一般社団法人日本手外科学会

----- 第20回秋期教育研修会テキスト -----



2014年8月30日・31日

大阪府／ナレッジキャピタルコングレコンベンションセンター

共催：一般社団法人 日本手外科学会
久光製薬株式会社

第20回秋期教育研修会開催にあたって

暑さ厳しき折、皆様方におかれましては、診療、教育、そしてご研究にとお忙しく過ごされていることと存じますが、秋期教育研修会のご案内を申しあげる時期となりました。

日本手外科学会では、手外科専門医の養成ならびに継続教育を目的として、毎年教育研修講演を行っております。その中で秋期教育研修会は、手外科に関わる基本的内容を中心に企画させていただいており、はや第20回を数えることとなりました。今回のプログラムでは、1日目に、特定医療法人新生病院の橋爪長三先生に「腱移行術による麻痺手の再建」、奈良県立医科大学整形外科の面川庄平先生に「手の機能評価法」、吉村整形外科医院の中山幸保先生に「手指屈筋腱縫合術後のハンドセラピィ」、札幌医科大学整形外科の射場浩介先生に「手の先天異常疾患」、そして2日目には、聖隷浜松病院手外科・マイクロサージャリーセンターの大井宏之先生に「狭窄性腱鞘炎」、奈良県立医科大学整形外科の小畠康宣先生に「リウマチ手の再建」、小郡第一総合病院整形外科の服部泰典先生に「マイクロサージャリーの基本手技」、安城更生病院手の外科・マイクロサージャリーセンターの建部将広先生に「母指CM関節症」、神戸労災病院整形外科の金谷貴子先生に「上肢絞扼性神経障害の診断と治療」を題材としてご講演いただき、1日目の終わりには症例検討会のお時間も設けております。一日半の長丁場とはなりますが、豊富なご経験とご実績をお持ちの先生方のご講演ですので、必ずや皆様方の今後の診療や研究にお役立ていただけることと期待しております。

また、本教育研修会は、専門医受験制度の必須条項（本学会制度細則において「専門医受験申請には最低1回は秋期学術講習会を受講していること」と明記されております）であることに加え、既に専門医の立場におられる先生方が資格維持に要する単位取得にも有益な場となっております。全て受講なさいますと、1日目で4単位、2日目で5単位を得ることができ、日本整形外科学会、日本形成外科学会の教育研修単位も各々最大6単位と4単位が取得可能です。本年5月7日には、日本専門医機構が設立登記され、日本の専門医制度は改編期を迎えようとしております。手外科専門医は、整形外科、形成外科のサブスペシャリティ領域として大きく社会に寄与してまいったところではありますが、技術や知識の一層の研鑽による質の高い専門性の維持と応用が求められることとなります。この様な視点からも奮ってご参加いただければと存じます。

昨年東京で行った本教育研修会ですが、今年は大阪に場所を移すこととなりました。参加される皆様に、新鮮な雰囲気で受講いただけること、そして意義深い研修会となりますことを願ってやみません。また、末筆にはなりましたが、共催の形でご協力いただきました久光製薬株式会社の皆様にも、この場をお借りし厚く御礼申し上げます。

平成26年8月

一般社団法人　日本手外科学会　教育研修委員会
担当理事　**柏　克彦**

受講者へのご案内

1. 参加受付

事前にお申込、参加費をご入金いただいた方には**ネームカード**をお送りしております。ネームカードを着用のうえ、単位受付へお進みください。単位が不要な方は直接会場へお入りください。当日受付される方は、参加受付へお越しください。

2. 認定単位について

受講証明書が必要な場合、所定の受講料をお支払いいただき、単位認定の手続きをお願いします。

1) 日本手外科学会教育研修単位

今回の研修会で取得できる単位は、8月30日(土)完全受講で4単位、8月31日(日)完全受講で5単位です。教育研修講演受講申込書に必要事項をご記入のうえ、受付へお申込みください。
※受講証明書の引き換えは原則各日の講演終了後となります。

2) 日本整形外科学会教育研修単位

本研修会はすべて日本整形外科学会の教育研修講演として認定されています。今回の研修会で取得できる単位は、専門医・研修医とも1日最高4単位、2日間で最大6単位です。

日本整形外科学会教育研修講演　受講必須分野

1. 整形外科基礎科学
2. 外傷性疾患(スポーツ障害を含む)
3. 小児整形外科疾患(先天異常、骨系統疾患を含む、ただし外傷を除く)
6. リウマチ性疾患, 感染症
8. 神経・筋疾患(末梢神経麻痺を含む)
10. 手関節・手疾患(外傷を含む)
13. リハビリテーション(理学療法、義肢装具を含む)

日本整形外科学会　専門医の方

教育研修講演受講申込書に必要事項をご記入のうえ、受付へお申込みください。

日本整形外科学会　研修医の方

研修手帳をお持ちの方は研修手帳を必ずご持参ください。
教育研修講演受講申込書に必要事項をご記入ください。申込書と研修医手帳の日整会認定教育研修会受講記録頁にご自身で受講年月日、研修会認定番号および題名を記入のうえ受付に提出し、各日講演終了時に主催印捺印の研修手帳を受付で受け取ってください。

3) 日本形成外科学会教育研修単位

本研修会では出席単位4点が認められています。修了証を受付に用意しておりますので、必要な方はお帰りの際各自お持ちください。

3. クローク

会場の都合上、クロークの用意がございません。各自保管をお願いいたします。

4. 8月31日終了後、2日間単位を取得された先生に本研修会の修了証書を交付いたします。

会場案内図

大阪府　ナレッジキャピタルコングレコンベンションセンター　ホールC

〒530-0011　大阪市北区大深町3-1 グランフロント大阪内

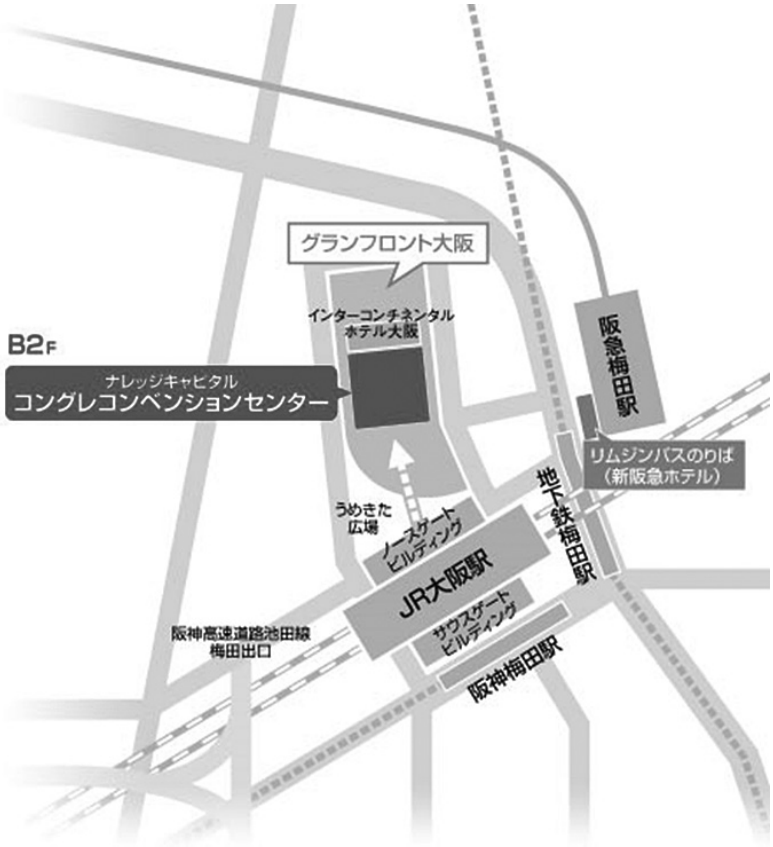
TEL：06-6292-6911

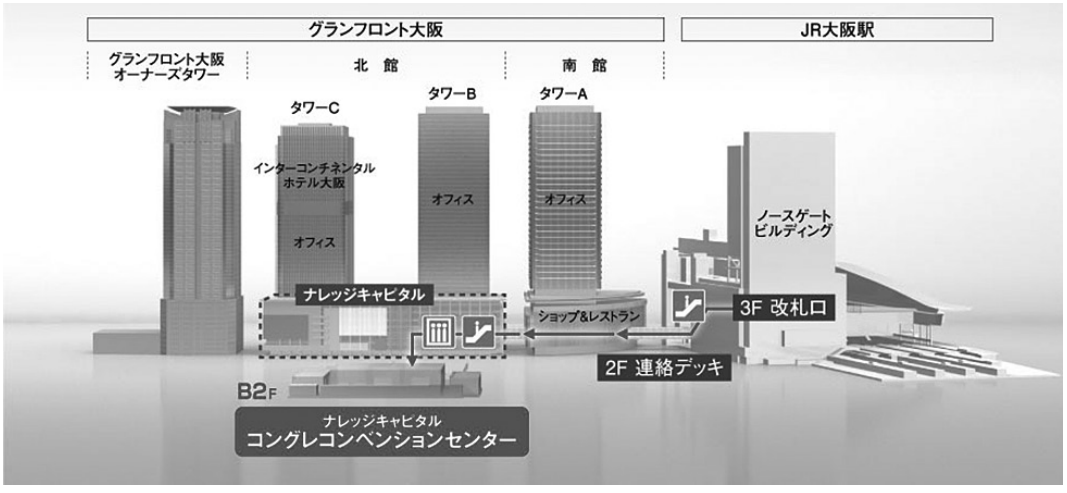
交通のご案内

JR「大阪駅」より徒歩3分

地下鉄御堂筋線「梅田駅」より徒歩3分

阪急「梅田駅」より徒歩3分





プログラム

8月30日(土)　第1日目

12:30〜　**受付**

開会の挨拶　柏　克彦(教育研修委員会担当理事)

13:00〜14:00　**腱移行術による麻痺手の再建**……3
橋爪　長三(特定医療法人新生病院)
座長：柏　克彦(岩手医科大学形成外科)

14:00〜15:00　**手の機能評価法**……33
面川　庄平(奈良県立医科大学整形外科)
座長：日高　典昭(大阪市立総合医療センター整形外科)

15:10〜16:10　**手指屈筋腱縫合術後のハンドセラピィ**……39
中山　幸保(吉村整形外科医院)
座長：矢島　弘嗣(市立奈良病院四肢外傷センター)

16:10〜17:10　**手の先天異常疾患**……47
射場　浩介(札幌医科大学整形外科)
座長：鳥谷部　荘八(仙台医療センター形成外科・手外科)

17:15〜18:15　**症例検討会**

8月31日(日)　第2日目

9:00〜10:00　**狭窄性腱鞘炎**……71
大井　宏之(聖隷浜松病院手外科・マイクロサージャリーセンター)
座長：田中　克己(長崎大学形成外科)

10:00〜11:00　**リウマチ手の再建**……77
小畠　康宣(奈良県立医科大学整形外科)
座長：青木　光広(北海道医療大学病院リハビリテーション科学部)

11:10〜12:10　**マイクロサージャリーの基本手技**……85
服部　泰典(小郡第一総合病院整形外科)
座長：澤泉　卓哉(日本医科大学整形外科)

12:10〜13:10　**昼食(久光製薬株式会社による商品説明)**

13:10〜14:10　**母指CM関節症**……91
建部　将広(安城更生病院手の外科・マイクロサージャリーセンター)
座長：小畠　康宣(奈良県立医科大学整形外科)

14:10〜15:10　**上肢絞扼性神経障害の診断と治療**……107
金谷　貴子(神戸労災病院整形外科)
座長：服部　泰典(小郡第一総合病院整形外科)

閉会の挨拶　服部　泰典(教育研修委員会委員長)

第1日目

8月30日(土)

腱移行術による麻痺手の再建

特定医療法人新生病院
橋爪　長三

○腱移行術の定義

麻痺あるいは筋、腱欠損による機能障害を回復させるために、麻痺のない筋、腱を付着部で切離し、切離した部分を他の部位に縫着し新しい機能を獲得る方法である。

○麻痺の分類（表）

表　末梢神経麻痺の分類

Low MNP	High MNP + High UNP + Low RNP
Low UNP	High MNP + Low UNP + High RNP
Low RNP	High MNP + Low UNP + Low RNP
High MNP	Low MNP + Low RNP
High UNP	High MNP + High RNP
High RNP	Low MNP + High RNP
Low MNP + Low UNP	High MNP + Low RNP
Low MNP + Low UNP + Low RNP	Low UNP + Low RNP
Low MNP + Low UNP + High RNP	High UNP + Low RNP
Low MNP + Low UNP + High RNP	Low UNP + High RNP
Low MNP + High UNP + Low RNP	High UNP + Low RNP
High MNP + Low UNP	
High MNP + Low UNP + Low RNP	MNP:Median Nerve Palsy
High MNP + High UNP	UNP :Ulnar Nerve palsy
	RNP :Radial Nerve Palsy

