資料 １０

脳深部刺激療法（DBS）



脳神経外科学講座

准教授　永井秀政

脳深部刺激療法とは

Deep Brain Stimulation

脳深部の大脳基底核という部分を電極で直接刺激することで、不随意運動などの症状を治療する方法。



島大病院ニュース
2016年5月

お知らせ

Deep Brain Stimulation

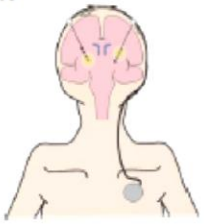
DBSはじめます



脳神経外科　准教授　永井（ながい）　秀政（ひでまさ）

はじめに

- DBS（Deep Brain Stimulation）とは、脳深部刺激療法のことで、脳深部の大脳基底核という部分を電極で直接刺激することで、不随意運動などを治療するという機能神経外科手術です。
- 脳神経外科の中では手術侵襲が比較的少ない部類にはいりますが、脳内の目標点に、ミリ単位で正確に電極を留置しなければならないので、繊細な技術を要します。ペースメーカのような刺激発生装置を胸部に埋め込み、目標部位を刺激します。



対象となる病気

- パーキンソン病（中等度）、本態性振戦、ジストニアなどの不随意運動症が主な対象疾患です。
- 薬物治療が難しく、手術治療に耐えうる場合が適応となります。

手術の方法



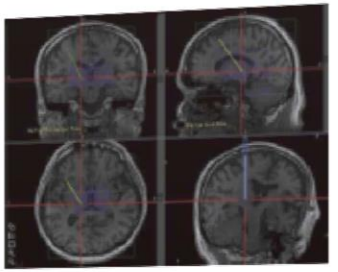
1. 大脳基底核の地図を、頭部MRIで作成します。
2. 頭部にフレームを装着して、頭部CTを撮影します。
3. 頭部CT、造影MRI、脳機能画像を融合します。
4. 目標点を決めます（プランニング）。
5. フレームを基準として手術を進めます。
6. レントゲン撮影や透視を繰り返し、常に正しい方向に向かっていることを確認します。
7. 微小電極モニターで神経細胞の発する電気信号を解析します。
8. 症状に対する効果の有無を術中に確認します。
9. すべてのモニタリングが一致してから電極を留置します。
10. この電極留置が最も大切であり、一本の電極の留置に4時間くらいかかります。
11. 電極と刺激発生装置をつないで、胸部の皮下に埋め込み、手術が終了します。

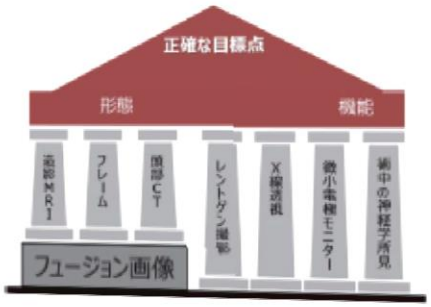
裏へつづく

お知らせ
島大病院ニュース
平成28年5月発行
編集・発行　島根大学医学部附属病院「病院ニュース」編集委員会
問合せ先　島根大学医学部附属病院　医療サービス課　医療支援（地域医療）室
TEL：0853-20-2068　FAX：0853-20-2063
◆島根大学医学部附属病院 ホームページ　http://www.med.shimane-u.ac.jp/

DBSはじめます







ケアと注意事項

- 数年で刺激発生装置の交換術が必要です。
- MRIの撮影は特殊な条件のもとでのみ許可されます。
- 空港でのセキュリティ・ゲートは通行不可です。
- スマートフォンや携帯電話は問題ありません。

費　用

- 高額療養費の対象です。
  ※年齢や所得に応じ、予め月の支払上限額が決まっています。詳しくは地域医療連携センター（8番窓口）へお問合せください。
- パーキンソン病の特定疾患医療受給者の方は公費負担があります。

問合せ先　脳神経外科（医局）　TEL:0853-20-2245

2016/04/01より開始。



島根県では初めての手術である脳深部刺激療法(DBS)を行いました

脳神経外科　准教授　永井（ながい）　秀政（ひでまさ）

先月32号でもお知らせしましたが、不随意運動症に対してDBSの適応があります。代表疾患としてパーキンソン病(中等度)、書痙などのジストニア、そして本態性振戦があります。いずれも薬物療法が難しく、かつ手術治療に耐えうる場合が適応となります。

本態性振戦を主訴とする中年男性に対してDBSを行いました。右手の振戦をコントロールするために、左視床内側(Vim)核に電極を留置しました。電極留置には時間を要しましたが、合併症もなく正確に電極を留置できました。刺激発生装置を前胸部に留置して手術を終了しました。現在、刺激頻度や刺激電力を調整しており、右手の振戦は改善しています。

