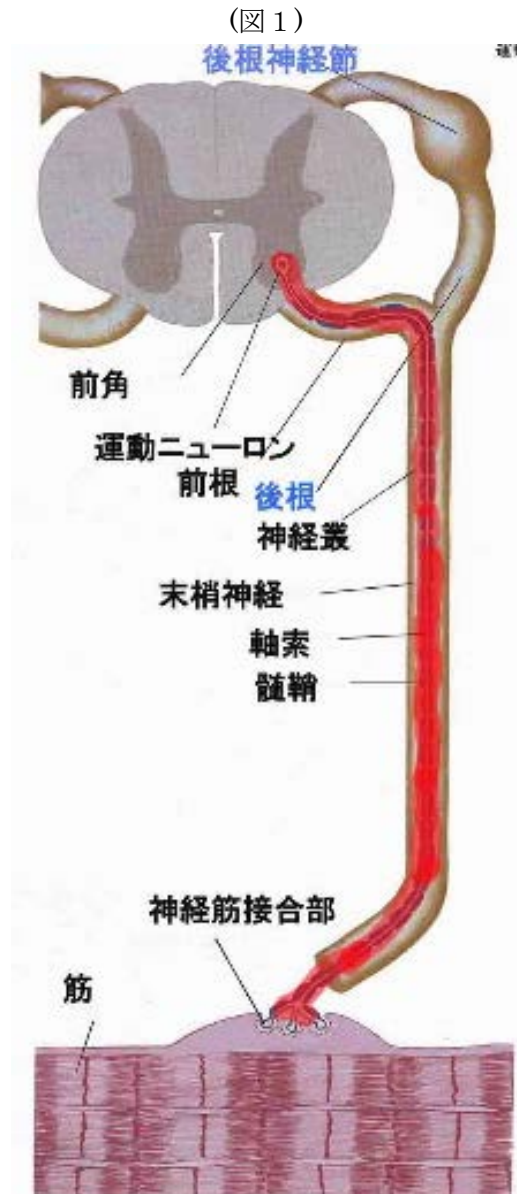


●四肢麻痺

初発症状から約8割が48時間以内と非常に速い時期に四肢の麻痺症状を呈しています。2015年度では、2015年11月6日時点で60人の患者が麻痺症状を呈しています。

四肢における運動麻痺に関しては、上肢・下肢における単麻痺、対麻痺や片麻痺、三肢麻痺、四肢麻痺などの症例があり、ほとんどの症例で麻痺発現当初は両側麻痺で発症し、多くは片側麻痺を残しますが、両側麻痺の症例も少なくありません。運動麻痺のみで知覚麻痺はありません(図1)。



(図1)EV-D68などのウイルスは、脊髄の前角細胞(運動神経)を障害するため、前角細胞の神経突起である末梢神経は変性に陥り、運動麻痺を起こします。

前角細胞が可逆性変化の場合は、細胞機能が回復し運動麻痺は、障害程度により1~6ヶ月で回復します。しかし、非可逆性変化の場合は、運動機能は回復しません。後根を通る知覚神経はウイルス感染から免れているため、手足の感覚は正常です。

(Netter FH. The Ciba Collection of Medical Illustrations. Vol 1 より改変)