この分類は1972年頃、私が勤務していた国立ハンセン病療養所大島青松園入所患者、450名中、その約64％に相当する289名、578手の筋力テストを行ったところ、いろいろな麻痺の型があることに気づき、これに基づいて表のような分類を行った。

（雑誌、整形外科、28巻、13号、第1回国際手外科学会、ロッテルダム）

麻痺の型は全部で25型であるが前腕以下の麻痺であれば殆どこの中に含まれる筈であり、また麻痺の型によって手術術式がおおよそ決まってくると思う。

例えば正中神経麻痺であればどのような機能の再建をするため移行腱（力源）を第一選択として何を選ぶか、第2選択をどうするか、腱の走行をどの部位にするか、など、自ずから答、術式が出てくると思うのでわかり易い。

註：低位麻痺、高位麻痺の定義であるが私は次のように考えている

正中、尺骨神経の低位麻痺：内在筋の麻痺

高位麻痺：手指の各関節、および手関節を屈曲させる筋および前腕に起始部がある筋などの麻痺

橈骨神経低位麻痺：手指を伸展させる、前腕ないし肘部付近に起始部がある筋の麻痺
橈骨神経高位麻痺：手関節を背屈させる、肘部、上腕骨遠位部に起始部のある筋の麻痺

○移行腱（力源）の選択

1本の力源を採取すれば必ずその機能はなくなるか、減退するわけであるから、腱移行術を行うことによって得られた機能は術前の状態よりも改善していなければならない。そのためには移行腱と同じような機能を持っている筋を残しておくことが必要である。

例えば、手根管症候群による低位正中神経麻痺の場合、

力源：第1選択は長掌筋
第2選択は環指浅指屈筋
第3選択は小指伸筋

などが考えられる。

1) これらの中、採取してももっとも機能の低下が起こらないのは長掌筋であろうが、これも問題がないわけではない。この筋は個人差があり筋力の強い場合はよいが、弱い場合は使えないし、先天的に欠損している場合は論外である。
2) 第2選択として環指浅指屈筋を採取したとする。この筋を代償するものとしては中、小指屈筋があるのであまり問題はないが、術後、多少握力、とくに細いものを握る力は減退することを一応知っている必要がある。また前腕部掌側で正中神経とともに屈筋損傷がある場合、この筋を使えないこともある。
3) 長掌筋、環指浅指屈筋を力源とすることが出来ない場合、小指伸筋を用いる。この場合術後、小指の伸展が不十分になることがあるので、その処置をしておかなければならない中指の浅指屈筋は手根管症候群程度の軽度の麻痺では力源として使う必要はない。
4) これらはごく簡単で初歩的な腱移行術であり、その他いろいろな術式が考えられるが、理論的には前腕以下の如何なる筋も力源とすることが出来ると考えて良いと思うが、それぞれの筋の性質というか、機能というか、それぞれ微妙に違うところがあることを一応心得ておいても良い。

○腱移行術を行う前に考慮しなければならないこと

1) 徒手筋力テストを正確に行うこと（腱損傷の場合難しいこともある）。
2) 力源として用いる筋の筋力は、原則として筋力4以上であること。ただし麻痺が高度の場合には、筋力3であってもバランスをとるためにこれを力源とすることもある。
3) 拘縮のない手を選ぶこと、拘縮があれは理学療法により出来るだけ拘縮の除去、軽減を行うこと、それでも拘縮の軽減が得られなければ再建と同時に、あるいは二期的に手術により拘縮を軽減させること。
4) 腱移行術を行う場合、力源として用いる筋の欠損によりて全体として大きな機能低下が生じないようあらかじめ計画すること。
5) 高位の麻痺のため力源とする筋が僅かである場合には手の機能全体を考え最低限、hook、pinch、gripの機能が得られるよう腱固定、関節固定を同時に行う必要がある。

6) 年齢、職業、性、さらに他の障害についても考慮すること。

○再建手術の対象となった疾患

以下に挙げる疾患はいずれも私が経験し、腱移行術を行ったものであるが、術式は疾患の種類によって決まるものではなくて、その機能の状態、麻痺の型によって決めるので、術前の状態を正確に把握しておかなければならない。

筋、末梢神経の外傷
手根管症候群
肘部管症候群
Muscular atrophy（Charcot-Marie-Tooth disease et al）
Guillain-Barré Syndrome
平山病
Poliomyelitis
前および後骨間神経麻痺
腕神経叢損傷
分娩麻痺
頚髄症
頚髄損傷
ハンセン病
CP、脳外傷、脳出血などの中枢神経麻痺

○腱移行術の具体的方法

前腕以下の神経麻痺に対して腱移行術を行うにあたっては正中、尺骨、橈骨神経麻痺、とくに最もしばしば経験する低位麻痺の症状とどのような機能の獲得が必要か、そしてそのためにはどのような腱移行術を行ったらよいかという基本的なことをまずしっかりと知っておかなければならない。

以下に代表的疾患をあげながら具体的方法について解説する。

○正中神経低位麻痺に対する手術

手根管症候群に対する手術

主なる症状：拇指対立、つまみ動作の障害

外見上拇指球の筋萎縮がないか、あるいはごく軽度の場合には手根管開放のみでよく、さらに筋萎縮が高度であっても年齢が若く、腱移行術を希望しない場合には手根管開放術のみで回復することも多い。しかし回復には6カ月から1年位かかると思う。

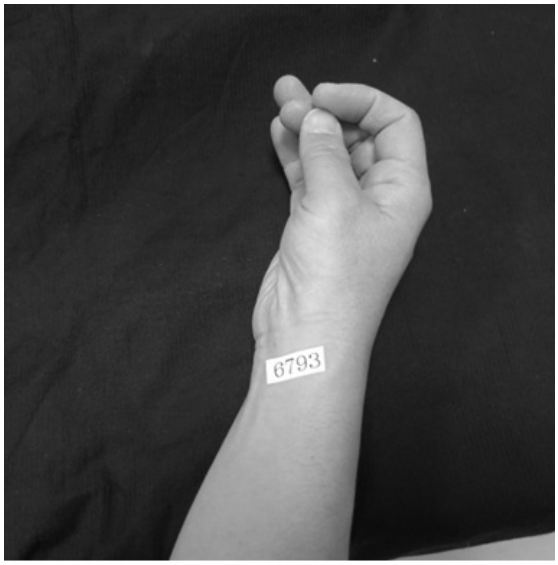
手根管症候群

45歳、女性、術前の状態

著名な母指球の筋委縮

つまみ動作困難

ピンチに力が入らない



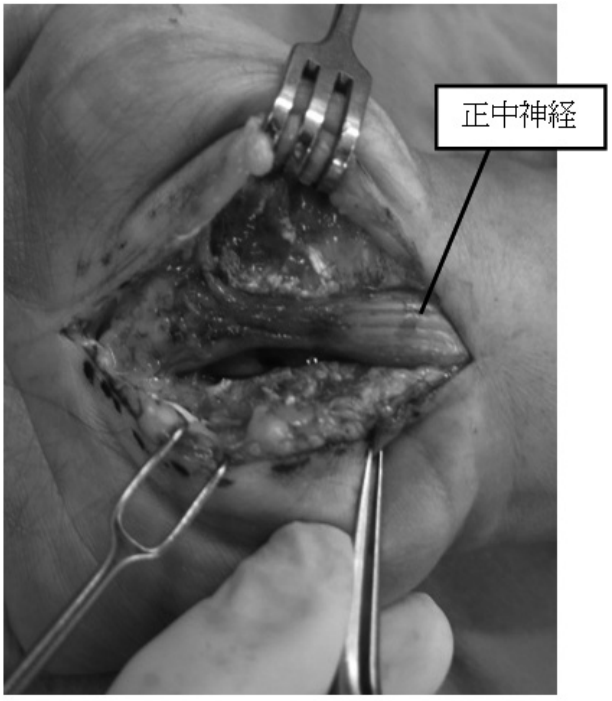


術中所見（手根管開放のみ）

正中神経の著名な絞扼

（乳児をかかえていたため

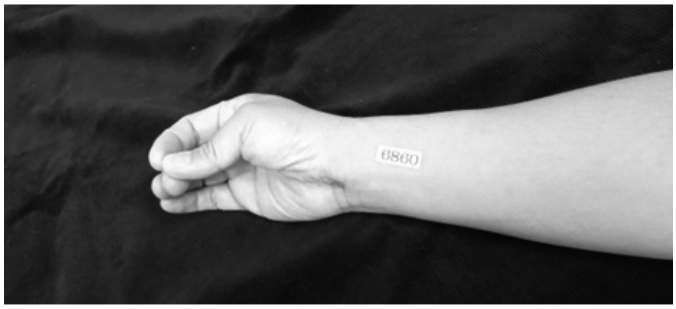
手根管開放のみ希望）

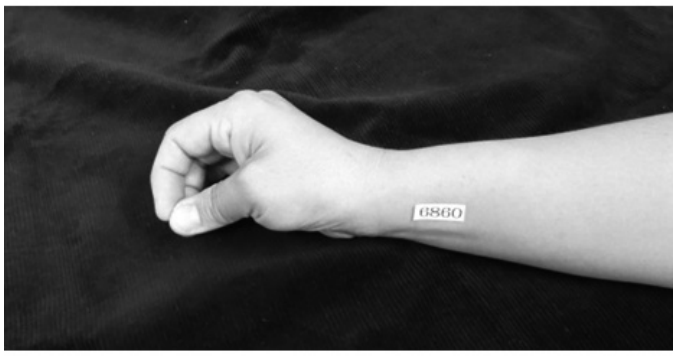


術後6カ月の状態

母指球筋委縮の回復が認められる

ピンチにも力が入るようになった







腱移行術としては次のような方法が考えられる。

Camitz法（長掌筋を力源とする方法）

長掌筋を手掌腱膜を少し長くつけたまま採取しこれを短拇指外転筋の上を通して拇指へ移行する方法である。私は過去に次のような方法を行った。



1）長掌筋をrerouteして皮下を通して拇指へ移行する。MP関節の少し末梢で長拇指伸筋腱へ縫合する。この場合、手関節は掌屈位とし縫合時の緊張は強くする。いわばCamitz原法ともいうべきものである。

2）Camitz原法ではpulleyがないので移行腱は次第に橈側に移動し易く対立の働きが減退するので、尺側手根屈筋腱の

下をくぐらせ橈側に反転し拇指へ移行する。

3) 尺側手根屈筋腱を末梢から一部裂いてpulleyを作り、この中に長掌筋腱を通し拇指へ移行する。 ただしこの場合、移行筋腱の長さが足りなくなることが多いので、橈骨手根屈筋腱を少し裂き採取、移植腱として延長すればよい。







環指浅指屈筋を力源とする方法

手根管症候群のような手根管開放のみで回復する可能性のある疾患の場合は、たとえ拇指球の筋萎縮が中等度であっても、また年齢が若ければ筋萎縮が高度であっても浅指屈筋を力源とすることはないが、高齢で、筋萎縮も強い場合には浅指屈筋を力源とすることもある。 また長掌筋が何らかの理由で力源とすることが出来ない場合、前述のように長掌筋が弱かったり、損傷している場合には浅指屈筋を力源とすることもある。

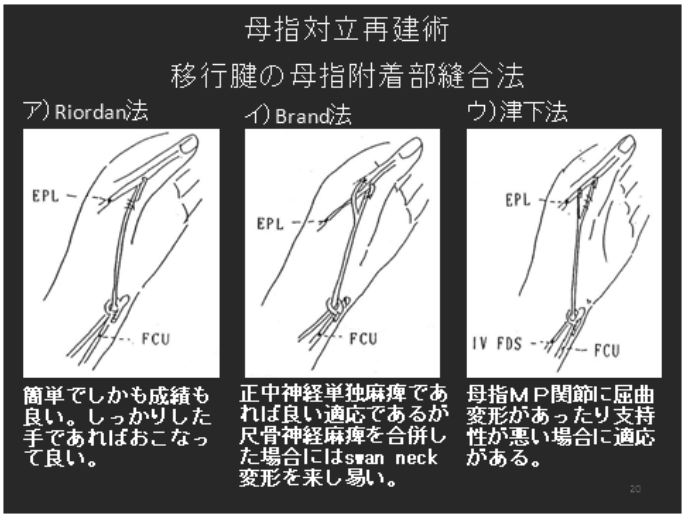
一般的に適応と考えられるのは

1. 低位正中神経麻痺の期間が相当に長く、したがって拇指は内転拘縮の傾向にある場合
2. 年齢層の高く経過の長い場合
3. 拇指球の筋萎縮が高度である場合
4. 正中神経損傷のため神経修復術を行ったが6カ月－1年しても短拇指外転筋の回復がみられないもの



母指対立再建の方法

環指の浅指屈筋腱を環指を屈曲させて基節骨中央付近で切断、これを手関節の近位部に引き出す。そして尺側手根屈筋腱を中枢から裂き末梢に反転して作ったpulleyに通し皮下を通して拇指へ移行する。拇指では移行腱を末梢から2本に裂き、1本をMP関節の末梢で長拇指伸筋腱へ、他の1本はMP関節の中枢で同じく長拇指伸筋腱に縫合する（津下法）。



