

Title	Axonal supercharging technique using reverse end-to-side neurorrhaphy in peripheral nerve repair : an experimental study in the rat model
Author(s)	藤原, 敏宏
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49914
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	藤原敏宏
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第 22785 号
学位授与年月日	平成21年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 医学系研究科外科系臨床医学専攻
学位論文名	Axonal supercharging technique using reverse end-to-side neurorrhaphy in peripheral nerve repair : an experimental study in the rat model (末梢神経再生における神経端側縫合を用いた神経軸索付加のテクニック：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 吉川 秀樹 教授 遠山 正彌

論文内容の要旨

〔 目 的 〕

末梢神経が損傷を受け、その再生に長い期間を要した場合、支配筋の萎縮が問題となる。顔面神経や四肢の神経などにおいて中枢側で損傷を受けた場合にしばしばこの問題が生じる。この原因として、筋組織が長期間にわたり脱神経された状態が継続することで筋組織に不可逆的な変性が起きるためと報告されている。一旦筋組織に不可逆的な変性が生じると、再生してきた神経軸索が目的組織に到達しても機能回復は起こらなくなる。また、長距離において神経再生が必要となる場合、支配組織に到達する神経軸索数は減少し、支配組織の機能回復は低下する。筋組織の種類によっては機能欠失によりQOLが著しく低下する場合があり、一旦筋組織の不可逆的な変性が起きた後では手術的に元の機能を再建することは困難となる。このことから、神経が中枢側で損傷を受ける場合は、目的組織に早期に十分な数の神経軸索を到達させることが機能回復を促進する一つの方法と思われる。そこで我々は、末梢神経が中枢側で損傷を受け、支配組織の神経再生に長期間を要する場合に、神経の損傷部位より末梢側の側面に他の末梢神経を端側縫合付加することで目的とする組織に早期からの神経再支配を誘導し、再生する神経軸索数を増加させることで目的組織の機能回復を促進できるかどうかを本研究において検討した。

〔 方法ならびに成績 〕

方法

8週齢、雄のSDラットを用いた。全てのラットにおいて左側の坐骨神経を脛骨神経、腓骨

神経の分岐部付近で切断し、末梢側から坐骨結節まで神経を一塊に剥離、挙上し、神経の末梢断端を背部の皮下トンネルを通して右側に移行した。次に、右側の坐骨神経を坐骨結節付近で切断した後に端端縫合を行った。Ⅰ群においては左側の坐骨神経は皮下トンネル内に留置したままの状態とし、Ⅱ群においては右側坐骨神経の端端縫合より約 20mm 末梢の神経側面に左側からの坐骨神経末梢断端を端側縫合した。機能回復の評価として術後 5 日毎の右側足背部の知覚検査及び術後 90 日後の坐骨神経刺激による右側腓腹筋の収縮力、重量の測定を施行した。また神経再生の評価として術後 90 日後の電気生理学的検査、神経断面の組織形態学的評価、逆行性神経トレーサー (True Blue、Diamidino yellow) の注入による評価を施行し、各群において比較、検討した。

結果

知覚検査において術後 30 日以降でⅡ群がⅠ群に比較して有意に優れた知覚回復を示した。術後 90 日後の右側腓腹筋の筋収縮力、筋重量においてもⅡ群がⅠ群に比較して有意に優れた回復を示した。また電気生理学的検査、神経断面の組織形態学的評価においてもⅡ群がⅠ群に比較して有意に優れた神経再生を示した。電気生理学的検査及び逆行性神経トレーサーの結果から、Ⅱ群における右側の腓腹筋は両側の坐骨神経によって二重支配されていることが確認された。

〔 総 括 〕

損傷された末梢神経を端端縫合にて修復する時に、端端縫合部より末梢において他の神経を端側縫合付加することで、その支配筋ならびに知覚の回復が有意に促進された。その理由として、支配組織への神経再生の促進効果によるものが考えられるが、端側縫合に用いた神経からの早期の神経再支配による筋体の萎縮の軽減も関与していると思われた。この術式ではひとつの組織が由来の異なる神経により二重支配を受けるため、端側縫合付加に使用する神経が目的とする神経と拮抗した作用を持たないことが必要となる。また端側縫合付加に用いる神経の犠牲が日常生活において QOL を著しく下げないことが条件となる。本法は、末梢神経損傷後に神経再生が困難と思われる症例においてよい適応になると思われ、不全麻痺症例への応用なども含め極めて有用な方法と考えられた。

論文審査の結果の要旨

本研究は末梢神経損傷後に損傷部より末梢側に別の神経を端側縫合付加することで目的とする支配組織の機能回復を促進させるという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。

本術式は神経再支配までの時間を短縮し、到達する神経軸索数を増加させることで支配組織の機能回復を促進させることを目的としており、その有用性を検証するためにラットの坐骨神経モデルを作成し、端側縫合付加をする群としない群とで比較、検討を行っている。

各群に対して知覚評価、電気生理学的評価、支配筋の収縮力及び重量評価、神経断面の形態組織学的評価、神経逆行性トレーサーを用いた評価など、複数の評価法を用いた結果、神経端側縫合付加をした群がしていない群に比し、有意に優れた回復を示した。

末梢神経損傷後に他の神経を端側縫合付加する方法は、目的とする組織の機能回復を促進するために有用であると考えられた。顔面神経麻痺や四肢の神経麻痺などに対して本術式が臨床応用可能であることが本研究において初めて示され、末梢神経再建学分野における極めて有用な研究であると考えられた。

以上より本研究は学位の授与に値すると考えられる。