●四肢麻痺の型

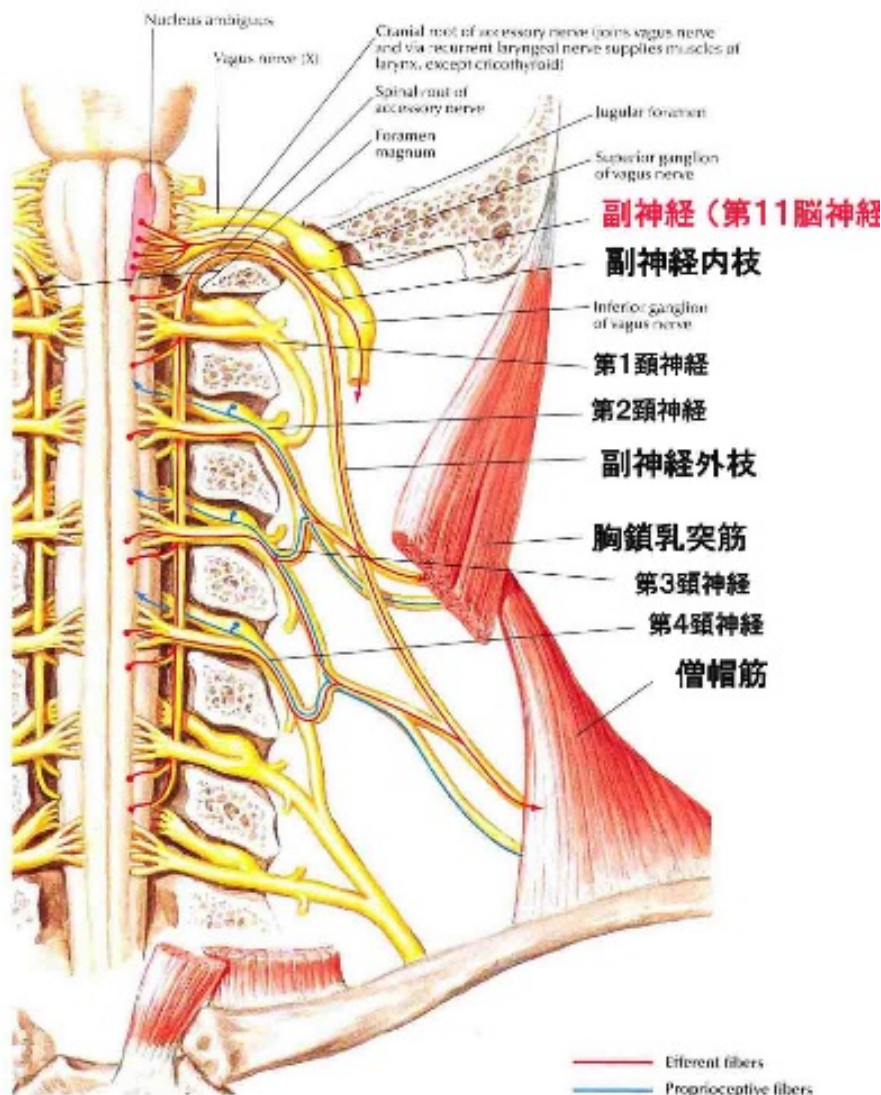
私達は、今回の流行以前に、急性弛緩性麻痺に対する上肢麻痺再建の整形外科的手術を行った論文 (Restoration of Prehensile Function for Motor Paralysis in Hopkins Syndrome: Case Report, Journal of Hand Surgery(Am.) 2014;39(2):312e316.)を發表しており、本論文を読まれた日本小児科学会感染症調査チームの医師から問い合わせがあったことをきっかけに、これまで 16 人の紹介患者の診察・治療を行いました。

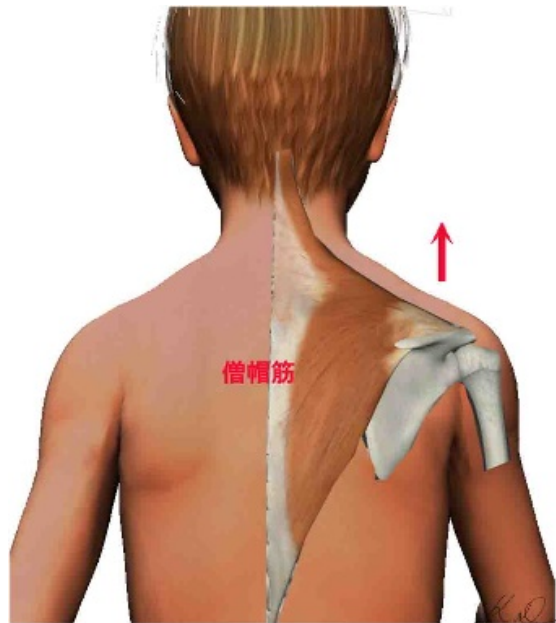
16 人中 3 名は EV-D68 が確定、5 名は不検出、8 名は未検査であり、8 名が上肢の麻痺を、8 名が下肢の麻痺を呈していました。上肢 8 名の内、3 名は、2015 年の流行以前の発症例です。(平成 28 年 9 月 21 日現在)