この時、移行腱の縫合時の緊張が大切であるが、手関節を約45°掌屈位とし余り強くない程度が良い。勿論、内転拘縮のある場合は少し強めとする。

小指伸筋を力源とする方法

適応

屈筋の損傷が強く浅指屈筋を力源として使えない場合にはこの方法を行うと良い結果が得られる。



手術方法

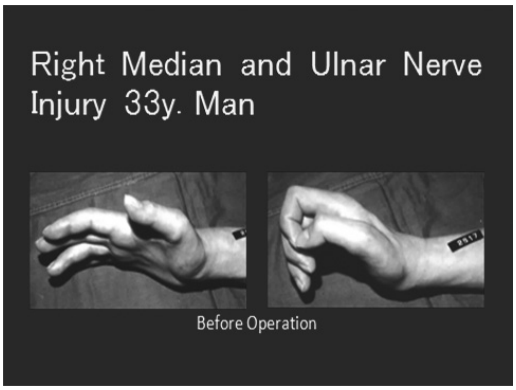
小指の伸筋の尺側の腱をMP関節の末梢で切離、これを手関節の中枢、5－6cmの部位に引き出し、これを尺骨の尺側から掌側に回し拇指へ移行する。この時の要領は筋腹を十分出すことと手関節掌側近位部から拇指を対立位とした時、まっすぐに皮下を通して拇指MP関節の方向に向かわせることである。なお腱縫合時の緊張は手関節を軽度掌屈位とし、中等度の緊張とする。手関節のダイナミックな働きがあるから緊張が強すぎたため内転が不可能となってはいけないからである。移行腱を長拇指伸腱に縫合するのはほとんど津下法に従っている。なお小指伸筋腱近位端を少し長く残した部分を環指の伸筋腱に縫合しておくと術後小指伸展制限を防ぐことができる。

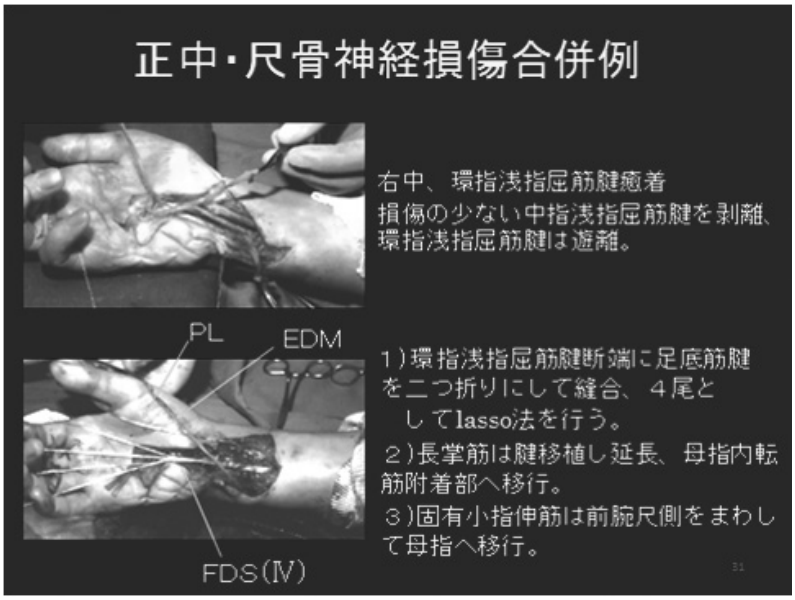


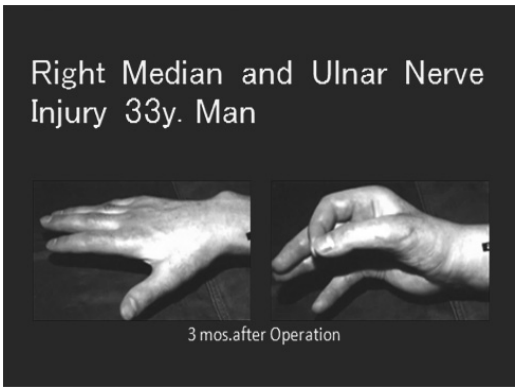
症例：正中神経、屈筋腱損傷後、4カ月して当科受診、神経縫合を行うも、拇指球筋萎縮わずかしか回復せず、浅指屈筋損傷が強かったので、2次的に小指伸筋を力源とする拇指対立再建を行った。

この他、固有示指伸筋や長橈側手根伸筋〈Henderson〉を力源とする方法を行ったこともあるが、示指では術後示指の独立運動の制限を生じること、長橈側手根伸筋では筋力が強すぎ拇指内転不能となりやすいなどのため行っていない。

右正中・尺骨神経損傷＋屈折腱損傷合併例







手指の伸展、つまみ動作
可能となる

○尺骨神経低位麻痺に対する手術

主なる症状：鈎爪変形、拇指内転筋、骨間筋筋萎縮によるピンチ力の減退

術式：

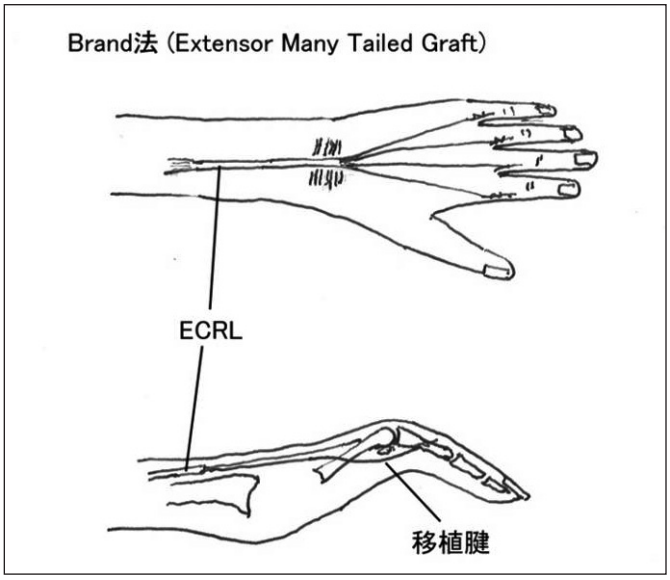
1）鈎爪変形矯正

a）lasso法（Zancolli）：

環、小指の変形に対しては良い方法と思う。力源は長掌筋－筋力が弱ければ環指浅指屈筋－を長目に手関節掌側で切離、これに移植腱をもって延長し2尾とする。手掌腱膜をつけたまま長く採取してもよいが腱膜の先端がバラバラとなり正確に縫合し難い。先端を2尾とした長掌筋腱を手根管を通し環、小指MP関節の掌側に出し、腱鞘A1の中をくぐらせて中枢方向に反転、同腱に縫合する。この時の腱の緊張は出来るだけ強くしたほうが良い。この方法は腱鞘A1が中手骨と基節骨の遠位および近位端にまたがって付着しているのでMP関節を過伸展させないようにすると指伸筋が働き、その結果、PIP関節が伸展するようになるという理論である。それ故腱縫合時の腱の緊張はできるだけ強くする方がよい。弱かったらかぎ爪変形は矯正されない。

b）Brand法（Extensor Many Tailed GraftおよびExtensor to Flexor Many Tailed Graft）：

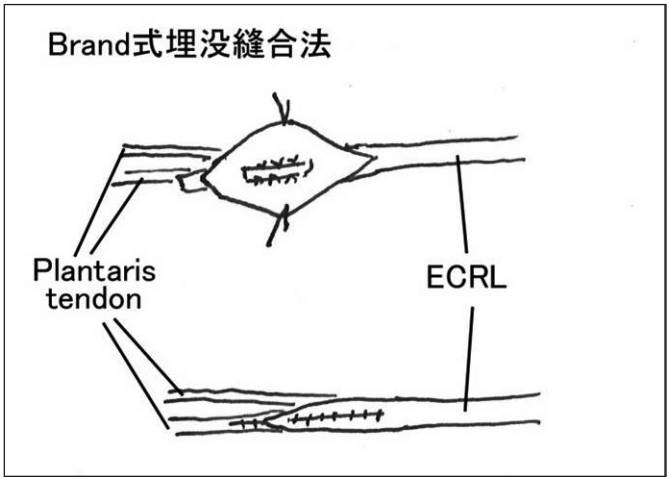
尺骨神経麻痺でも長期間－10～20年も経過すると示指から小指までかぎ爪変形を生じることがある。このような場合には矯正力の強いBrand法がよいと思う。ここでは私がもっとも多数例に行ってきたExtensor Many Tailed Graftについて述べる。



方法

長（あるいは短）橈側手根伸筋を手関節背側で切離、これを前腕背側に引出し伸筋支帯の中枢でストリッパーで採取した足底筋腱を二つ折にして長橈側手根伸筋腱とBrandによる方法で埋没縫合、さらに2本となった移植腱の末梢を二つに裂いて4尾とし、これらを示指から小指までの橈側のlateral bandに移行する方法である。

この手術のポイントというべきことをあげると、i）移植腱を長橈側手根伸筋腱に埋没縫合する時、腱端を移植腱で完全に包みこんでしまうこと、ii）移行腱は伸筋支帯の上を通し、lateral bandへ縫合する際にはMP関節を十分屈曲させ腱移行鉗子をlateral bandのところからMP関節の掌側向け挿入しdeep transverse metacarpal ligamentの掌側から中手骨骨間を通して手背に出し移植腱



をつまんでlateral bandのところへ引き出すこと、iii) 移行鉗子を無理に挿入しない。MP関節を屈曲させて挿入すれば大した抵抗なく骨間から手背に出せる筈である。

なお、移植腱としてはほとんど足底筋腱を用いているが、欠損している場合には長掌筋、アキレス腱の一部、足趾伸筋腱などを用いた。どうしても適当な移植腱がない場合には私に経験はないが、下肢の薄筋を4尾として用いても良いかも知れない。

このほか小指伸筋を力源とするFowler法を行ったこともあるが、小指伸筋によるlateral bandの緊張と小指の伸展力とのバランスがうまくできず修正手術を行ったことがあった。また下垂手に正中、尺骨神経麻痺を合併した症例に中指浅指屈筋を4尾として移行するBunnell変法を行ったこともあるが、現在はいずれも行っていない。

拇指内転再建

尺骨神経麻痺では拇指内転筋麻痺のためピンチ力の減退を生じるためこれが対策が必要になる。腱移行術による再建を次のように行っている。

力源は長掌筋あるいは環指浅指屈筋

まず長掌筋腱を末梢で切離、これを手根管の近位に引き出しこれを移植腱をもって延長する。なお手掌腱膜が強く、長く採取できればそのままとし、移植腱をもって延長しなくともよい。

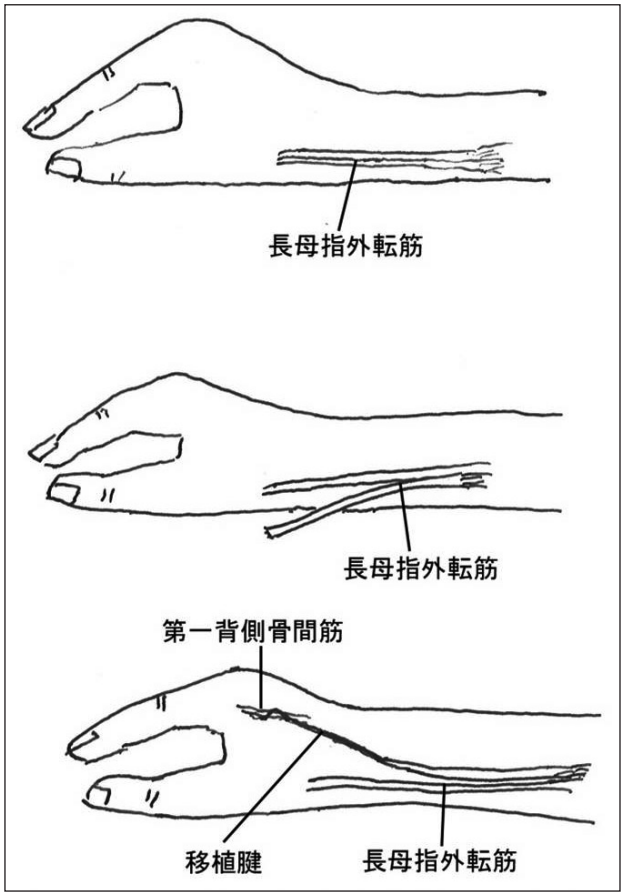
他方拇指MP関節尺側を切開、ここから移行鉗子を挿入、手根管内を通し前腕掌側に出し、長掌筋腱あるいは環指浅指屈筋腱の先端をつまんでこれを拇指内側に引き出し拇指内転筋筋膜に貫通させこれに縫合する。移行鉗子を挿入するときはほとんど大した抵抗なく通すことができる筈である。腱縫合時の緊張はやや強めとする。