中心点の計測

フレームリングでのプランニング

マイクロドライブ

微小電極針とモニター

手術室の様子

レントゲンでの電極留置

術後の頭部CT

問合せ先　脳神経外科(医局) TEL 0853-20-2245

県内初　脳深部刺激療法（ＤＢＳ）の実施について【８/１記者会見】

2016年8月5日

６月１７日（金）に実施した島根県初の手術となる脳深部刺激療法（ＤＢＳ）について、記者会見を行いました。

今回、本態性振戦により、両手のふるえが悪化し、多剤の長期間による内服でも日常生活に障害を来していた患者さんに対し、右手の振戦へのＤＢＳを施行しました。

その結果、振戦は消失し、外来でパルス刺激を調整している状況で、症状は改善され、安定しています。

パーキンソン病、本態性振戦などの運動障害疾患では、手がふるえ、動きが硬くなり、足をひきずる、体が勝手にねじれる等の症状が出て、自分の意思では体の動きを制御できない状態になることがあります。

この症状の治療の基本は薬物治療ですが、薬物治療が有効でない症例に対し、ＤＢＳが１０年前より保険適用となりました。

しかし、島根県ではこの治療を行う施設がなく、県外で治療等を受けていただく状況でした。

今後は、当院でＤＢＳを提供することが可能となり、県内の皆様に治療を受けていただくことができるようになりました。

この手術では、コンピューターで手術シミュレーションをした後、王冠のようなフレームを頭にかぶせて固定して電極を留置し、ペースメーカーに似たような刺激発生装置を前胸部に埋め込みます。手術後は、パルス刺激の設定を調整して、患者さんに最適なものにしていきます。

この手術では、刺激の調節を自分で管理できる利点があり、ふるえや体が硬くなるような症状の消失や内服薬の減量などの効果が期待されます。

記者会見において、島根県は高齢県でもあり、パーキンソン病などの罹患者数も増えることが予想されることから、神経内科とも連携し、手術を行っていくことや、機能的定位脳手術施設の認定を取得し、県内の機能的脳外科手術のレベルアップに貢献したいこと、また、島根県内でも高度な医療を受けていただけるよう引き続き取り組んでいくことなどが述べられました。



向かって左から
秋山 恭彦教授、井川 幹夫病院長、永井 秀政准教授

2016/06/17に初手術。

島大病院

関連ニュースはこちら

脳深部療法に成功　県内初　手術で震えを抑制　／島根

毎日新聞 2016年8月2日　地方版

島根大学医学部付属病院（出雲市塩冶町）は１日、体が震える病気「本態性振戦」の患者の震えを抑制する手術「脳深部刺激療法」に県内で初めて成功したと発表した。全国的に多くの手術例があるが、これまで県内で実施する病院がなく、患者は県外に行かなければならなかった。

島大病院によると、患者は県東部の６０代男性。両手の震えが悪化、コップで水を飲めない状態だった。６月１７日に利き手の震えを止める手術をし、成功したという。手術を担当した永井秀政准教授は「退院後も震えをある程度抑えられている。今後３年間で１０例の手術を目指したい」と説明した。



脳深部刺激療法を説明する永井准教授（右）＝島根県出雲市の島根大学医学部本部棟で、山田英之撮影

島大医学部　震え止めるDBSに成功
（島根日日　8/2、読売　8/17）

DBS手術計画

1

1. MR画像でシミュレーション。
   - DBS用プランニングソフト（Framelink®）

2. 局所麻酔。
   - 定位用の手術フレームの装着 (Leksell®)
   - 頭部CT撮影。
   - プランニング。
3. 穿頭術
   - 微小電極針 (STar® micromanipulator)
   - 微小電極記録 （Leadpoint®）
   - 刺激電極記録。
   - DBSリード電極を留置。
   - レントゲン撮影して、皮下に一時埋め込み。

2

4. 全身麻酔。
   - 刺激発生装置の埋め込み。

対象患者

K181 脳刺激装置埋込術（頭蓋内電極埋込術を含む）

薬物療法、他の外科療法及び神経ブロック療法の効果が認められない慢性難治性疼痛又は振戦等の神経症状の除去若しくは軽減、或いはてんかん治療を目的として行った場合に算定する。

