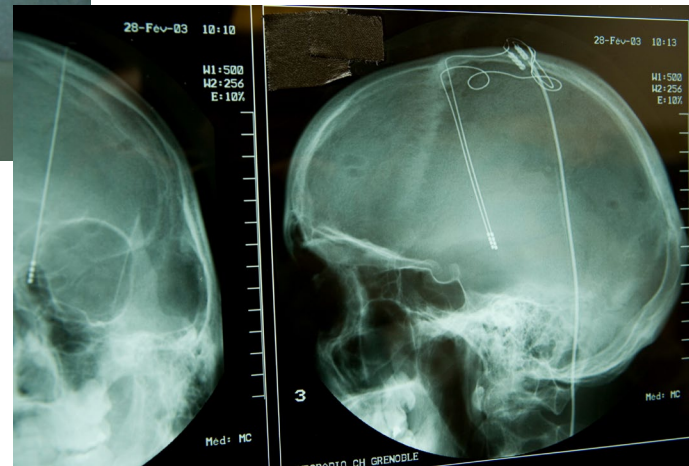


定位手術装置

予め決めた座標に向けて電極を正確に挿入する装置



NCNPにおける手術の様子



外来で刺激を調整



- 刺激する電極
- 刺激の強さ・周波数



どのような患者さんがDBSの対象となるのか？

- 薬物療法で十分に効果が得られない焦点性てんかん発作
 - 注意) 焦点切除が奏功する患者さんは除く

例)

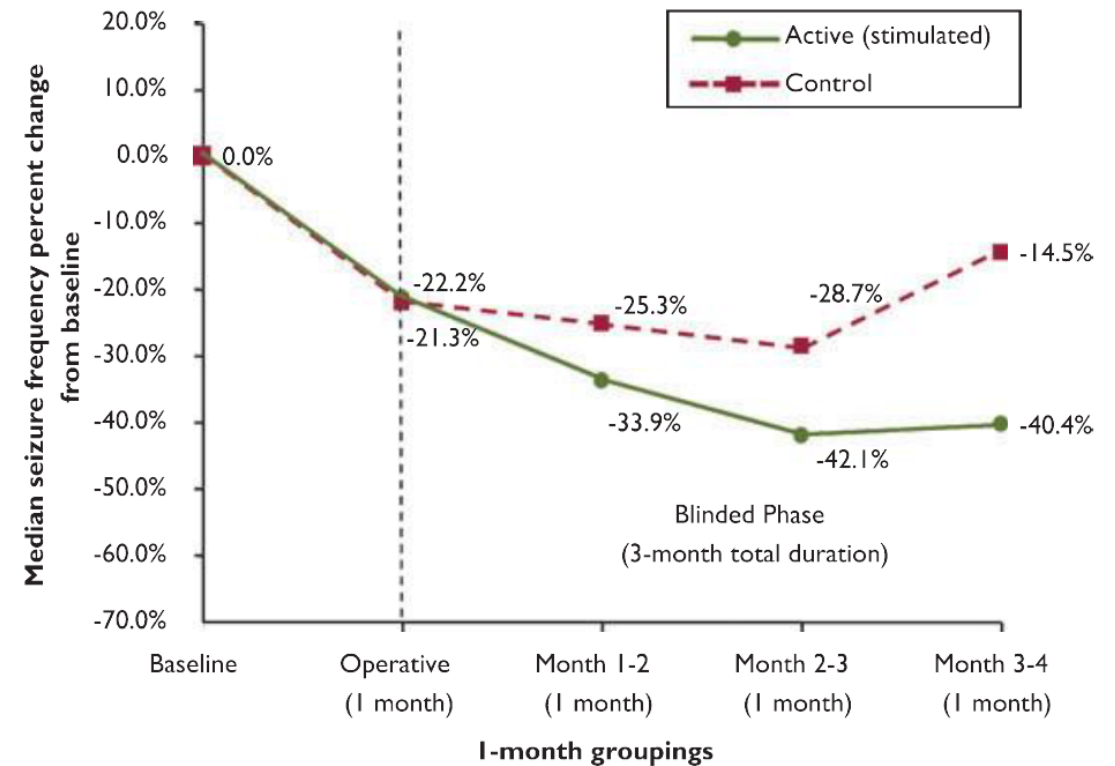
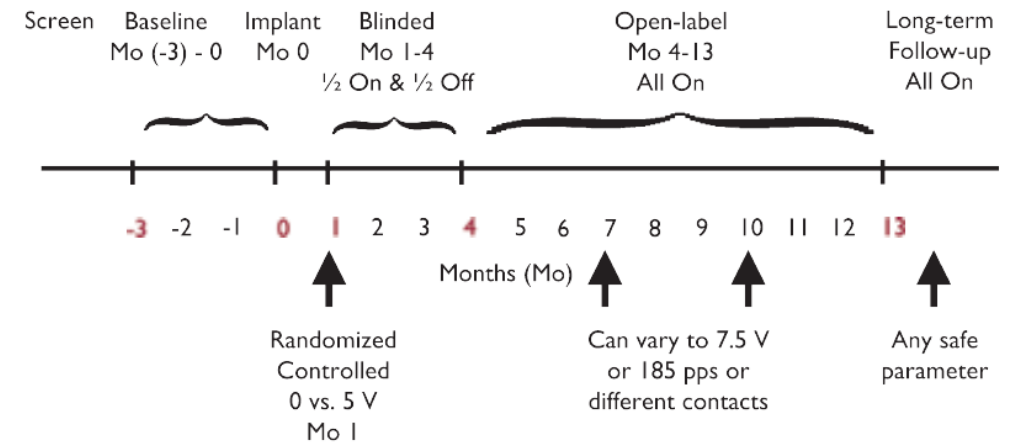
複雑部分発作、前兆、二次性全身けいれんが難治
過去にてんかん外科を行ったけど、発作が良くなっていない
側頭葉てんかん
前頭葉てんかん
多焦点てんかん など、いずれも焦点切除が難しい場合