示指尺側偏位の矯正

尺骨神経麻痺では骨間筋筋力が低下するので示指は尺側偏位を来たし易い。したがって拇指内転が再建されても示指の支持性が得られなければピンチ力は不十分である。ここで示指骨間筋の再建の必要が生じる。

方法：長拇指外転筋移行術（Neviaser法）

長拇指外転筋は通常2－3本あるので、その1本を末梢端で切離、これを第1背側骨間筋へ移行するものである。すなわち長拇指外転筋の付着部を開き、筋腹の大きいのを選んでこれを切離、中枢まで剥離、充分に分離、牽引しその動きの状態をみる。そして先端に移植腱〈他の長拇指外転筋の一部を採取しても良い〉を縫合延長し手背の皮下を通して示指MP関節橈側に出し第1背側骨間筋筋膜に通しこれに縫合する。



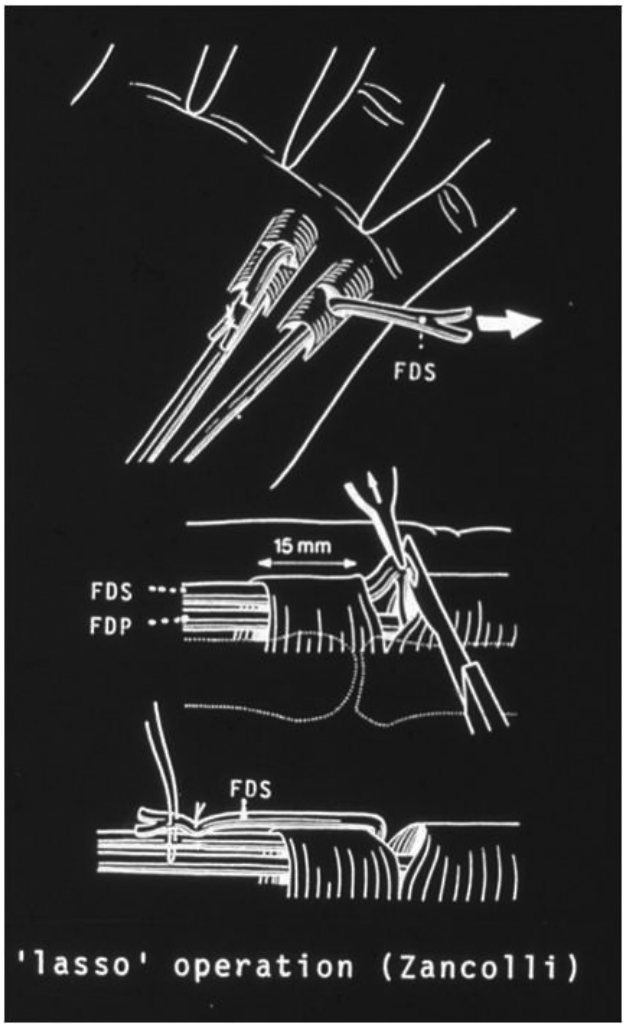
この手術で注意することは長拇指外転筋の筋腹を十分出し、そのexcursionを確認しておくことである。 単に腱の末梢端を骨間筋に縫合するのでは腱固定と同じ結果になる恐れがある。

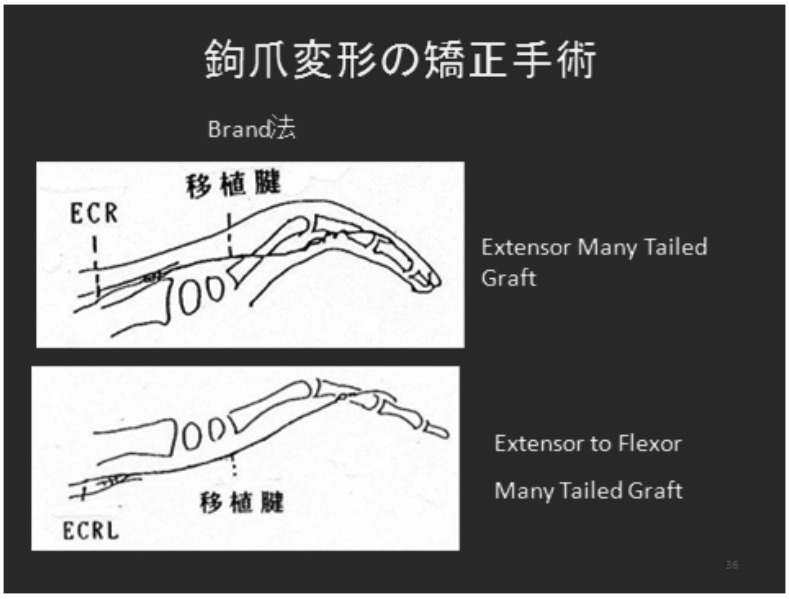
○低位正中、尺骨神経麻痺合併例に対する手術

疾患としてしばしば見られるのは肘部管症候群と手根管症候群合併例である。

このような場合、とくに肘部管症候群によるかぎ爪変形は尺骨神経前方移動術を行っても感覚の改善はみられても筋萎縮は容易に回復しない。 両神経が麻痺した場合には手は非常に不自由となるのでどうしても機能再建により手の機能を回復させる必要がある。

両神経麻痺に対する機能再建手術は一期的に可能であるが、相当長時間を要するので二期的に行ってもよい。 また手術の術式は多いのであるが、すくなくとも拇指対立再建とかぎ爪変形矯正は行うべきであろう。 正確に手術が行われば見違えるほど機能の改善が得られ、患者の満足度は高い筈である。





肘部管症候群による低位尺骨神経麻痺



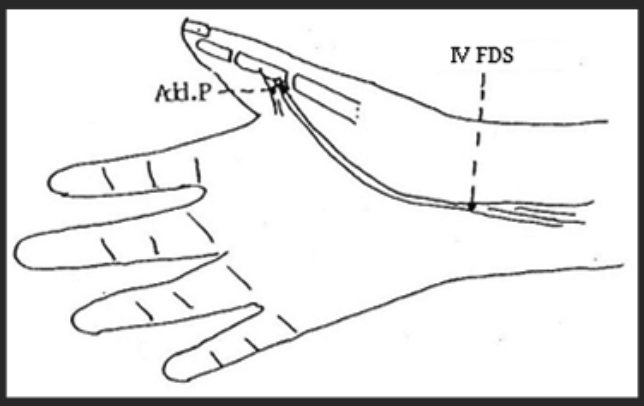
術前：Pinchの力は弱い



母指内転再建
（第４浅指屈筋腱移行術）後
pulp pinch可能

17

尺骨神経麻痺に対する母指内転再建



18

母指内転再建



環指の浅指屈筋腱を切離し掌側に出す



同腱を母指MP関節の尺側に出し、母指内転筋付着部へ縫合

19

手根管症候群，肘部管症候群合併例

【症例】 80歳　女性
【主訴】 右手の不自由
【現病歴】
平成21年から右母指～中指のしびれを自覚し、
次いで右小指のしびれが出現した。骨間筋・
小指外転筋萎縮に気付いた。
平成24年1月26日、右手の力がなくなり、箸使用・
書字不能となった。
2月29日当科初診した。

初診時所見






・母指球萎縮、母指対立不能
・正中神経Tinel's sign(+)Phalen test(+)
・肘関節屈曲130°　伸展-15°
・知覚障害は全指に(+)

・母指示指間筋委縮(+)
・中、環、小指かぎ爪変形、屈曲拘縮(+)
・尺骨神経Tinel's sign(+)
・握力　6.4kg/15.2kg
・ピンチ力　1.5kg/4.0kg

23

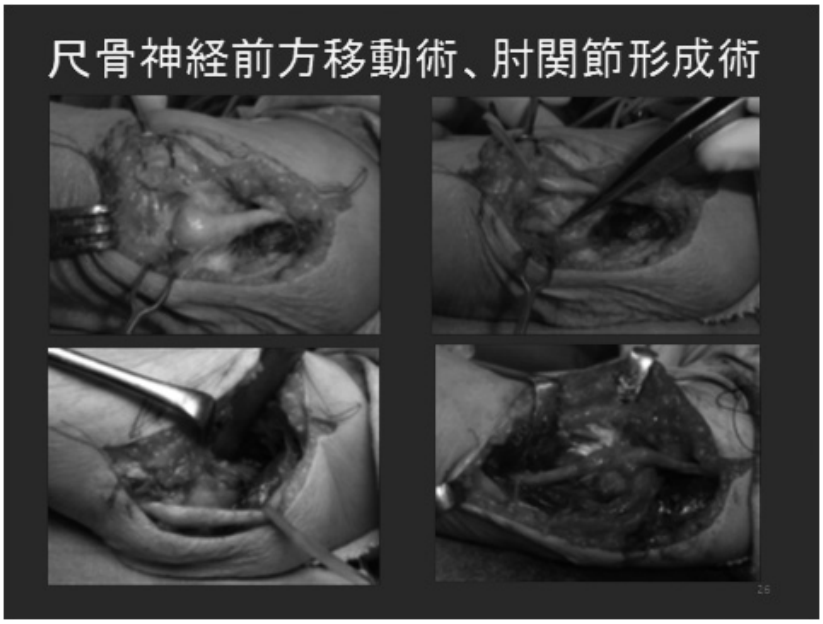
術　式

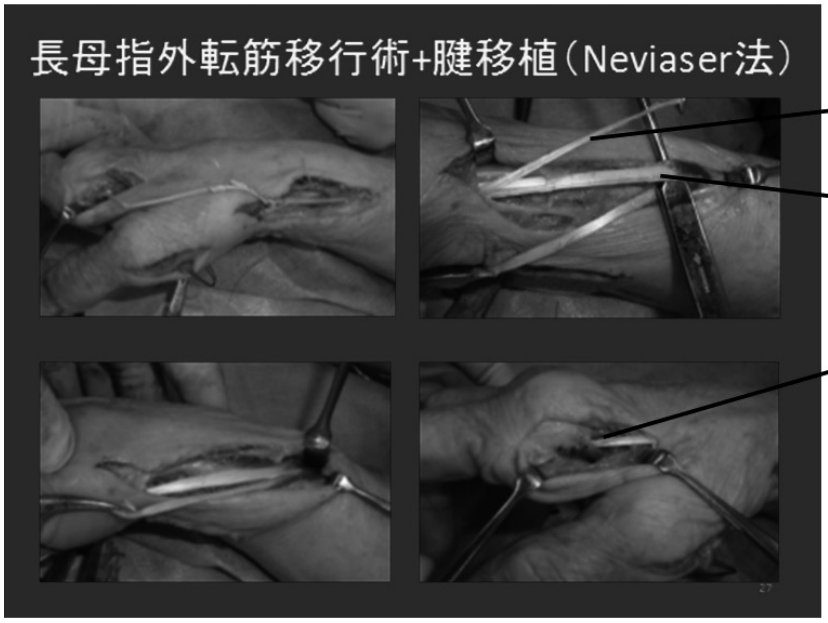
1) 手根管開放術、母指対立再建(Camitz法)

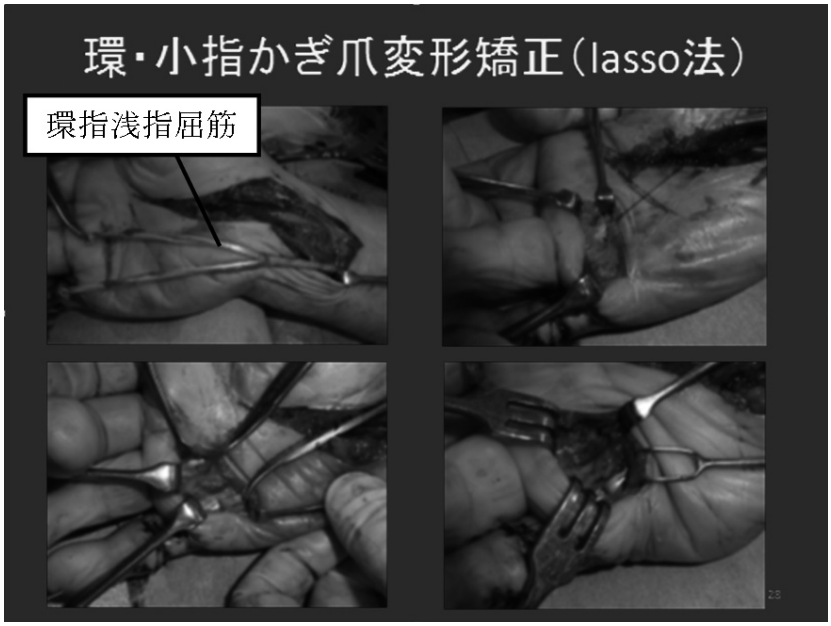
2) 尺骨神経前方移動術、肘関節形成術

3) 長母指外転筋移行術+腱移植(Neviaser法)