●上肢麻痺の特徴

上肢の麻痺型は、外傷性腕神経叢損傷の麻痺に類似していますが、麻痺の範囲が異なった症例もあります。特に、腕神経叢以外にも上位の頸神経叢 (頸髄第 2～4 神経) の麻痺を合併している症例が 3 例ありました。腕神経叢全部が麻痺する全型が 2 例、上位型 6 例であります。(図 2 : 上肢運動麻痺)

(図 2: 頸神経叢麻痺型)





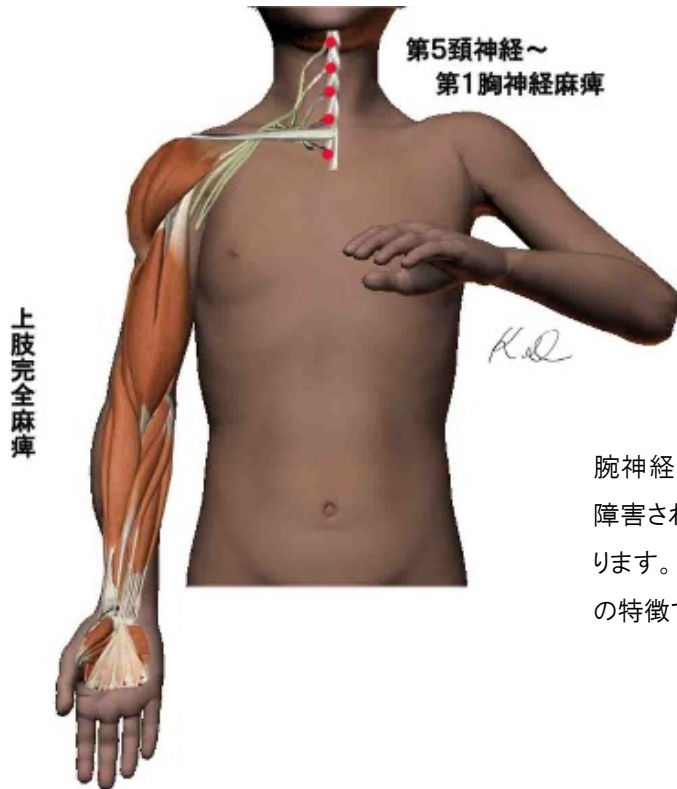
第2,3,4 頸髄神経の前角細胞が障害されると副神経麻痺を起こし、胸鎖乳突筋、僧帽筋が麻痺し、頸部回旋、肩挙上の力が弱くなります。

(図3:腕神経叢上位型麻痺)



第5,6 頸神経の前角細胞が障害されると三角筋、上腕二頭筋が麻痺して、上肢挙上、肘屈曲ができなくなります。

(図4:腕神経叢全型麻痺)