★DBSの適応にならない例

全般てんかん (レノックスガストー症候群、若年ミオクロニーてんかんなど)

SANTE研究 2010年に発表

- 焦点発作を有する110名の患者
- 両側の視床前核にDBS
- 刺激を与える患者と与えない患者に、無作為に割り付け(3ヶ月間)
- 発作の変化
 - 刺激を与えた群では、平均40.4%減少
 - 刺激を与えない群は、平均14.5%

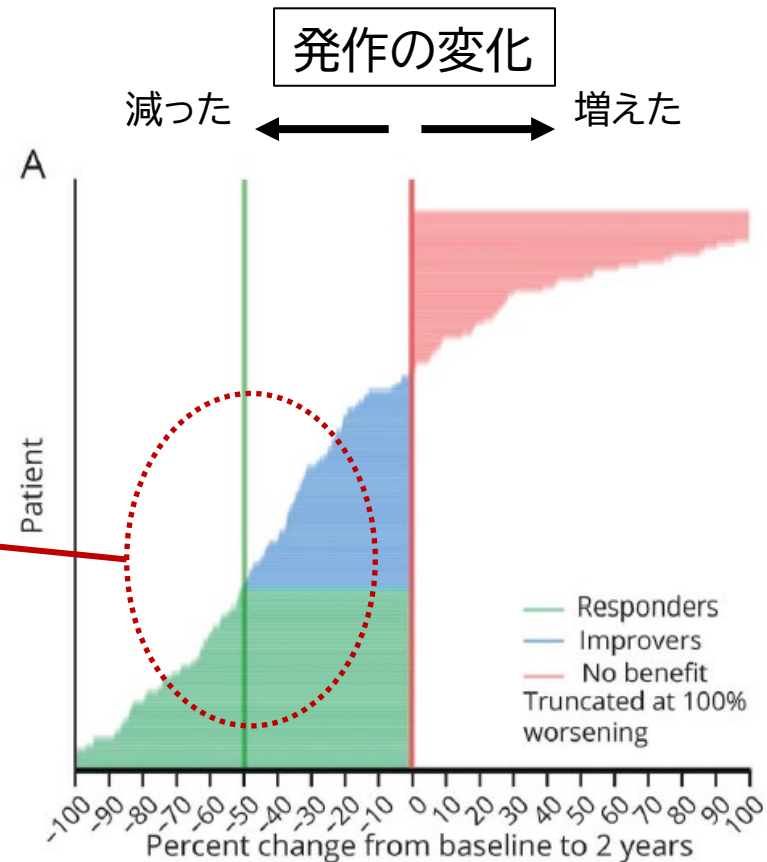


Epilepsia, 51(5):899-908, 2010より

長期にわたる効果は？ 170名の患者を追跡

- 発作の減少率：治療開始2年で33.1%，5年で55.1%（中央値）
- 発作が半分以下になる患者さんの割合：治療開始2年で32.3%，5年で53.2%
- 合併症(副作用)
 - 記憶力低下 15%
 - 抑うつ気分 13%

