



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

末梢神経架橋修復法における過誤支配  
(misdirection) に関する実験的研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-02-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大野, 義幸 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/15293">http://hdl.handle.net/20.500.12099/15293</a>

氏名（本籍）	大野 義 幸（岐阜県）
学位の種類	博士（医学）
学位授与番号	乙第 980 号
学位授与日付	平成 7 年 5 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題目	末梢神経架橋修復法における過誤支配（misdirection）に関する実験的研究
審査委員	（主査）教授 松 永 隆 信 （副査）教授 山 田 弘 教授 伊 藤 和 夫

## 論文内容の要旨

従来、神経修復時における神経断端間の間隙（以下gap）は成績不良因子とされてきた。ところが、近年、種々の神経選択的再生能の存在が示され、この神経選択的再生能を利用し、あえて神経断端間にわずかな gap をおいて silicone tube などの人工材料や、静脈などの生体材料を用いて架橋する末梢神経架橋修復法が試みられ、既に臨床でも結果良好例が報告されている。しかし、まとまった臨床報告はなく、その修復法自体になお不明な点が多い。また、分娩麻痺など神経損傷後の修復過程で神経過誤支配の現象をしばしば経験するため、申請者は神経束間での選択的再生能（以下 topographic specificity）の能力には疑問をもっていた。本研究ではラット坐骨神経に silicone tube を用いた末梢神経架橋修復法を施し、種々の距離の gap が各神経束間での misdirection にいかなる影響を与えるか観察し、topographic specificity の能力について検討した。さらに microsurgical technique を用いて最も正確に各神経束の topography を一致させることができる fascicular suture 群を加えて検討し、末梢神経架橋修復法の臨床的意義について考察した。

### 材料と方法

生後 7 週令の Wister 系雄ラット計 73 匹の左坐骨神経を無菌手術下に大腿中央で鋭利切断し、手術用顕微鏡視下に以下の各群を作成した。縫合部で回旋のない非回旋群、縫合部で 180 度回旋を加えた 180 度回旋群とした。gap のない神経上膜縫合（epineurial suture）を gap length 0 とし、gap length 0, 0.5, 2, 5, 10mm の 5 群を非回旋群、180 度回旋群のそれぞれ 2 群ずつ、計 10 群作成した。gap を設けて縫合した群には Lundborg らの方法に準じて内径 2 mm の silicone tube を使用した。また、腓骨神経、脛骨神経、腓腹神経の 3 本の神経束を gap のない様に各々神経束縫合（fascicular suture）した群を FS 群とした。手術時より経時的に foot print をとり、機能的評価として Medinaceli らが考案した sciatic functional index（以下 SFI）を測定した。神経修復術後 24 週で左側前下腿筋群に 1.5% WGA-HRP を 15  $\mu$ l 注入し、細江らの方法に準じて処理を行い神経縫合部中枢側での凍結横断切片にてテトラメチルベンチジンと過酸化水素で発色させた WGA-HRP 標識軸索をカウントし、腓骨神経束、脛骨神経束の標識軸索数（それぞれ P, T）を求め、脛骨神経束の標識軸索数 T を、全標識軸索数（P + T）で除すことにより Misdirection rate（以下 MR）を算出した。また、神経修復部での運動神経伝導速度、および前下腿筋群、腓腹筋群の筋湿重量を測定し、その健側比を算出し各群で比較検討した。

### 結果

24 週でのラット処理時、縫合部を展開すると、0, 0.5, 2, 5 mm gap 群では非回旋群、180 度回旋群の全ての群、および FS 群で全例、神経の連続性が確認された。しかし、10 mm gap 群で tube 内での神経の連続性が確認されたものは非回旋群で 5 例中 3 例に、180 度回旋群では 7 例中 1 例であった。また、tube 内で連続性のないものは全例 M 波は導出不能であった。

MR でみると FS 群ではいずれのラットも低率で、平均 25.8% と最も優れていた。非回旋 0 mm gap 群では、SFI で比較的良好な値の得られた 4 匹はいずれも MR は低率で、この 4 匹の平均 MR は 38.8% であった。しかし、

SFIが不良であった他の2匹のMRは高率で、これら計6匹の平均MRは47.7%であった。FS群は非回旋0mm gap群よりも有意に優れていた( $p < 0.05$ )。非回旋0.5mm gap群で6匹中1匹(MR=46.0%)、非回旋2mm gap群で8匹中1匹(MR=18.0%)が比較的低率であったが、他はいずれもMRは60%以上でmisdirectionの割合は強かった。他の群では60%以下のMRを示したラットはなく平均MRも高率であった。

非回旋では0.5mmのgapでも強くmisdirectionを生じ(MR=65.8%)、SFIも不良で、gapが長くなるに従いSFI、MRともにさらに憎悪する傾向を示した。180度回旋群ではいずれのgap lengthでもMRで見ると強くmisdirectionを生じており、各群間に差はなく、SFIもいずれのgap lengthでも不良で機能損失の状態であった。

運動神経伝導速度健側比は非回旋、180度回旋いずれの群でもgapが長くなると遅延する傾向が見られた。筋湿重量健側比はいずれも回旋の有無にかかわらず10mm gap群では0mm gap群に比較し有意に低値であったが、0~5mm gap群間では有意差がなかった。

#### 考察

以上のことより神経両断端間の各神経束のtopographyを整えることが可能な場合にはgapを設けることはmisdirectionを増大し得策ではない。神経両断端間の各神経束のtopographyが一致しない場合にはgapを置くことでmisdirectionの改善はなく、topographic specificityは明らかでなかった。gapを設けた群では腓骨神経束遠位端への軸索再生は脛骨神経束と腓骨神経束の断面積比に一致して起こっていることからむしろat randomな再生が起こっているといえる。よって複数の神経束よりなる神経の修復に際して末梢神経架橋修復法では満足な結果は得難いことが判明した。したがって本法を安易に行うべきではなく、治療成績を向上させるためには神経断端間の各神経束のtopographyを一致させ、gap無く接合することに全力を注ぐべきである。

### 論文審査の結果の要旨

申請者大野義幸はラット坐骨神経の神経断端間の種々の長さのgapが各神経束間でのmisdirectionに与える影響について検討し、末梢神経修復におけるgapの意義を明らかにした。本研究は末梢神経外科の進歩に貢献するものと認める。

---

[主論文公表誌]

末梢神経架橋修復法における過誤支配(misdirection)に関する実験的研究  
平成7年3月発行 岐阜大医紀 43(2):306~312