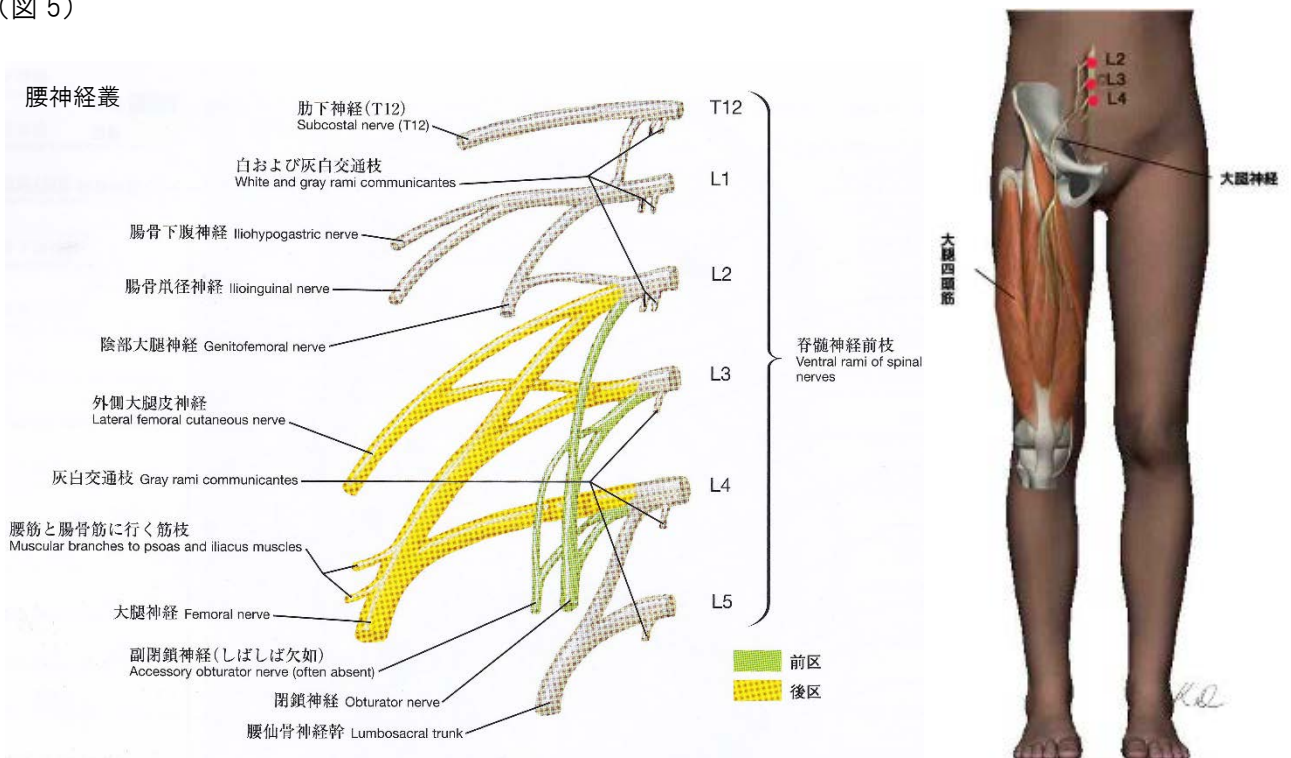
腕神経叢(第5頸神経～第1胸神経)の前角細胞が障害されると肩、肘、手、手指の運動は全くできなくなります。完全運動麻痺でも知覚は正常なのが本疾患の特徴です。

