

Title	End-to-Side Nerve Grafts : Experimental Study in Rats
Author(s)	松田, 健
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/47533
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について <a>〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	まつ だ けん 松 田 健
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学位記番号	第 20630 号
学位授与年月日	平成 18 年 7 月 20 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	End-to-Side Nerve Grafts : Experimental Study in Rats (端側神経縫合を用いた神経移植法：ラットモデルを用いた研究)
論文審査委員	(主査) 教 授 細 川 互 (副査) 教 授 久 保 武 教 授 遠 山 正 彌

論 文 内 容 の 要 旨

[目 的]

耳下腺の悪性腫瘍の切除後の欠損は耳下腺内を走行する顔面神経の欠損を伴うことが殆どであり、それに伴う顔面神経麻痺を生ずるといふ点で他部位とは異なった特別な配慮ならびに再建手技を要する。顔面神経の一次的再建法としては、欠損部の顔面神経を補うように神経移植を行うのが一般的である。顔面神経は一本の本幹が耳下腺内で多数の枝に分かれるという解剖学的特徴を有しているために、再建にあたり、複数の分枝を一本の本幹から再建する必要がある。従来これらの目的では数本の移植神経を束ねるようにして一本の本幹に縫着し、各々の末梢側で切断された各枝に端々縫合する再建法が用いられてきた。しかしながら、顔面神経の中核側の断端に数本の移植神経を束ねて縫着するのは手技的にかかなり困難であり、神経縫合そのものが不確実となりやすい。そこで我々は顔面神経本幹と再建すべき分枝の中で最も遠位にあるものとの間を一本の移植神経で端々縫合し、その移植神経の側面に他の再建すべき分枝を縫合するという術式を考案し、その良好な結果とともに臨床例として報告している。(Annals of Plastic Surgery, 53(5) : 496-500.2004.)

本研究の目的はこの術式ならびに従来の術式の、動物モデルを開発、作製し、その機能的回復を種々の方法で評価し、有用性を検討することである。

[方法ならびに成績]

方法

ラット坐骨神経が脛骨神経と腓骨神経に分岐する部分を切除し、神経欠損を作製する。端側縫合のモデルでは中枢断端と脛骨神経の間に正中神経を端端縫合で移植し、腓骨神経の断端を移植された正中神経の側面に縫合した。端々縫合のモデルでは正中神経に加え、尺骨神経を束ねて中枢断端に縫合し、それぞれ脛骨神経、腓骨神経を端々縫合で再建する。術後全ての生存動物は1ないし2週間ごとに足跡分析(Walking track analysis)による坐骨神経の機能評価を行った。その他の評価は術後6、12、24週で行った。坐骨神経を刺激し、前脛骨筋(腓骨神経支配)と腓腹筋(脛骨神経支配)で誘発筋電図を記録する。軸索の連続性に関しては腓骨神経、脛骨神経各々に異なる種類の逆行性トレーサー(True blue と Diamidino yellow)を注入し、脊髄ならびに後根神経節にて標識された神経細胞を観察し、評価した。側枝の存在は神経細胞の二重標識として証明される。また、前脛骨筋、腓腹筋の重量を測定し、その

推移を記録、比較した。組織学的には腓骨神経、脛骨神経の断面、神経縫合部、前脛骨筋、腓腹筋の断面を観察した。

結果

足跡分析、電気生理学的評価、支配筋重量評価においては従来の端端縫合法と、本法の間では明らかな差を認めなかった。これは移植神経の側面に神経を端側縫合しても神経再生が起こりうることを示している。逆行性トレーサーを用いた検索では端側縫合群で有意に多くの二重標識された神経細胞が認められたが、二重標識された細胞の割合はそれほど高くはなく、大部分の再生軸索は従来の端々縫合を用いた方法と同じような経路を通っており、一部の神経細胞にのみ、側枝が存在しているものと考えられた。また、中枢側での神経縫合を一对一の端端縫合とすることのできる本法はその部分でのより確実な神経縫合を可能としていると考えられ、術後の比較的早期において、これを示唆する結果が得られた。

[総 括]

過去多数の神経端側縫合に関する実験の報告があるが、報告されたほぼ全ての神経端側縫合は血流ならびに神経線維の連続性が保たれた状態のドナー神経の側面に移植神経を縫合するというもので、これらの手技はドナー神経の犠牲を軽減するために用いられている。これに対し本実験では神経の端側縫合は複数の神経枝を容易、確実に再建するために用いられており、移植神経そのものの側面に血流の保たれた神経を縫合するという点で前者とは似て異なるものである。血流、線維の連続性が保たれたドナー神経の側面に端側縫合を行った場合にドナー神経から側枝が伸び、神経の再支配が起こることはよく知られているが、移植神経内を再生軸索が通過する際にも同様の現象が起こるのかどうかといった報告は見当たらない。我々の、ラット坐骨神経モデルにおいての逆行性トレーサーを用いた実験の結果、多くの再生軸索は側枝を出さずに移植神経内を端端縫合部または端側縫合部を通過して各々の筋肉を支配していることが確認された。また足跡分析、電気生理学的評価、支配筋肉の重量推移など、いくつかの方法で機能的回復を評価したが、これら二群に有意な差は認められなかった。同様の結果を従来法の約半分の移植神経で得たことになり、比較的容易な手技とあわせ、本法はより少ない移植神経で、効率のよい、確実な再建が容易に行える極めて有用な方法と考えられた。

論文審査の結果の要旨

本研究は顔面神経の欠損に対する神経移植術における、端側神経縫合を用いた新しい術式の有用性を動物モデルを用いて比較、検討したものである。

新しい術式は、顔面神経の多数の分枝を再建するために一旦一本の神経移植を端端縫合の形で移植し、その移植神経の側面に再建すべき枝を複数縫合するというものであるが、その有用性を検証するためにラット坐骨神経を用いて新しい術式のモデルならびに従来の端端神経縫合を用いた術式のモデルを作成し、比較、検討を行っている。

各群に対して足跡分析、電気生理学的評価、逆行性神経トレーサーを用いた評価、支配筋の重量比較、神経断面の組織学的評価など、複数の評価法を用いた結果、従来の術式モデルと、新しい術式モデルはほぼ同等の回復を示した。

坐骨神経モデルにおいて、約二分の一の移植神経で同等の成績が得られたことになり、これは採取部の犠牲をより軽減させるばかりでなく、手術手技そのものを容易なものにするために有用であると考えられた。

移植神経そのものの側面も神経縫合の部位として使用可能であることが本研究により初めて示され、これは顔面神経再建に限らず、末梢神経再建学分野における極めて有用な研究である。

以上より本研究は学位の授与に値すると考えられる。