- 本態性振戦
- ジストニア
- パーキンソン病

- 慢性難治性疼痛
- てんかん（硬膜下電極）？



パーキンソン病

STN-DBS

患者選択

必須条件：
- パーキンソン病であること。
- L-DOPAに反応すること。

適応外：
- 高度の認知機能障害の場合。
- うつ病で自殺企図の可能性がある場合。

慎重

75歳以上は難しい

1. 著明な脳萎縮
2. 水頭症や著明な脳室拡大
3. 脳内病変：ルート近辺に病変
    1. 脳腫瘍、AVM、海綿状血管腫、CSDH、
    2. VP shunt
4. 他の刺激発生装置が留置されているもの。
    1. SCS、MCS
    2. 心臓ペースメーカーなど
5. アレルギー：金属、シリコン

手術のリスク

出血合併症

発生率＝0～5.0%（症候性出血=0～2.0%）

- 破壊術に多い。
- 高血圧、高齢者に多い。
- 脳溝や脳室内への穿通した場合に多い。

機器に関する合併症

発生率＝4.0～9.7%

- 電極の迷入・脱落・断線
- 皮膚潰瘍
- 感染
- アレルギー反応
- 装置の故障

その他

痙攣発作、術後せん妄、空気塞栓、

DBS刺激調整

- 刺激電極の位置