●下肢麻痺の特徴

1) 上位型麻痺 (L2~L4 型麻痺) : 大腿神経・閉鎖神経麻痺

第2～4腰神経(L2～L4)の前角細胞が障害されると大腿神経、閉鎖神経麻痺が起こり、大腿神経の支配筋である大腿四頭筋が麻痺して、膝の伸展ができなくなる。

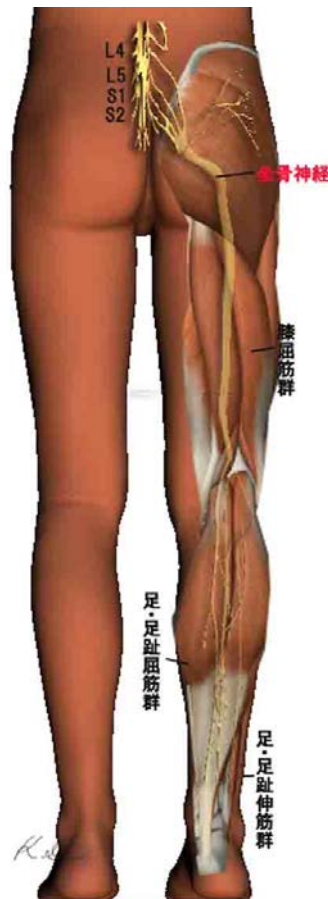
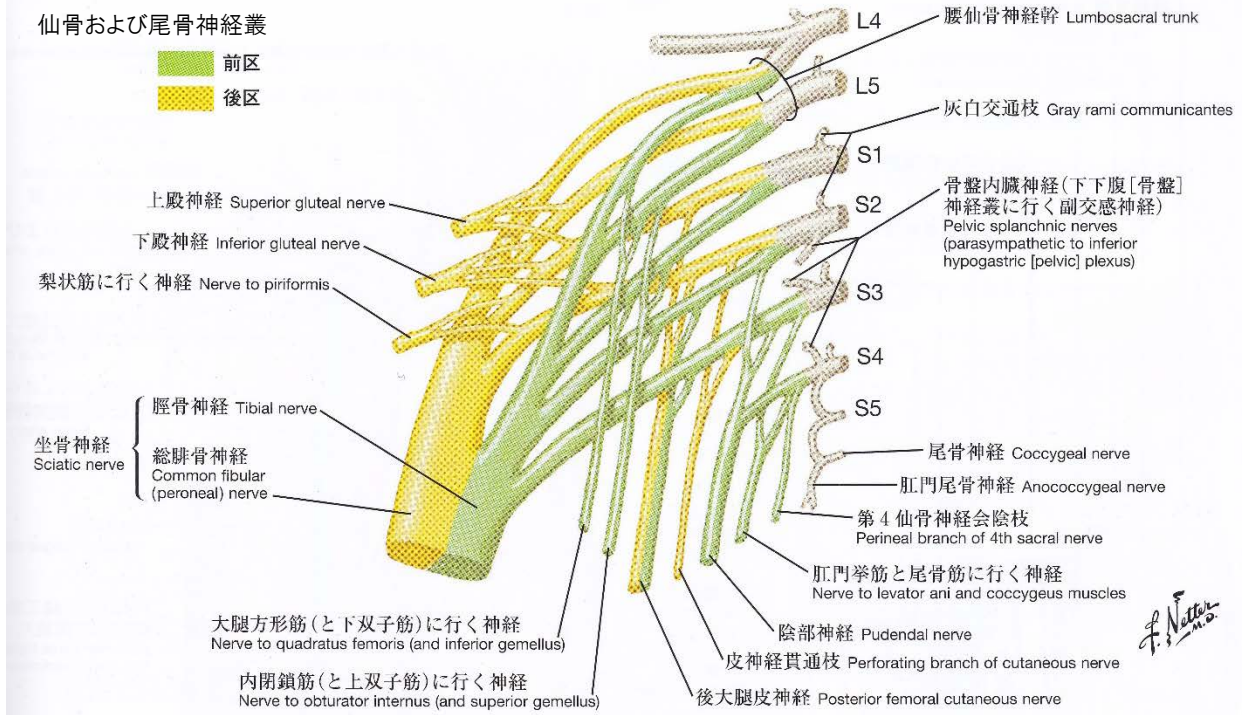
(図5)



2) 下位型麻痺 (L4～S2型麻痺) : 坐骨神経麻痺

第4腰神経から第2(第3)仙骨神経の前角細胞が障害されると上・下殿神経、坐骨神経が麻痺し、下肢の広範な筋肉の麻痺が生じる。膝屈曲、足首、足趾の運動ができなくなります。

(図6)



●急性弛緩性麻痺の機能再建手術

ウイルス感染による急性弛緩性麻痺は、外傷のような明らかな神経損傷部位、程度が不明であるため、麻痺発症後から 3~6 ヶ月は自然回復を観察します。腕神経叢および腰仙骨神経叢からの近位筋では遅くとも麻痺後6 ヶ月以内に回復の徴候（筋電図での運動単位電位の確認）がなければ、仮にその後に神経が再生しても機能的に有用な回復は困難です。それは、運動麻痺が継続すれば筋萎縮が進行し、神経が再生して筋肉に到達し、筋収縮が起こっても、関節を動かすだけの筋力が回復しないからです以下に紹介する神経移行術を行った場合、神経再生（神経縫合部から筋肉に到達するまで）に更に 3~6 ヶ月必要ですので、この間も筋萎縮は進行し、十分な筋力回復が困難になります。

麻痺後筋萎縮の問題



神経が麻痺すると筋肉は収縮することができなくなり、次第に筋肉が萎縮して細くなります。左図の右大腿の筋肉が正常の太さですが、1年以上も麻痺が続くと、左下肢のように細くなります。筋力は、筋肉の太さに比例しますので、仮に神経が回復しても、このように高度の筋萎縮の場合は、十分な筋力が回復しません。