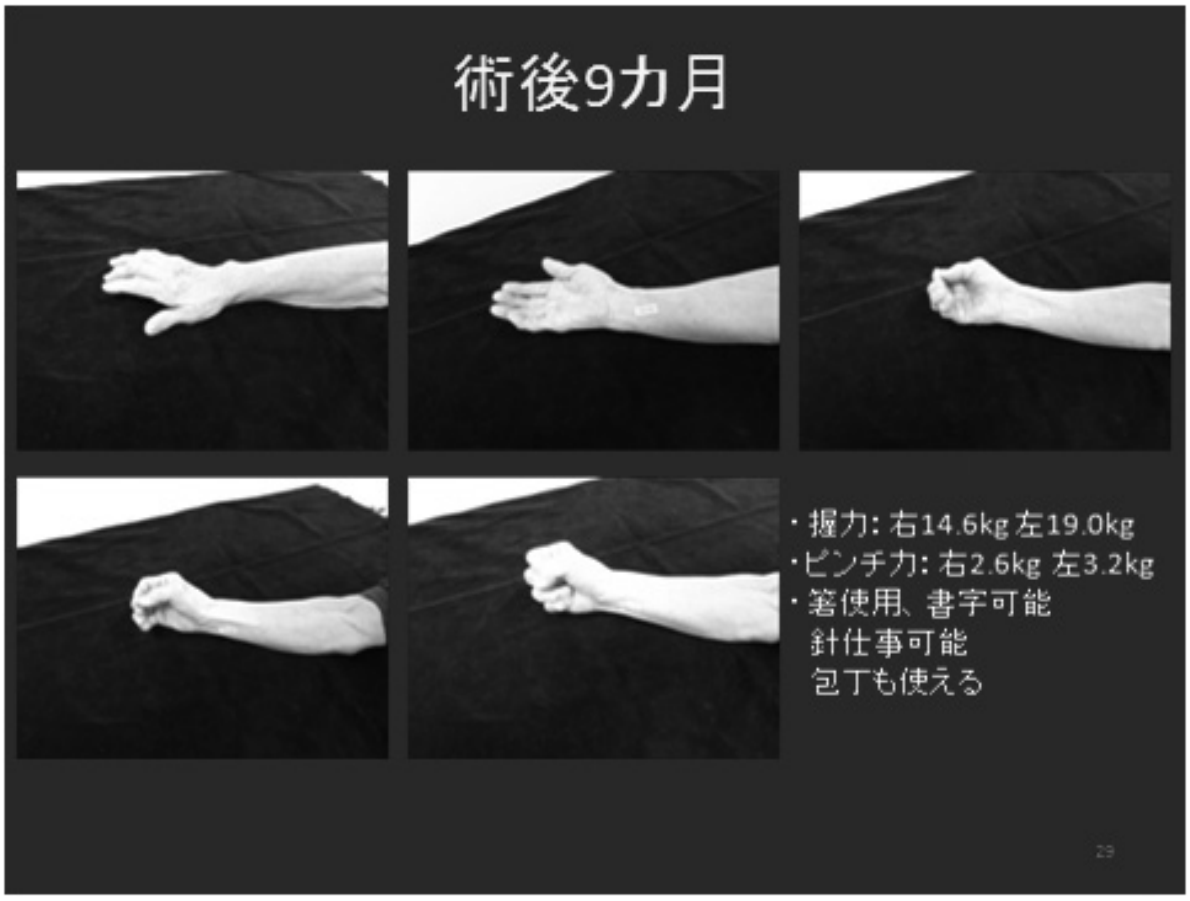
4) 環・小指かぎ爪変形矯正(lasso法)


尺骨神経前方移動術、肘関節形成術


長母指外転筋移行術+腱移植（Neviaser法）
移植腱として採取
長拇指外転筋
第１背側骨間筋へ
縫合


環・小指かぎ爪変形矯正（lasso法）
環指浅指屈筋

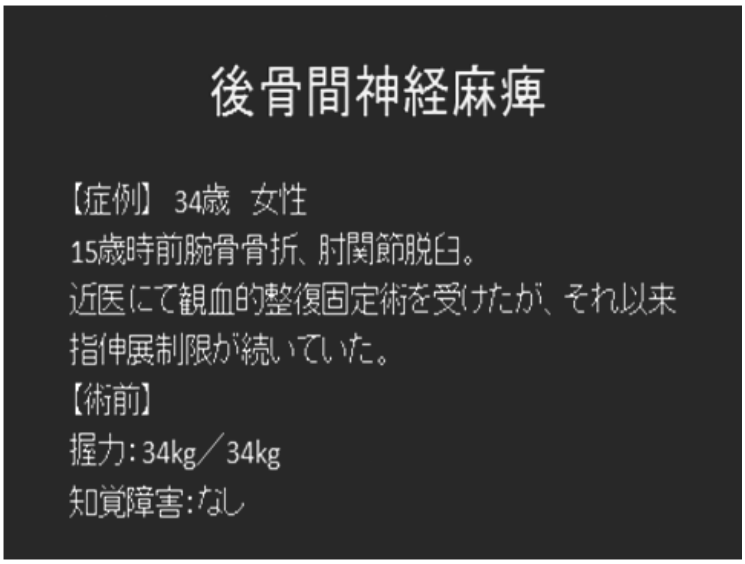

手根管開放術、母指対立再建（Camitz法）


術後9カ月
・握力: 右14.6kg 左19.0kg
・ピンチ力: 右2.6kg 左3.2kg
・箸使用、書字可能
針仕事可能
包丁も使える

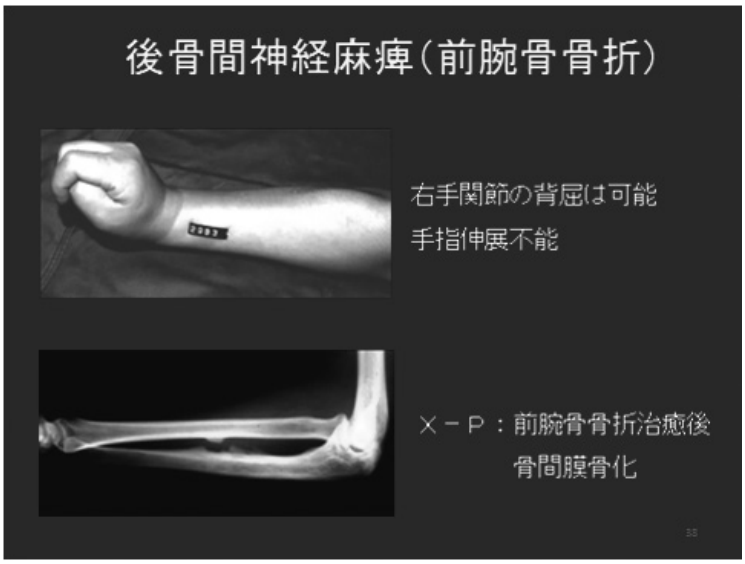
○橈骨神経低位麻痺に対する手術

前述のようにMP関節が伸展できない場合、即ち長，短拇指伸筋、総指伸筋の収縮出来ないものを橈骨神経低位麻痺としているのでこれに対して腱移行術を行えばよい。疾患として良く知られているものに後骨間神経麻痺がある。

これは橈骨神経から分枝した深枝（運動枝）がFrohse arcadeで絞扼され手指のMP関節以下が伸展不能となるものである。手術の時期はスプリントや作業療法を行い4－5カ月経過しても回復の傾向がみられなければ、神経剥離あるいは絞扼部の開放などを行う。ただし私の経験では明白な絞扼所見を発見できなかった例もあった。症状発生後、早期に受診した例で術中所見が明白であれば神経剥離、絞扼除去手術にとどめただけで早期に回復した例もあるが、回復せず2次的に腱移行術を行ったこともあるので、最近は患者に説明して症状が派生してから少し長い期間経過している場合には神経剥離と腱移行術を同時に行ってほぼ良い成績が得られている。前腕骨骨折後、麻痺が発生、数年後経過した例もあったが、これは当初から腱移行術による再建を計画し実行した。







手術の方法

拇指の伸展：力源は通常長掌筋が良い。もし何らかの理由、先天的に欠如していたり、余りに筋力が弱かったりした場合は腕橈骨筋を力源とすることができる。但しこの場合は腕橈骨筋を十分剥離すること、また腱縫合時、他指と同様に30－45°位は背屈位をとっていることが必要であろう。

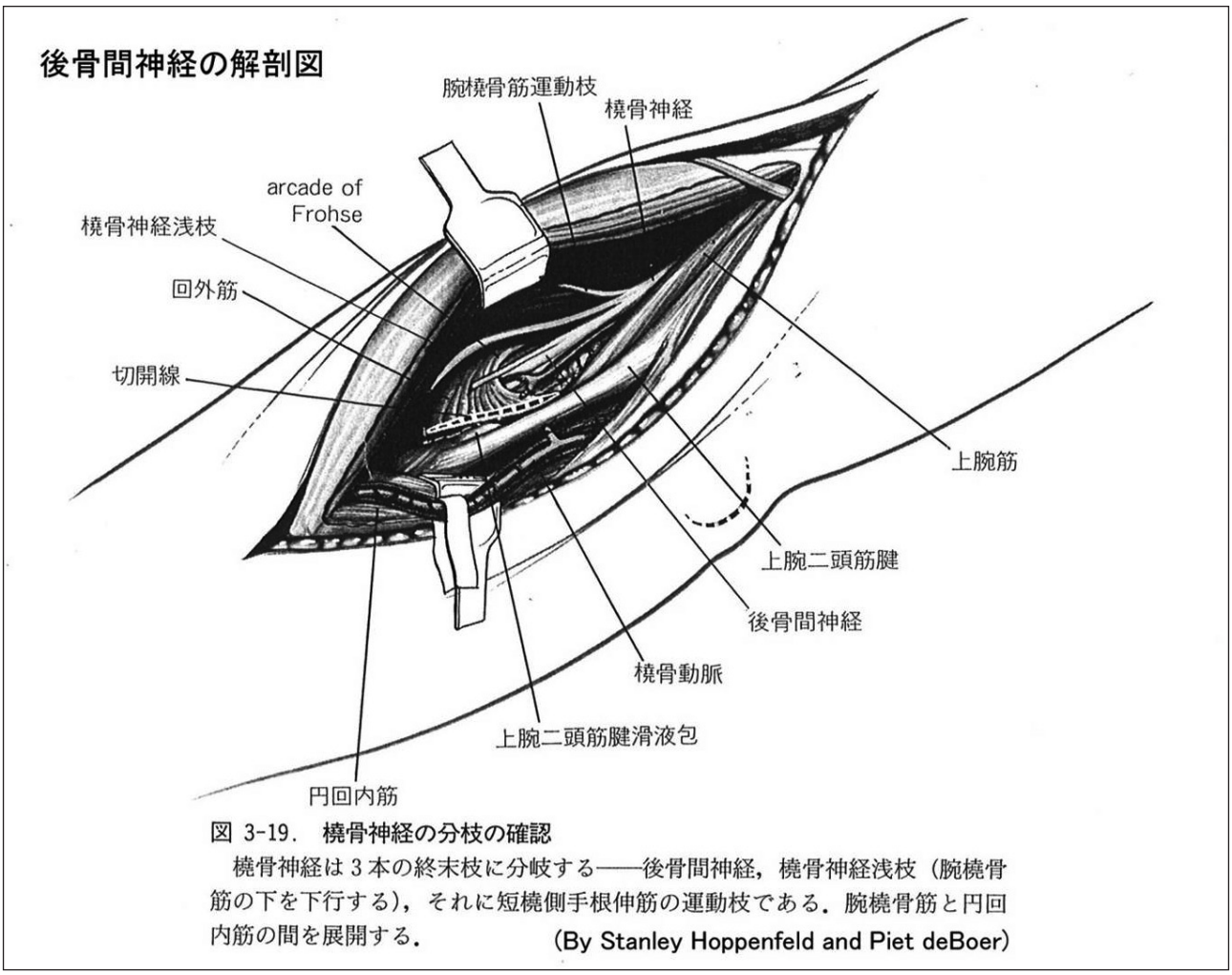
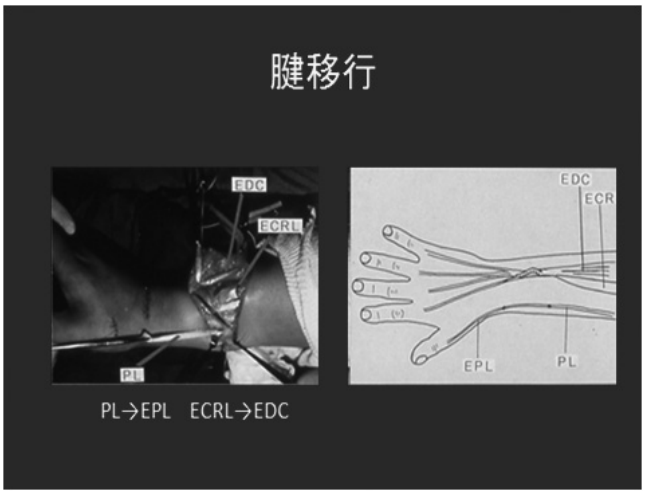
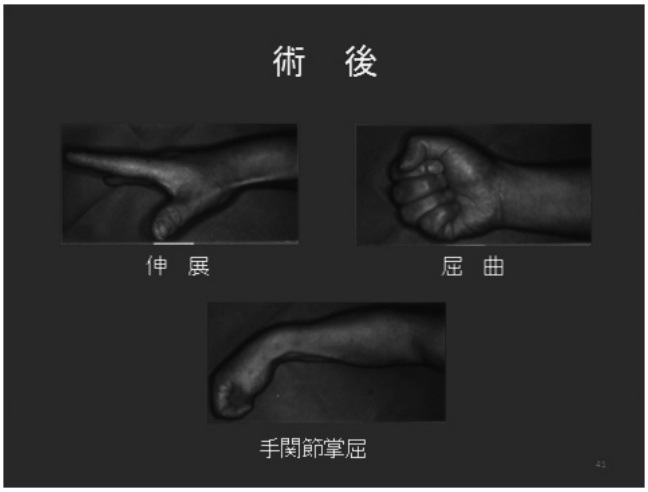