  - Contact 0,1,2,3

- 刺激モード
  - 単極
  - 双極
  - マルチプログラミング

- 電圧：1.0-3.5 V
- パルス幅：60μ秒、90μ秒
- 刺激頻度：130-185Hz

- 電流モード

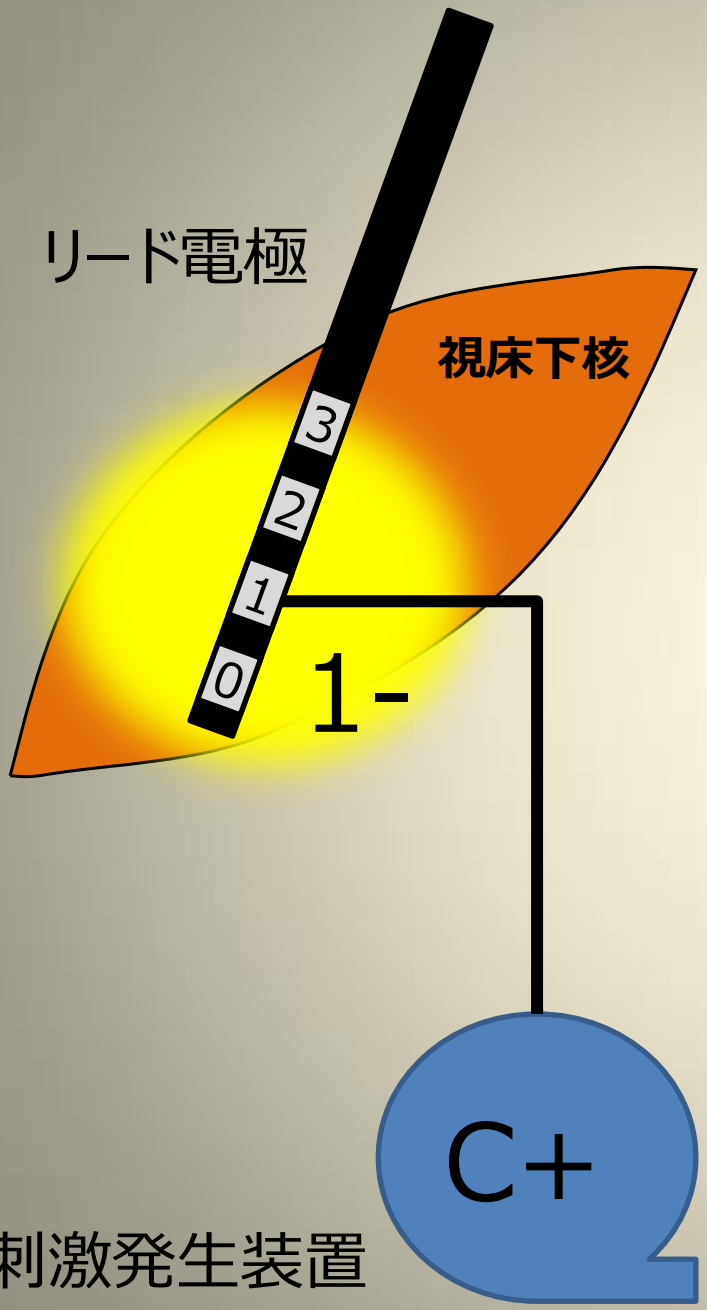


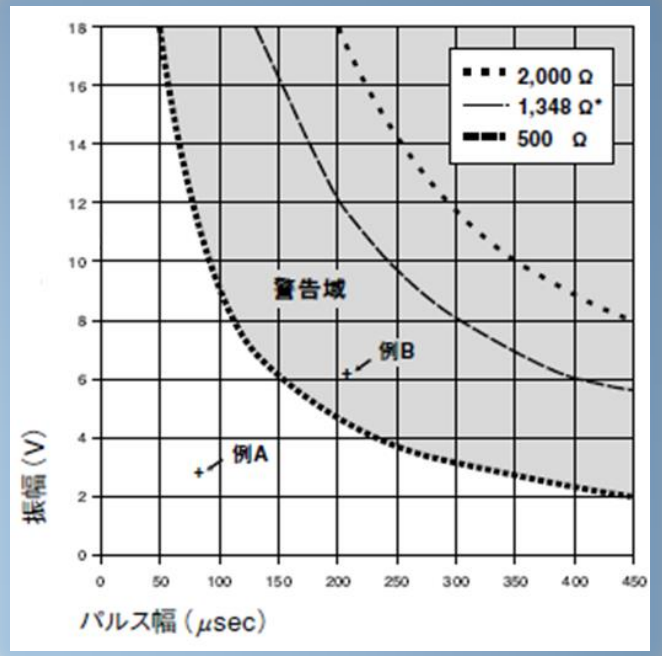
医師用プログラマー（エヌビジョン）

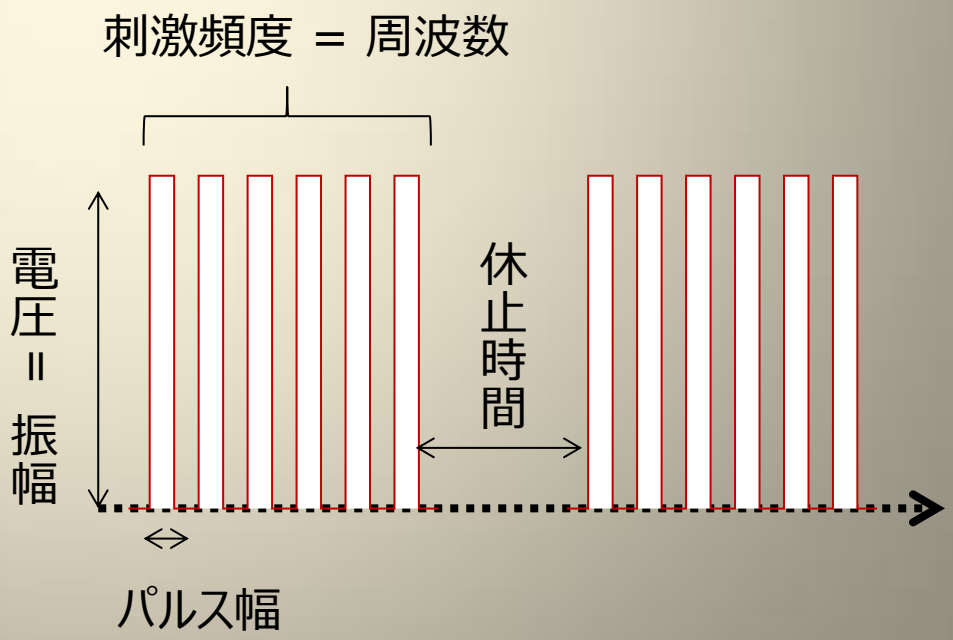




患者用プログラマー


リード電極
視床下核
3
2
1
0
1-
C+
刺激発生装置


2,000 Ω
1,348 Ω*
500 Ω
警告域
例B
例A
振幅（V）
パルス幅（μsec）


刺激頻度 ＝ 周波数
電圧＝振幅
休止時間
パルス幅

刺激の副作用

- ジスキネジアの悪化。
- ジストニアの出現。
- 感覚障害。
- 眼球運動障害。
- 構語障害：STNの前外側を通る皮質脊髄路の刺激が強いとおこる。
- 開眼失行：目を開けようとしても開けられない。
- 精神症状：うつ、感情がなくなる（apathy）。何をしても楽しくない（anhedonia）。