従って、麻痺が回復する可能性が低い場合にはできるだけ早期に神経移行術の手術をすべきです。

麻痺後 6~12 ヶ月以内の機能再建術

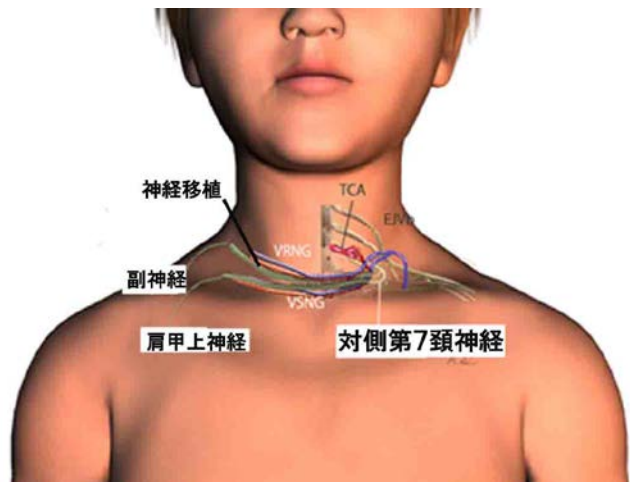
筋萎縮の進行度合いを勘案して、麻痺発生後から通常 6 ヶ月以内、最長 12 ヶ月以内では神経移行術を行います。麻痺が残っている神経の前角細胞は非可逆性変化（壊死）に陥っていますので、回復することはありません。従って、正常に機能しており、切断しても機能障害が最小で日常生活に影響のないドナー神経を他から移行して失った機能の一部を再建します。この方法を神経移行術といいます。

この神経移行術は、上肢では、交通事故や分娩による腕神経叢麻痺に広く行われている方法です。私達は、既に 1,000 回以上の神経移行術の経験があります。

1. 上肢における神経移行術

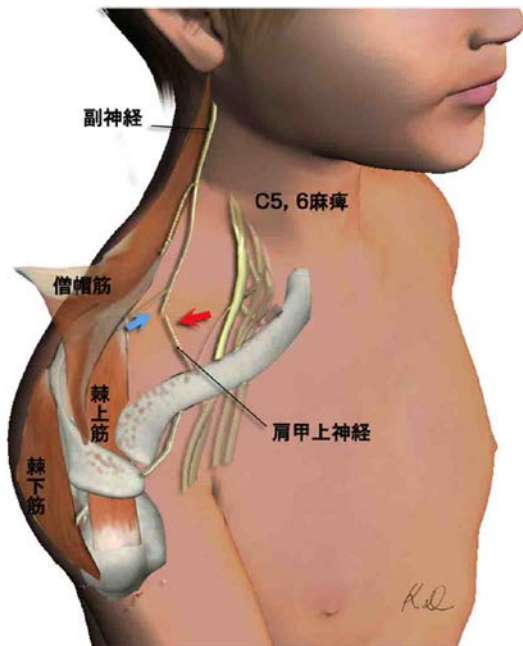
1) 頸神経麻痺（僧帽筋麻痺）に対する対側第7頸神経移行術

副神経が麻痺すると僧帽筋麻痺が起こり、肩の挙上ができなくなります。副神経終末枝は、腕神経叢上位型麻痺の肩外転機能再建（副神経・肩甲上神経移行術）のドナー神経にもなりますが、この機能再建もできなくなります。対側第7頸神経は、腕神経叢の解剖学的特徴より、この神経を移行しても機能損失はわずかなことがわかっており、他にドナー神経がない場合に移行します（図7）



(図7)右側頸神経叢・腕神経叢上位型麻痺に対する対側第7頸神経-副神経・肩甲上神経移行術

2) 腕神経叢上位型麻痺に対する肩機能再建 (副神経・肩甲上神経移行術)



(図 8)副神経・肩甲上神経移行術

腕神経叢上位型麻痺では、上肢挙上と肘屈曲ができなくなります。肩機能再建(上肢挙上)には、副神経の終末枝を肩甲上神経に移行して機能再建を行います(図8)。ドナー神経の数に余裕のある時は、橈骨神経上腕三頭筋枝や胸背神経、肋間神経を腋窩神経に移行して肩外転力の補強を行うこともあります。

3) 腕神経叢上位型麻痺に対する肘屈曲再建術：部分尺骨神経・筋皮神経移行術 (オーバーラン法)

