

Title	Does the central sulcus divide motor and sensory functions? Cortical mapping of human hand areas as revealed by electrical stimulation through subdural grid electrodes
Author(s)	新居, 康夫
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40919
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について ご参照ください 。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	新 居 康 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 4 6 7 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 9 年 12 月 4 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	Does the central sulcus divide motor and sensory functions? Cortical mapping of human hand areas as revealed by electrical stimulation through subdural grid electrodes (硬膜下植え込み電極刺激法による手の大脳皮質運動知覚領野の局 在に関する臨床的研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 早 川 徹 (副査) 教 授 柳 原 武 彦 教 授 福 田 淳

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】 大脳皮質は中心溝で前後に運動と知覚領野に分けられると考えられてきた。しかし実際にはヒト生体において解剖学的構造である中心溝を正確に同定することは困難であり、十分な根拠に基づくものではなかった。近年、磁気共鳴画像から脳表再構成画像を作成することができるようになり個々の患者において中心溝を正確に同定することが可能となった。そこで、硬膜下植え込み電極刺激法によりヒトの手の皮質機能地図を作成し、運動と知覚領域が中心溝とどのような位置関係にあるかを検討した。

【方法】 術前評価として焦点検索および機能局在検討のため慢性硬膜下電極植え込みを行った難治性てんかん患者33名を対象とした。いずれも腫瘍などの器質性病変を有さない患者であり、年齢は9歳から56歳であった。電極刺激法に基づく本研究は、ジョンズホプキンス大学臨床試験委員会の承認に基づいて患者の同意を得てなされた。

硬膜下電極は21名で左側に、10名で右側に、2名で両側に植え込んだ。硬膜下電極は1 cm 間隔で48個(8×6)ないし64個(8×8)の電極が配置されており、前頭側頭門蓋部を覆った。刺激は隣接した2つの電極間でおこない、1 mA から15 mA までの間で運動や知覚反応が誘発される最小の電流を用いた。

患者の頭蓋レントゲン写真側面像に硬膜下電極をトレースし、術中写真にもとづいた脳溝を記入した。中心溝はTalairachのMRI矢状断を用いる方法で同定した。運動や知覚反応が得られた電極と中心溝およびシルビウス裂までの距離を計測した。

手に誘発された反応は、運動反応(指や手首)、知覚反応、混合反応(運動と知覚を同時に生じる場合)、運動抑制反応(指の反復交互運動の抑制)の4つに分類した。また、刺激により得られた反応が手に限局する場合を単純型とし、手以外にも反応が得られた場合を複雑型とした。各タイプの反応ごとに、中心溝やシルビウス裂からの距離を比較し、有意の検定には4グループ間ではKruskal-Wallis testを、2グループ間ではMann-Whitney U testを用い、0.01以下を有意とした。

【結果】 33名の患者に設置された35側の硬膜下電極において、計736カ所の電気刺激をおこない、130カ所で手の反応が得られた。このうち44カ所は運動反応、29カ所は感覚反応、11カ所は混合反応、46カ所は運動抑制反応であった。

運動反応は、73%で中心溝より前方 (32/44, 最大4.7 cm), 27%では後方 (12/44, 最大3.4 cm) にみられた。単純型は16カ所, 複雑型は28カ所にみられ両者の分布に差はみられなかった。1カ所で両側の手に, 他はすべて刺激の対側に運動反応が誘発された。もっとも多い反応では全指の運動であり, 進展が17カ所, 屈曲が11カ所でみられた。

感覚反応は、59%で中心溝より前方 (17/29, 最大6.8 cm), 41%が後方 (12/29, 最大2.2 cm) にみられた。ただし, 中心溝からの距離を平均すると運動反応領域と感覚反応領域との間に差はみられなかった (それぞれ 0.41 ± 1.43 cm および 0.41 ± 1.98 cm)。しかしシルビウス裂からの距離は感覚反応部位の平均値は運動反応部位に比べて有意に小さかった ($p < 0.01$)。1カ所の両側性を除きすべて刺激の対側に誘発され, もっとも多い反応は全指に生じるしびれ感であった。反応部位の左右や, 単純反応と複雑反応誘発部位の分布に有意な差はなかった。混合反応は, 中心溝に集中する傾向がみられた。

運動抑制反応は83%で中心溝の前方 (38/46, 最大6.0 cm), 17%で後方 (8/46, 最大1.6 cm) にみられ, 主に前運動野と一次運動知覚野に分布していた。運動抑制反応誘発部位の中心溝からの平均距離は, 運動や知覚反応のそれに比べて有意に大きく ($p < 0.01$), しかし右と比べ左では中心溝により近くに分布を示した ($p < 0.01$)。運動抑制反応は多くの例で複雑型を示した (31/46, 67%)。

【総括】 手の運動と知覚反応誘発部位いずれも, 中心溝の前後にわたって分布していた。知覚領域に比べ運動領域はより多くの患者で中心溝の前方に位置したが, 両者の中心溝からの距離を平均すると差はみられなかった。ただし知覚領域は運動領域に比べ有意に下方に位置していた。また, 一次運動知覚野でも小さな領域に手指の情報だけでなく他の身体領域も同時に対応していることも多いことが示された。

論文審査の結果の要旨

本研究は, MRI 再構成画像を用いて正確に同定された中心溝という解剖学的構造物と, 硬膜下電極刺激により得られた手の運動と知覚領域という生理学的機能領域との関連を詳細に検討したものである。

脳神経外科手術の術前評価のため硬膜下電極が植え込まれた33名の患者において計736カ所の電気刺激を行った。その結果, 運動と知覚領域は従来の定説のようにそれぞれ中心溝の前後に分かれて存在するのではなく, 両領域とも中心溝の前後いずれにも位置しうることを, これらの領域と中心溝との距離にはかなり個人差があること, および知覚領域は運動領域に比べて統計学的に有意に外側に位置することなどが明らかとなった。本研究の成果は中心溝近傍の脳神経外科手術はもとより, 神経学的局在診断に関しても重要な意義を有するものであり, 学位の授与に値すると思う。