図 3-19. 橈骨神経の分枝の確認
橈骨神経は3本の終末枝に分岐する――後骨間神経，橈骨神経浅枝（腕橈骨筋の下を下行する），それに短橈側手根伸筋の運動枝である．腕橈骨筋と円回内筋の間を展開する．
(By Stanley Hoppenfeld and Piet deBoer)

示、中，環、小指の伸展：もっとも確実な力源は長橈側手根伸筋であろう。即ち長橈側手根伸筋を手関節背側付近で切離し、これを伸筋支帯の中枢に引出し総指伸筋を一束にして長橈側手根伸筋腱をこれに通し縫合する。この時の腱の緊張は拘縮の状態にもよるが、MP関節伸展位、手関節45°背屈位でよいと思う。もし長、短手根伸筋のどちらかが外傷他、何らかの理由により力源として使えない場合は腕橈骨筋を使っても良いし、あるいは橈側手根屈筋、中指浅指屈筋などを骨間を通して背側に引き出し総指伸筋と縫合することも可能である。







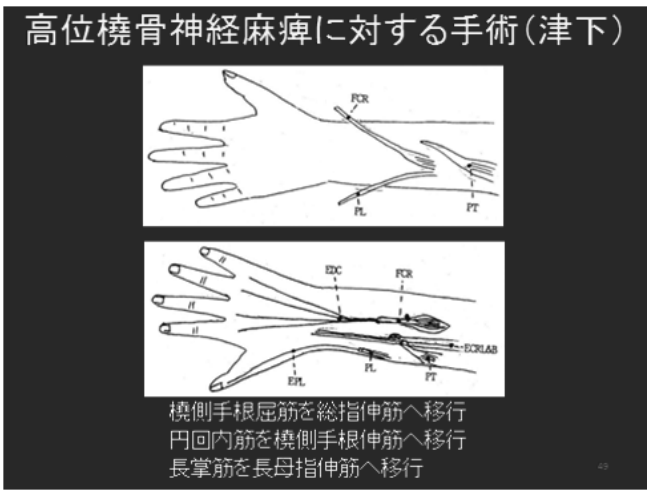
○橈骨神経高位麻痺〈下垂手〉に対する手術

症状：手関節以下、手指の背屈、伸展の出来ない状態をいう。

疾患としては上腕骨骨折に合併することが多い。上腕骨の軟部組織を含めての骨折、高度の損傷、感染、瘢痕などがある場合、外傷以外ではギラン－バレー症候群、他の神経内科疾患、ポリオ、ハンセン病などによる変形が機能再建の適応となる。ただし後者は単純な下垂手でなく、正中、尺骨神経麻痺を合併していることが多いので再建手術が難しい。

ここでは高位橈骨神経単独麻痺に対する再建について述べる。





a) 力源は円回内筋、橈側手根屈筋、長掌筋

手術の方法

まず円回内筋を橈骨より橈骨より切離する。この筋は筋と筋膜のみで手根伸筋と縫合できる部分が少ないので、しっかりした筋膜を出来るだけ長くとる必要があり橈骨骨膜をつけたまま鋭的にメスで丁寧に切離、さらに筋腹も中枢に十分に剥離，牽引してexcursionを確認しなければならない。

次に橈側手根屈筋は手関節掌側で切離、これを骨間を通し前腕背側に引き出すのであるが、大切なことは骨間膜を出来るだけ切除し

筋腹が背側まで出るようにすることである。腱のみ背側に出る程度では腱が癒着し橈側手根屈筋の動きは得られない。長掌筋の場合は手関節掌側でこれを切離、前腕中央付近に引出しておく。

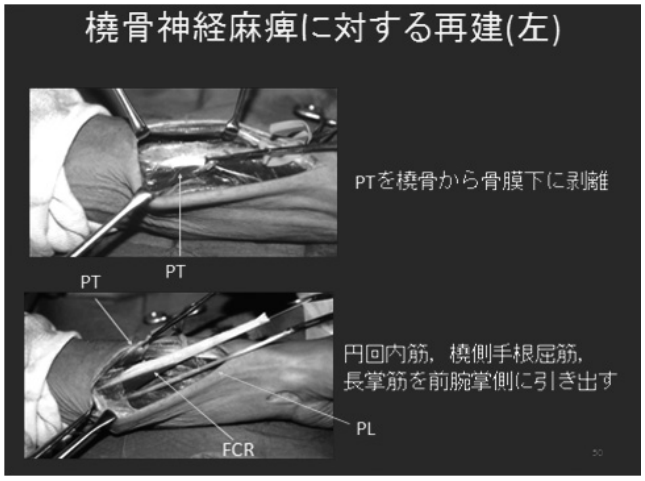
以上、3つの力源の準備ができたら、まず円回内筋を長および短橈側手根伸筋と縫合するのであるが、手関節は少なくとも45°以上は背屈位とし、円回内筋を手根伸筋腱にinterlacing sutureした時の腱の緊張は強くしなければならない。また長掌筋を長拇指伸筋へ移行する時には、長掌筋を出来るだけ中枢から橈背側にrerouteさせるのであるが、両腱の縫合部位は伸筋支帯の中枢とし長母指伸筋はきらないままとしている。このようにすれば移行腱は橈側に移動することはない。

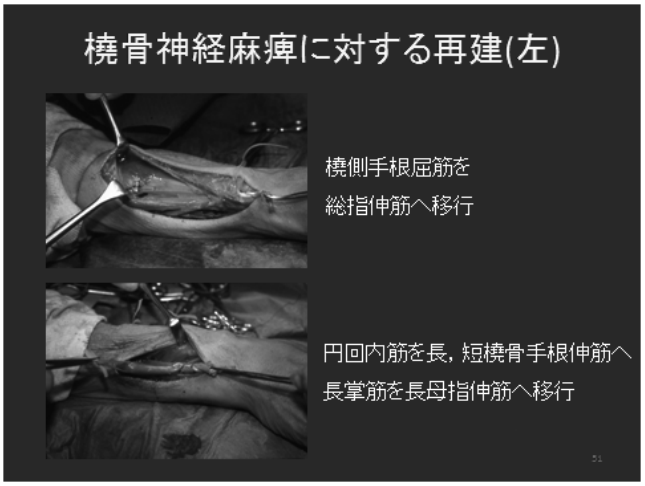
だが、伸筋腱が断裂、支帯も損傷を受け、腱が皮下にrerouteされている場合には移行腱は次第に背側から橈側に移動することもあるので、このような時にはpulleyを作る必要もある。長母指伸筋腱と長掌筋腱とはinterlacing sutureするのであるが、縫合後、前腕に対して45°位は背屈位とするのが良いと思う。

術後、手関節は最大背屈位、MP関節は軽度屈曲位、PIP関節、伸展位で背側、掌側に副子を当て包帯固定、術後2．5〜3週間で自、他動運動を開始する。

b）橈側手根屈筋および長掌筋を力源とすることが出来ない場合

円回内筋を長、短橈側手根伸筋へ、中指浅指屈筋を総指伸筋へ、環指浅指屈筋をいずれも骨間を通して長拇指伸筋へ移行することも可能である。

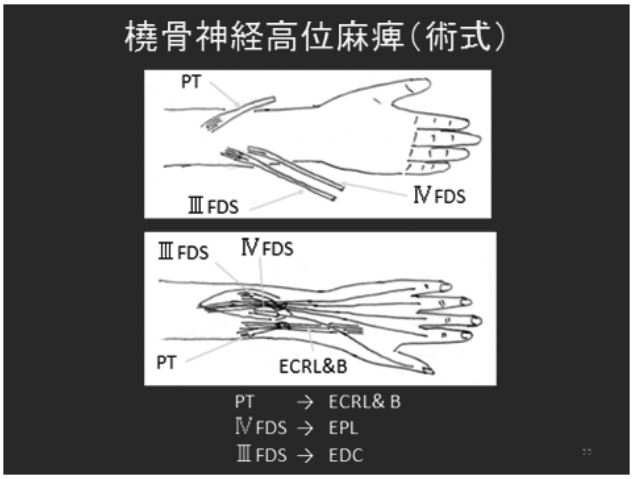


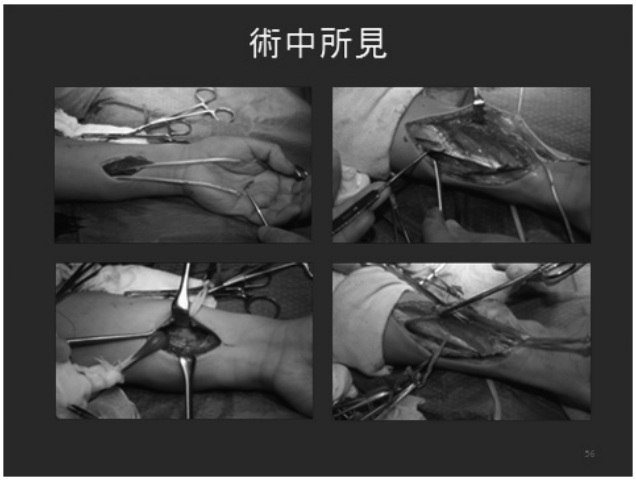










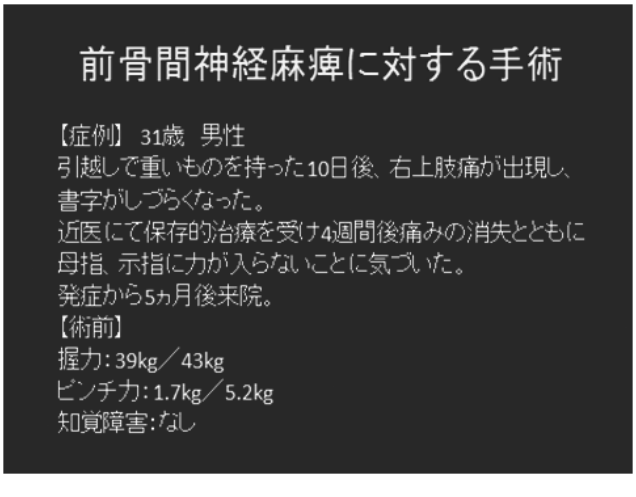




○正中神経高位麻痺

症状：拇、示、中指のPIP、 DIP関節の屈曲、橈側手根屈筋、円回内筋などの筋力低下、消失の場合をいう。

外傷によるものは別として前骨間神経麻痺がよく知られている。 この症状は拇指のIP関節、示指のDIP関節の屈曲が困難となるが、知覚障害を伴わないのが特徴である。 それはこの神経が純粋に運動神経のみであるからであり、原因はこの神経が円回内筋の深頭、浅指屈筋筋膜などの圧迫によることが多いが良性腫瘍、静脈瘤や原因の判明しないこともある。 手術の適応は後骨間神経麻痺とほぼ同様で経過の長い例には確実に機能が得られる腱移行術を神経剥離、神経圧迫除去手術と同時に行うことにしている。