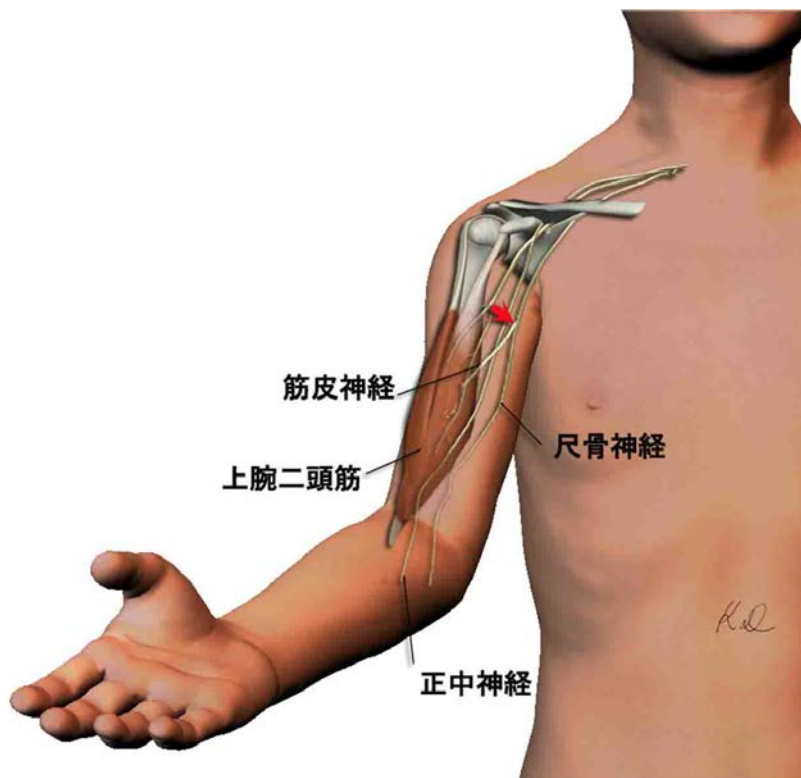


図9. 尺骨神経の1~2本の神経線維束を筋皮神経の上腕二頭筋枝に縫合します。

2. 下肢における神経移行術

上肢の場合は、交通事故、分娩による腕神経叢麻痺が多発しますので、多くの神経移行術が報告され機能再建方法は確立されていますが、下肢の外傷性麻痺は少なく、本邦では神経移行術の報告は渉猟しえませんでした。外国では腰椎脊椎管内における神経移行術や、第 10,11 肋間神経・大腿神経移行術、対側第 1 腰神経・大腿神経移行術、同側閉鎖神経・大腿神経移行術が報告されています。ある程度の成績は獲得できているようですが、小児には手術侵襲が大きく適応がないと考えています。

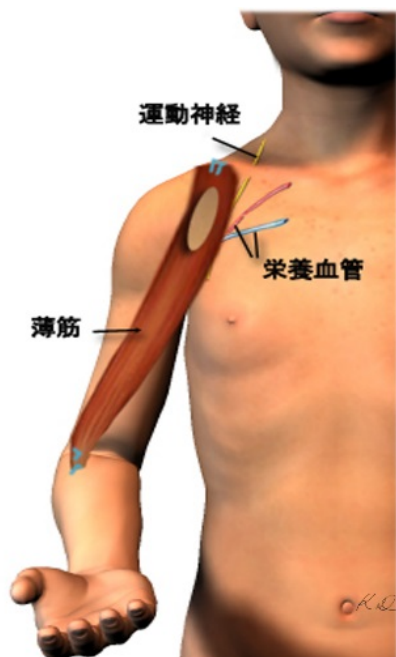
私達は、前記報告の手術方法を検討し、その欠点を改良した方法を現在までに 3 人の小児に行っています。まだ、術後経過も短いので結果が出ていませんが、順調な経過をえていますので、結果が判明しだい報告します。

麻痺後 12 ヶ月以降の機能再建術

麻痺後 1 年以上経過した筋萎縮が高度の場合とか、神経移行術を行っても十分な筋力が回復しない場合には、遊離筋肉移植術と有茎筋腱移行術で機能を再建します。

1. 上肢における遊離筋肉移植術、筋腱移行術

1) 遊離筋肉移植術による肘屈曲再建



(図10)