費用

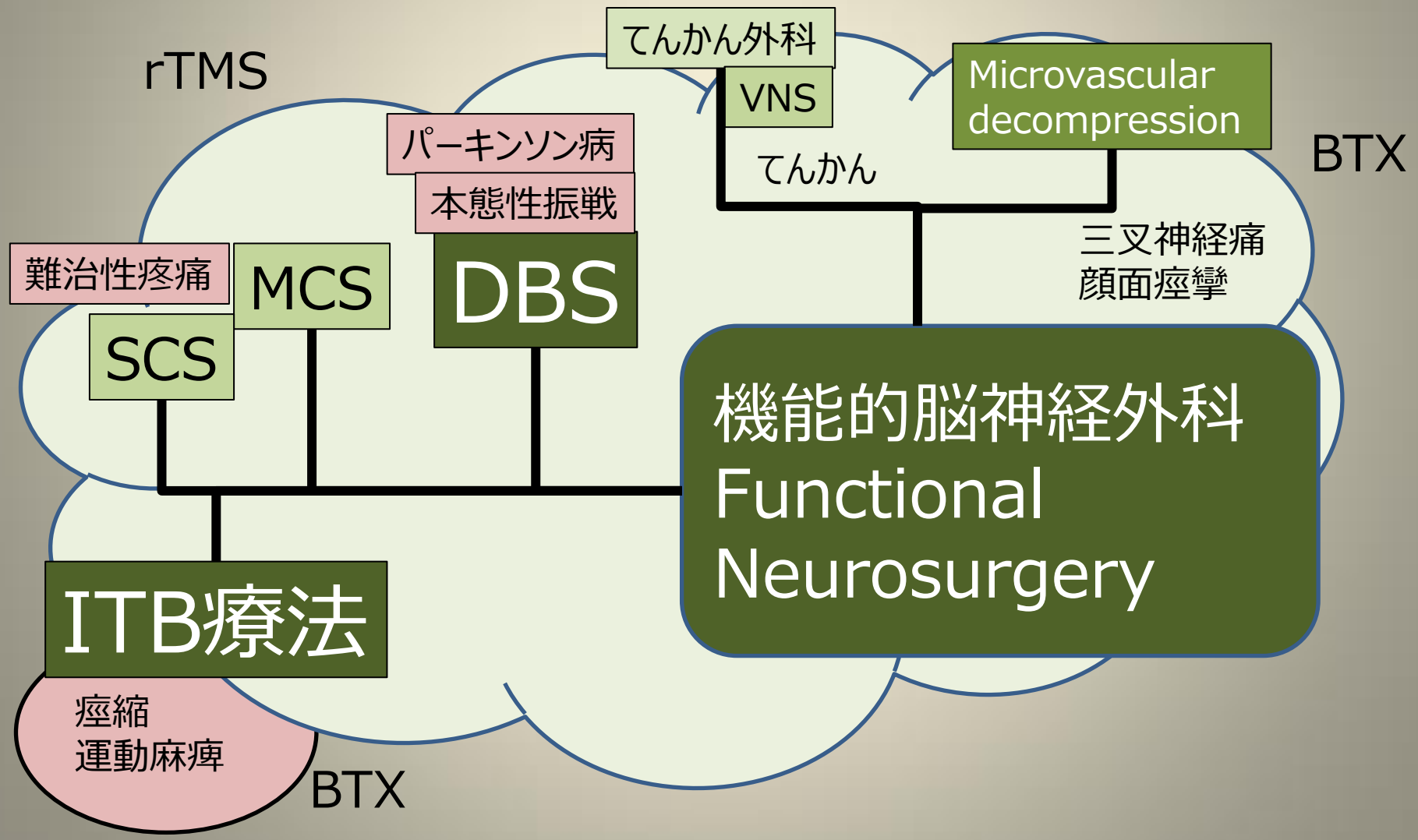
Medical cost	両側	片側
脳刺激装置埋込術	¥713,500	¥591,800
脳脊髄電気刺激装置振戦軽減用	¥2,090,000	¥1,460,000
脳深部刺激装置用リードセット	¥284,000	¥144,000
深部電極	¥146,000	¥73,000
アダプター	¥69,600	¥34,800
患者用プログラマー	¥50,000	¥50,000
Total	¥3,353,100	¥2,353,600

健康保険適応

薬物治療が難しく、
手術治療に耐えうる場合で
振戦に対して保険適応

パーキンソン病；　特定疾患医療受給者の場合は公費負担。
ジストニア；　高額医療費の対象。
　　小児では育成医療の対象。
本態性振戦；　高額医療費の対象。

機能的脳神経外科


rTMS
てんかん外科
VNS
てんかん
Microvascular decompression
BTX
パーキンソン病
本態性振戦
DBS
三叉神経痛
顔面痙攣
難治性疼痛
MCS
SCS
機能的脳神経外科
Functional
Neurosurgery
ITB療法
痙縮
運動麻痺
BTX