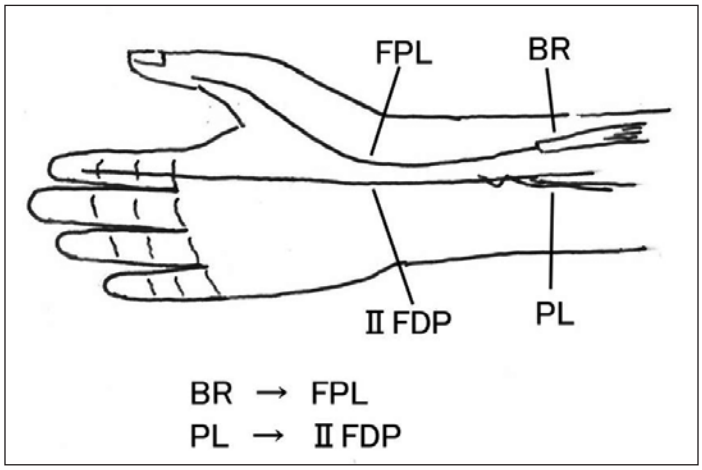


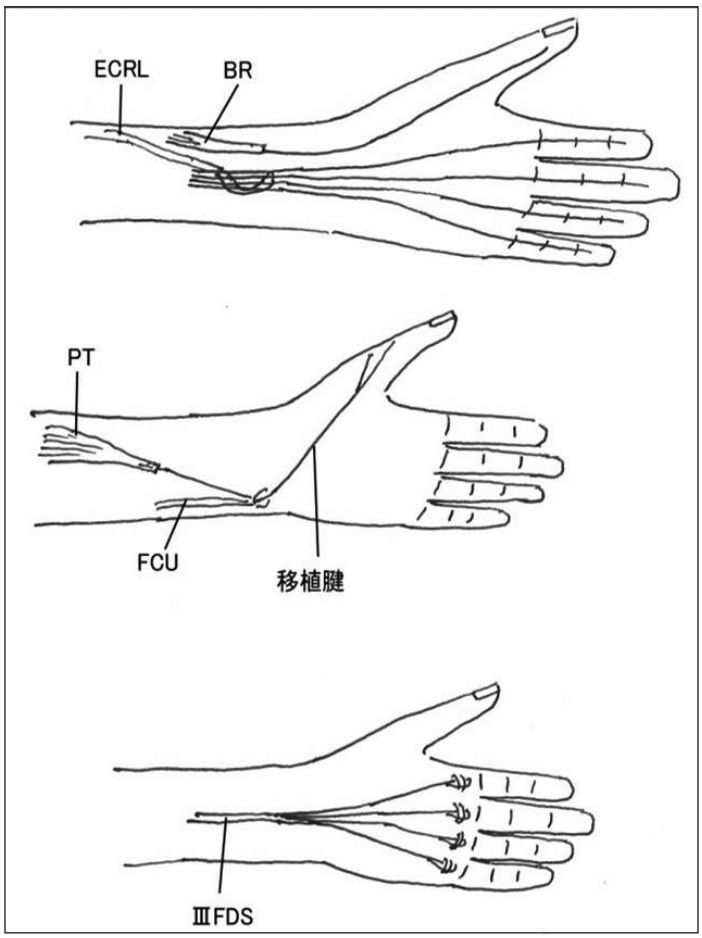
前骨間神経麻痺に対する手術術式

1. 腕橈骨筋あるいは長橈側手根伸筋を長拇指屈筋へ移行
2. 長掌筋あるいは中、環指の浅指屈筋を示指深指屈筋へ移行

1. 腕橈骨筋を橈骨遠位端より切離、これを中枢まで剥離、前腕橈側から掌側に回して長拇指屈筋に移行する。この際大切なことは腕橈骨筋を十分剥離しそのexcursionを確認することと、この筋は起始部が上腕骨なので縫合後、肘関節を動かし拇指の動きを観察することである。筆者は肘関節を45°－60°屈曲位で拇指IP関節が軽度屈曲位となる程度にしているが、縫合部をやり直すこともしばしばであった。これに対して長橈側手根伸筋を長拇指屈筋へ移行する場合、手関節および拇指を軽度掌屈位で縫合するだけで、緊張が余り強くならない限り必ずIP関節の適度な屈曲が得られる。それ故、何か他の理由－例えば高位の正中、尺骨神経麻痺のため示、中、環、小指の屈曲を再建するために力源として長橈側手根伸筋を用いるなどーがない限り、結果が確実な同筋を移行することにしている。
2. 示指DIP関節を屈曲させるため力源として長掌筋を用いてもよいが、前述のようにこの筋の筋力は個人によって異なるので、筋力が強い場合にはそれでよいと思うが、拇指と示指の間で強いピンチ力を必要とする場合には、環指の浅指屈筋を示指の深指屈筋へ移行するほうがよいかも知れない。この筋はexcursionも大きく移行腱として使いやすい。







手指屈筋すべてが筋力、3以下で有用でない場合（正中、尺骨神経低位麻痺合併）

1）長橈側手根伸筋を示、中、環、小指の深指屈筋へ移行

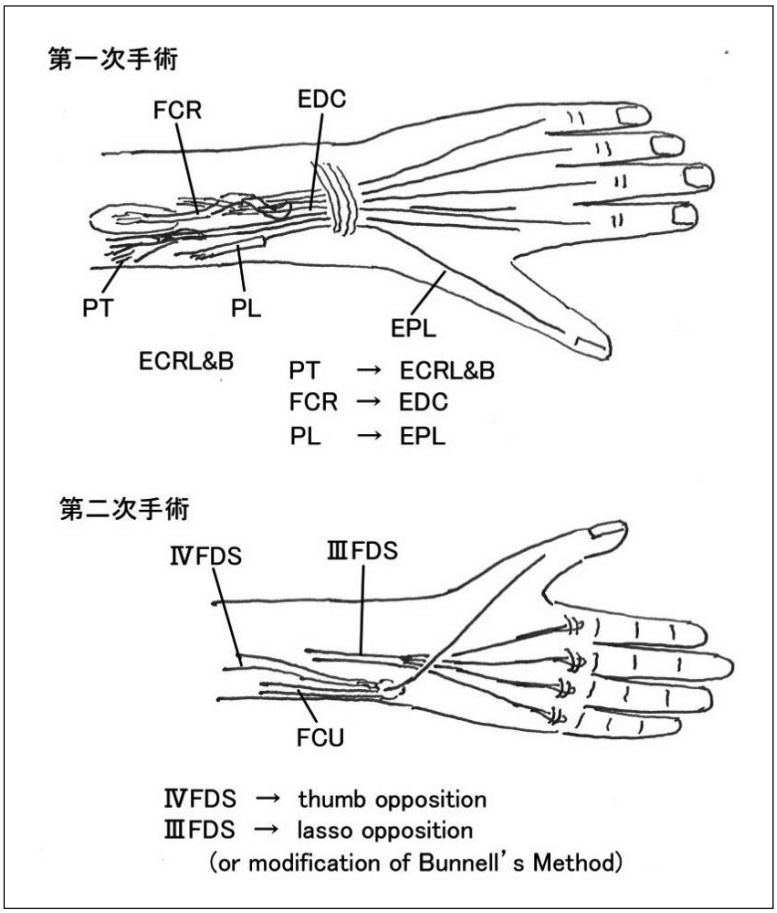
2）腕橈骨筋を長拇指屈筋へ移行

3）円回内筋に足底筋腱を縫合、延長、これを尺側手根屈筋腱で作ったpulleyを通し拇指へ移行する

4）なおその結果、鈎爪変形を生じることがあれば環指あるいは中指の浅指屈筋を4尾としてlasso法を行う

○橈骨神経高位麻痺と正中、尺骨神経低位麻痺との合併例

このような症例に対しての機能再建は二期的に行うほうが良い。背側、掌側の筋バランスをとるためには一期的手術では無理がある。



第1次手術：円回内筋を橈骨から切離しこれを中枢まで剥離する。また橈側手根屈を手関節掌側で切離、これを骨間を通して背側に引き出す。そして長掌筋も同じ部位で切離し、これを前腕掌側中央付近に引き出し皮下を通してこれを伸筋支帯の中枢に引き出す。この際、長拇指伸筋を一旦切断、伸筋支帯より末梢に引き出してから力源である長掌筋と皮下で縫合すると、長拇指伸筋および長掌筋は次第に橈側に移動し、その結果、拇指の伸展が不十分になってしまうので注意する必要がある。円回内筋は長、短橈側手根伸筋腱へ、橈側手根屈筋は示、中、環、小指の総指伸筋へ縫合する。この時の、拇指、示、中指、環、小指の角度はMP、IP、PIP関節伸展位、手関節50°－60°背屈位とし、縫合時の腱の緊張は円回内筋移行部分をもっとも強くする。つまり手関節の背屈が弱いとMP関節は過伸展位をとり易く、手指の屈曲に制限を来たすことがあるからである。筆者の経験では円回内筋移行時、緊張をかなり強くしたつもりであったが10年以上経過して手関節背屈がやや不十分となった経験がある。

術後は手関節背屈位、各指MP関節を伸展位とし、背側、掌側にギプス副子固定、3週後からリハビリテーションを行う。

第2次手術：第1次手術から2－3カ月して第2次手術を行う。内在筋に対する再建である。すなわち拇指対立のため、力源として環指の浅指屈筋を拇指に移行、鈎爪変形矯正には中指浅指屈筋を末梢で切離、前腕末梢に引き出し、4尾となして示－小指の腱鞘Ä1にひっかけるlasso法を行うとよい。以

前はこれらを各指のlateral bandへ移行するBunnell変法を行った。

術後は手関節掌屈位、各指屈曲位とし、背側にギプス副子固定、3週後からリハビリテーションを行う。

○特殊な疾患に対して行った再建手術

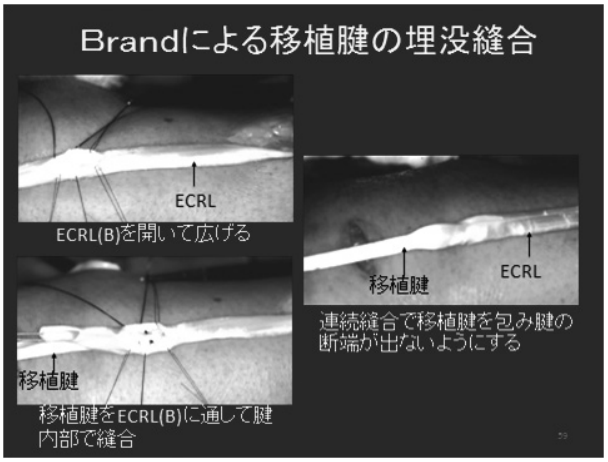
Charcot-Marie-Tooth Disease

この疾患はperoneal muscular atrophyといわれ、遺伝性運動性多発性神経障害で腓骨筋群の萎縮が著明なのが主症状であるが手にも筋萎縮が現れ、きわめて徐徐に進行することもある。筋萎縮の進行がきわめて遅いので再建手術の対象となることもある。

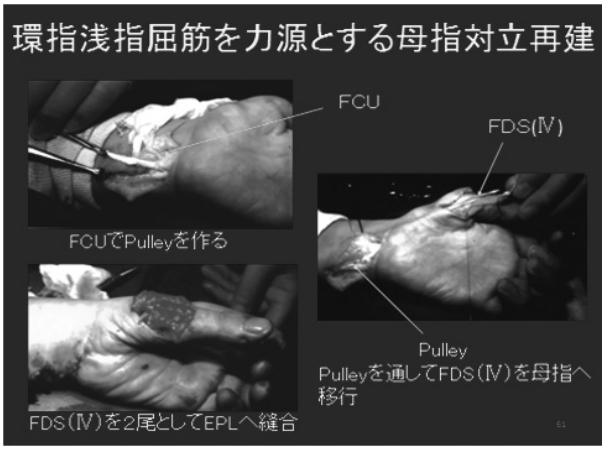
症例は正中、尺骨神経低位麻痺による変形と同じであるので、鉤爪変形にたいしてはBrand法による鉤爪変形矯正、“さる手”に対しては浅指屈筋移行による拇指対立再建術を行い有用な手にすることが出来た。

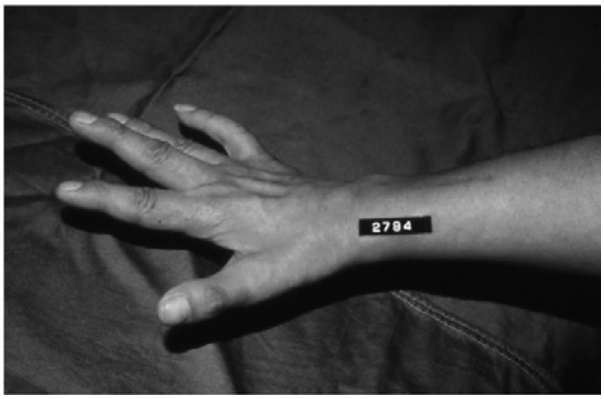
（前出、 Brand法の項参照）

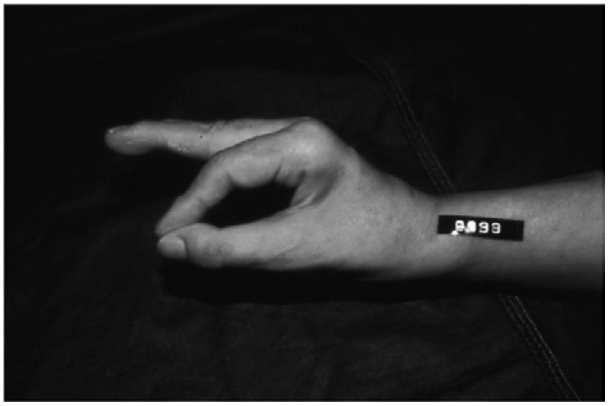












Guillain-Barré syndrome

この疾患も麻痺の程度はさまざまで、この症例（9才、女児）では術前、右手に高度の麻痺があり、殆ど廃用手に近い状態で、橈骨神経低位麻痺、正中、尺骨神経高位麻痺であったが、指の伸展不能の状態は拇指だけであったので、第1次手術として長拇指伸筋腱固定、示、中、環、小指の鈎爪変形にたいしてはlasso法を行い、第2次手術として長拇指屈筋に腕橈骨筋を、示、中、環、小指の深指屈筋に長橈側手根伸筋を移行、拇指対立には小指伸筋を力源とし、これを尺側から掌側に回し拇指へ移行する方法を行い、後にバイオリンの弓を弾くことが出来るほどになった。なお左手の麻痺の程度は軽く拇指対立再建を行い不自由のない手にすることが出来た。