下肢(大腿)にある薄筋を上腕に移植し、薄筋の栄養血管(動脈と静脈)を吻合し、運動神経も縫合します。運動神経が回復すれば、肘の屈曲が可能になります。

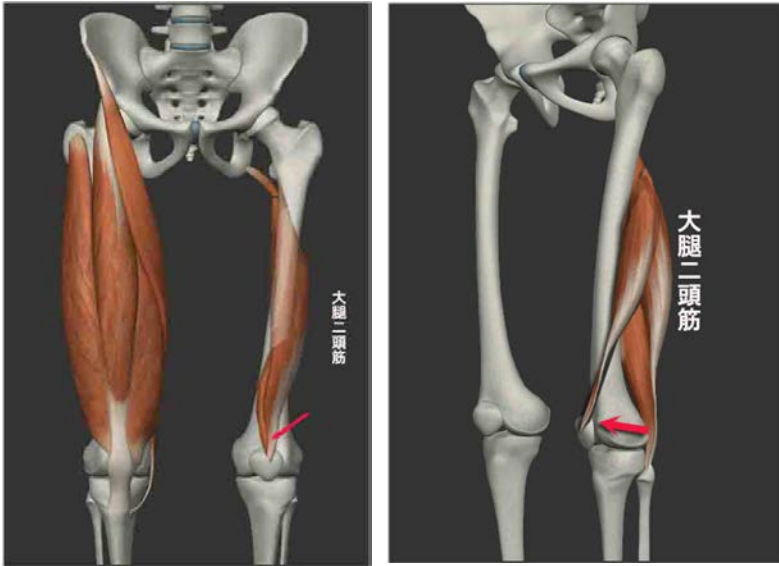
この方法は麻痺発生後、何年経過していても行えます。既に私達は 400 例以上の遊離筋肉移植に成功しています。この方法は、肘屈曲だけでなく、指の屈曲、伸展機能の再建に使用できます。

2) 有茎筋腱移行術による機能再建術

麻痺した筋肉の近接する部位に移行できる筋肉が存在すれば、この筋肉を移行することで機能が再建できます。

2. 下肢における遊離筋肉移植、筋腱移行術

1) 大腿二頭筋移行術による大腿神経麻痺の再建術



(図 11)

この方法は古くから行われている方法で、大腿神経が回復しなかった時に、坐骨神経支配の大腿後面の大腿二頭筋が回復していれば、この筋を大腿前面に移行して膝の伸展を再建することができます。

2) 足関節麻痺の機能再建

下腿に麻痺を免れた筋肉が残っていれば、同じように筋腱移行術で機能を再建することもできます。

●急性弛緩性麻痺に対する機能再建術の現況

私たちは、上肢麻痺の 8 例に関しては、機能再建のための神経移行術を行いました。すべて、順調な回復をしています。下肢麻痺の 8 例の内 3 例は機能再建の神経移行術を行い、1 名は待機中であり、残り 4 例は、神経移行術の適応がなく(両側下肢麻痺、乳幼児のためなどの理由による)、将来的に筋腱移行術で機能再建を行うべきと判断し現時点で手術は行っておりません。(平成 28 年 9 月 21 日現在) 下肢手術例 3 例は、まだ術後経過が短いので成績の報告までには至っていません。

当院を受診した患者さん全員が、このような機能再建術が存在することをご存知なく、たまたま、主治医の先生から情報を聞いて、少数の人のみ受診されているようです。

本年、また本疾患が流行する可能性もありますので、急遽、ホームページにアップロードした次第であります。

神経移行術は発症から 1 年以内に実施することで良好な結果を得られるため、昨年の EV-D68 感染症流行期に発症した急性弛緩性麻痺に対する神経移行術は、そろそろ実施可能な期限が迫っていることとなります。不幸にも麻痺が発生した場合には、早めの受診をお勧めします。また、既に麻痺後 1 年以上経過している場合も、神経移行術以外の遊離筋肉移植、有茎筋腱移行術で再建可能な場合もありますのでご相談ください。

ご質問、ご相談は当院、地域医療福祉連携室にご連絡ください。

(文責 整形外科 土井一輝)