発作が減る例が多いが、治療効果は患者さんによって幅が広い



DBSの合併症、危険性は？

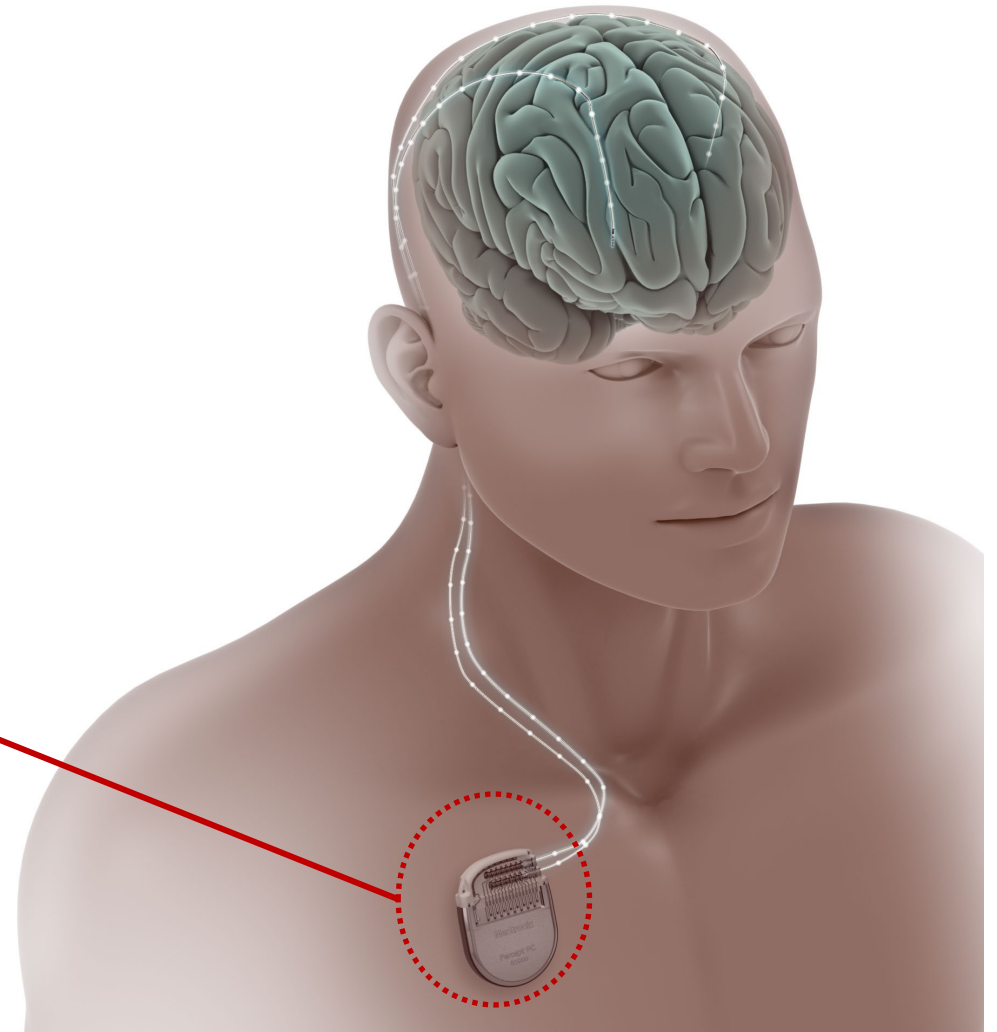
- 電極を指すことによる頭蓋内出血 平均4.6%
 - 症状につながるもの 2.2%
- 感染 約4%
 - DBSを抜去しなくてはいけないことも
- 電極の入れ直し 数%
- 発作の悪化、記憶力の低下、抑うつ気分、頭痛など

“電池交換”の手術

- 概ね3～5年に1回
 - 刺激の強さや頻度によって変わる。
- 胸部の刺激発生装置のみ交換



植込み型電気刺激発生装置



治療が受けられる場所

- 日本てんかん学会による適正使用指針が、発表されています。 2023年7月30日
- 日本てんかん学会専門医 → DBSが相応しいかどうかの判断を行う
- 日本定位・機能神経外科学会の技術認定を受けた医師 → DBSの植え込み手術を行う
- DBS治療を実施する医師は、てんかんのDBSについて所定の講習を受ける必要がある。

質問

- 以前にてんかんの手術を受けたが発作が良くなっていません。DBSは適応でしょうか？
- 迷走神経刺激療法(VNS)を行っていますが、発作が残っています。DBSは適応でしょうか？
 - 過去の手術やVNSを行っていてもDBSは可能です。
 - ただし、VNSは原則として抜去する必要があります。
 - DBSが相応しいかどうかは、主治医とよく相談する必要があります。
- DBSはいつまで続ける必要があるのでしょうか？
 - 効果がある限り、続ける必要があります。希望によって、治療を中断(刺激を中止)することもできます。
- 効果がない場合は、DBSを抜去する必要があるのでしょうか？
 - 効果がない場合、刺激を止めることで治療を中断できます。必ずしも抜去する必要はありません。治療効果が表れるまでに時間がかかるので、しばらく治療を続けた方が良い場合もあります。

質問

- 焦点てんかんと診断されました。DBS治療は受けられるのでしょうか？
 - 抗てんかん薬によるきちんとした治療を行っても発作が良くならないときにDBSは適応になります。まずは、きちんとした内科治療を受けることが大事です。
- DBSを植え込んでいるとMRIやCT検査は受けられますか？
 - MRIもCTも可能ですが、MRIには撮影の条件が定められていて、実施できる施設が限られます。検査結果に、機械による雑音が入り込むことがあります。
- 小児でも、DBSは受けられるのでしょうか？
 - 小児でも受けられます。しかし、小児における有効性や安全性は、まだ不明な部分があります。また、頭や身体の成長によって、電極の長さが足りなくなり、治療の効果が落ちたり、再手術が必要になることがあります。適応は慎重に決めた方がよいです。

まとめ

- てんかん発作を軽減するための外科治療として、脳深部刺激療法(DBS)が導入されました。
- 薬物治療が奏功しない焦点てんかん・焦点発作が適応です。
- DBSが相応しいかどうかの判断には、てんかん専門医による判断が必要です。