

ニューロモデュレーションとは？

ニューロモデュレーションとは、神経の機能を修正制御することで、最近こうした方法を用いて病気の治療を行うことが可能になってきました。具体的には、脳や脊髄に1 mm程度の細くて柔らかい電極を入れて持続的に電気刺激を行ったり、微量のお薬を体内に埋め込んだポンプを使って持続的に直接神経機能に作用させたりします。最近では、頭蓋骨の外側から磁気ので脳を刺激するような方法もこの領域の治療法として扱われるようになってきました。

脳や脊髄などの神経はもともと電氣的な力を用いて情報のやりとりを行い機能しているので、そこに電気刺激を加え神経系の状態を修正制御するというのは効果的な方法です。

脳の中に電極を入れて刺激を行う方法を脳深部刺激療法、脊髄に入れて脊髄を刺激する方法を脊髄刺激療法といいます。また磁気を使った方法は、手術などをする必要はなく頭蓋骨の外側から脳への刺激を加えることができ、経頭蓋磁気刺激療法と呼ばれています。

扱う疾患は？運動障害と難治性疼痛

ニューロモデュレーション治療は、主に運動麻痺や不随意運動症などの運動の障害に有効な治療法となります。それとお薬がなかなか効かない難治性の痛みにも有効です。

運動障害の中でもパーキンソン病に対しては、脳深部刺激療法が有効な治療法になることがわかっています。お薬が効いている時間が短くなってしまった患者さんやお薬の副作用が激しい患者さん、お薬では振戦（ふるえ）がとまらない患者さんには効果が期待できません。パーキンソン以外にも、筋肉の緊張が異常となるジストニアという病気や手足がふるえてしまう本態性振戦などにも効果があります。

また、脳血管障害後や脊椎の変形あるいは手術をした後に残ってしまった痛みには脊髄刺激療法が有効です。様々なお薬を試しても効果がない、あるいは眠気やめまいなどのお薬の副作用で、十分量の鎮痛薬が内服できない患者さんなどは、脊髄刺激療法を一度検討してみるべきでしょう。

その他、脳血管障害後の痙縮（筋肉のつっぱり）には体内植込式のポンプを使ったお薬の持続注入療法を行うこともあります。さらに運動の障害や難治性の痛みの患者さんでも外科的な治療が躊躇される場合には、侵襲の少ない経頭蓋刺激療法を用いた治療を行う場合もあります。

日大の実績と基盤研究費について

日本大学板橋病院では、1979年に日本国内で脳深部刺激療法を行って以来、ニューロモデュレーション治療に熱心に取り組んできました。脳深部刺激療法の累積手術件数は約1000症例で日本のトップであります。その他、脊髄刺激療法などのニューロモデュレーションに関連した手術症例数は日本国内トップレベルであります。

こうした領域の発展のため、多施設からも多数の研修者を招き教育活動なども行ってきましたが、さらなる発展のためには医療システムの抜本的改革が必要と考え、2012年度より厚生労働省より助成を受け「ニューロモデュレーションセンターの構築とその有用性」に関する研究事業も行っております。当センターは、こうした背景をもつ日本初のニューロモデュレーションセンターであり、新規のモデルケースとしても注目されています。

脳深部刺激療法 (DBS : Deep Brain Stimulation)

脳深部刺激療法とは、脳の中に直径1mm程度の電極を留置して電気刺激を行い病気の治療を行うものです。この電極は、胸の部分の皮下に植え込んだ脳刺激装置に結線され、この装置から電気を送り刺激を行います。脳刺激装置は心臓のペースメーカーとよく似た機構の装置です。

脳深部刺激療法は装置を全て体内に植え込んだ後も専用のプログラマを用いれば、刺激のオン・オフを切り替えたり刺激条件を変更したりすることができます。このため刺激によって好ましくない副作用が出現したり病気が進行してきた時にも適切に対応することができます。

ただし、脳の中に電極を挿入する際には脳内出血を起こすことがあります。日本国内で行われた調査では、脳内出血の発生率は1.75%でした。ただし、そのうちの約半分は出血による症状は認められない無症候性の脳内出血でした。さらに症状が出現した患者さんもその後のリハビリなどにより回復した方が多く、永続的な後遺症を残したのは0.2%でした。



© Medtronic

また、体内に脳刺激装置などを植え込むため感染を起こすリスクもあります。やはり日本国内の調査では、死亡したり後遺症を残したりするような重度の感染症はなかったものの、感染が一度起こってしまうと電極や装置を全て抜去しなければならないことがほとんどでした。

■ 脊髄刺激療法 (SCS : Spinal Cord Stimulation)

脊髄刺激療法は、やはり脊髄を電気刺激して病気の治療を行うものですが、脊髄の中に電極を挿入したりはせず、脊髄を包んでいる硬い膜の外側に電極を留置して刺激を行います。このため、脳深部刺激に比べ手術のリスクは少ないと考えられています。

脳深部刺激療法と同様にペースメーカーに似た装置（脊髄刺激装置）に電極をつないで刺激を行います。脊髄刺激装置は腹部もしくは胸部の皮下に植込みます。脊髄刺激療法では、刺激条件を患者さん自身が調整することがほとんどです。これは、脊髄刺激療法が痛みの治療として用いられることが多いため、患者さん本人が痛みの状態に合わせてその都度刺激条件を変更する必要が生じるためです。