ポリオによる麻痺手、27才、男

4－5才頃、ポリオに罹患、高度の麻痺手となる。

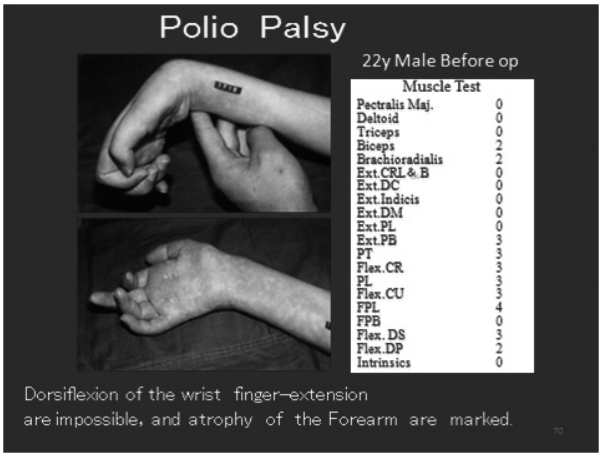
術前、筋力テストでは表の通りで高度の麻痺、廃用手の状態である。

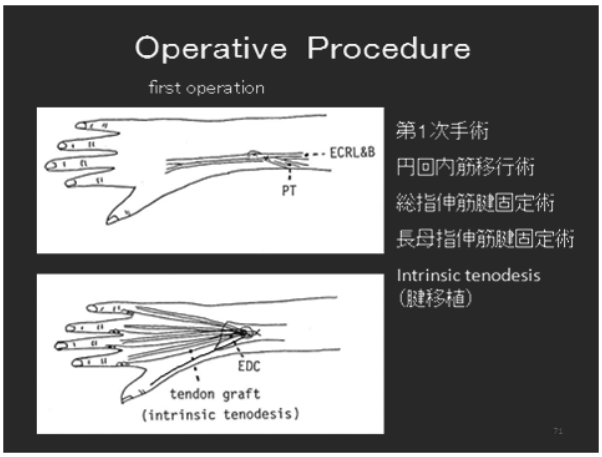
これに対して手術は2回に分けて行った。

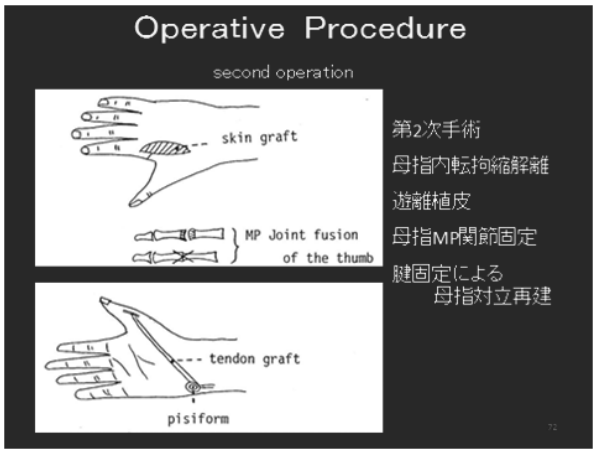
第1次手術：円回内筋移行術、長拇指伸筋腱固定、総指伸筋腱固定、 intrinsic tenodesis（腱移植）

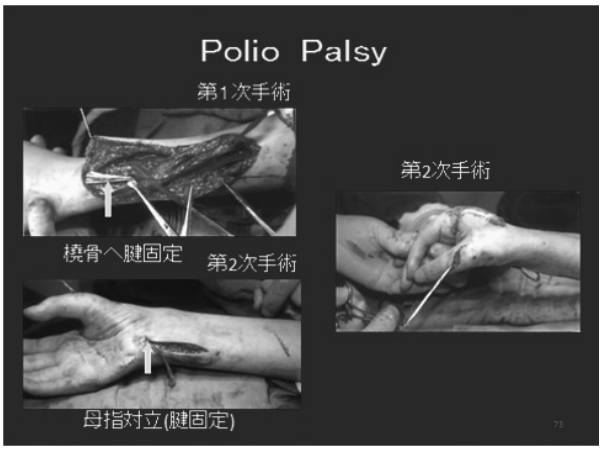
第2次手術：拇指内転拘縮解離、遊離植皮、拇指MP関節固定、腱固定による拇指対立再建

この麻痺手は筋力は弱いが腱固定、関節固定を加えバランスの良い手にすることにより有用な手とすることが出来た。











外傷による重度損傷手に機能再建を行った症例

24才、男、2004年3月、左手を攪拌機に巻き込まれ受傷、某市立病院形成外科で計4回の手術を受けたが手指はほとんど動かず、2005年3月、当科へ紹介。

受傷時所見：左手部尺側亜切断、第2－5中手骨骨折、すべての内在筋断裂、示指深指屈筋以外のすべての浅および深指屈筋は引き抜き損傷、尺骨動脈、神経断裂、正中神経不全断裂。

当科初診時所見（受傷後1年）：左手指は伸展拘縮著明、拇指は屈曲可能であるが、示－小指のMP関節は自、他動ともにほとんど屈曲出来ない。

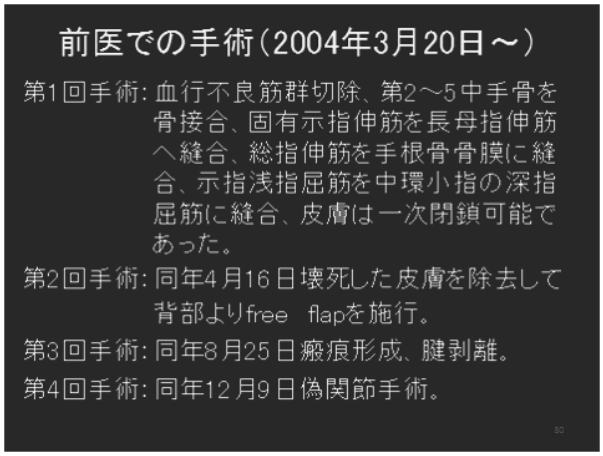
PIP関節はわずかに屈曲できるが力は弱く物を持つことは出来ない。拇指対立不能のためつまみ動作も不能。手掌の尺側、環、小指の知覚脱失、中指の知覚鈍麻が認められた。

これに対して行った手術は

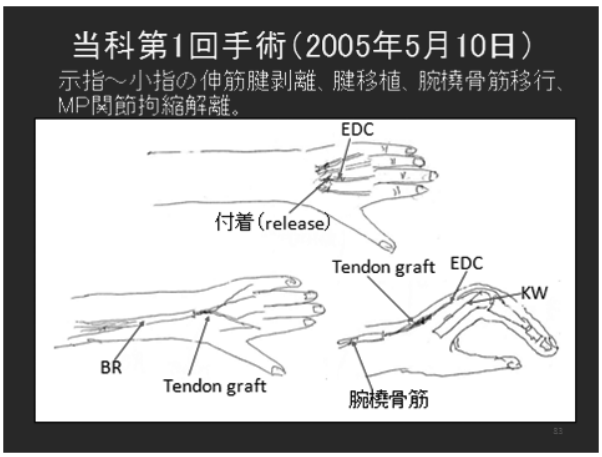
第1回手術

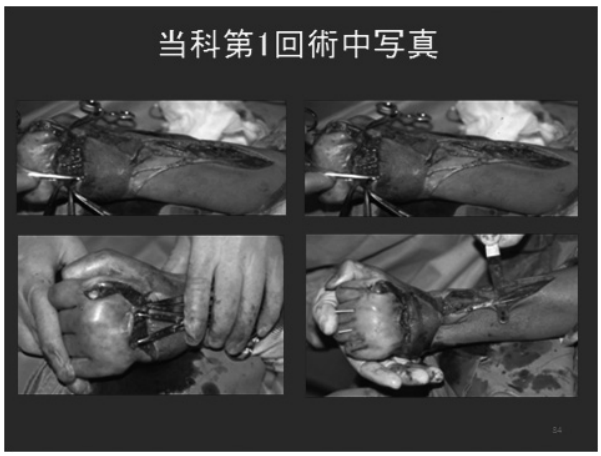
示指－小指の伸筋腱剥離、腱移植、腕橈骨筋移行、MP関節拘縮解離





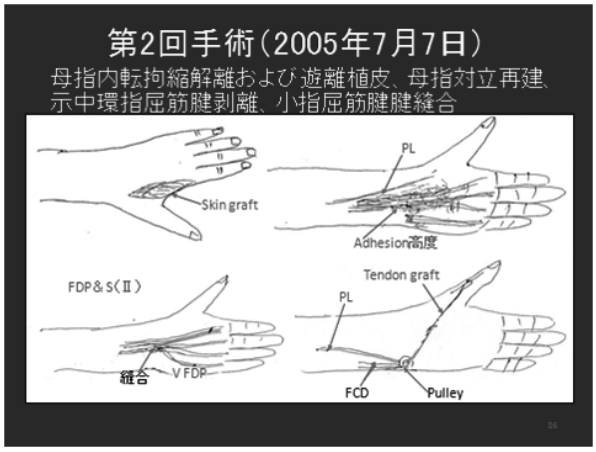






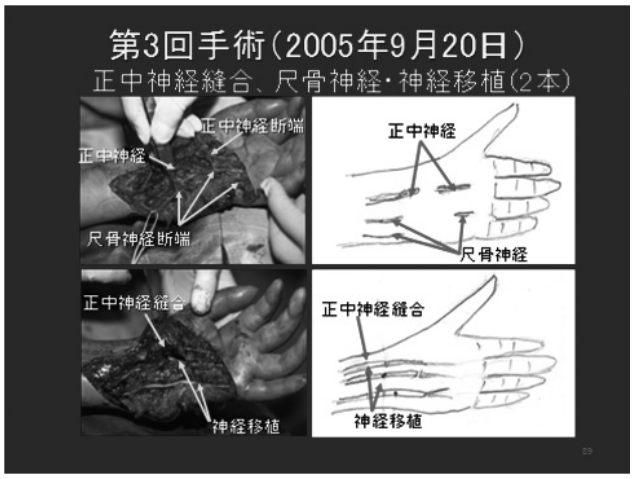
第2回手術

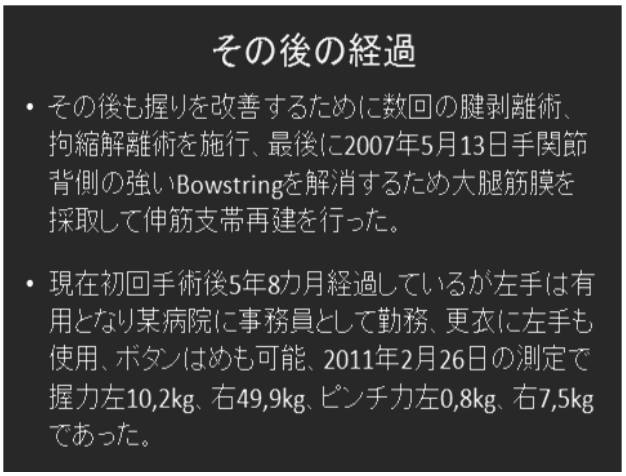
拇指内転拘縮解離および遊離植皮、拇指対立再建、示、中、環指屈筋腱剥離、小指屈筋腱縫合



第3回手術

正中神経縫合、尺骨神経神経移植

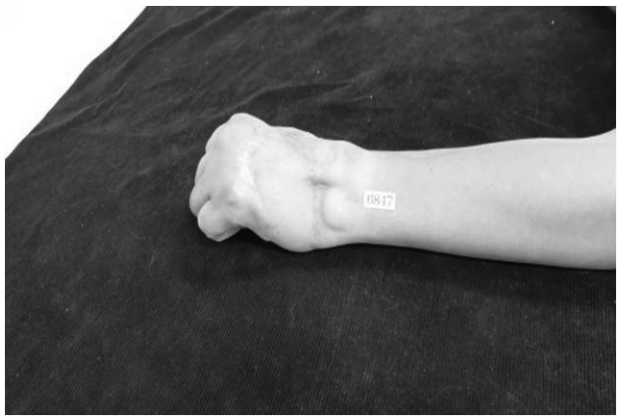




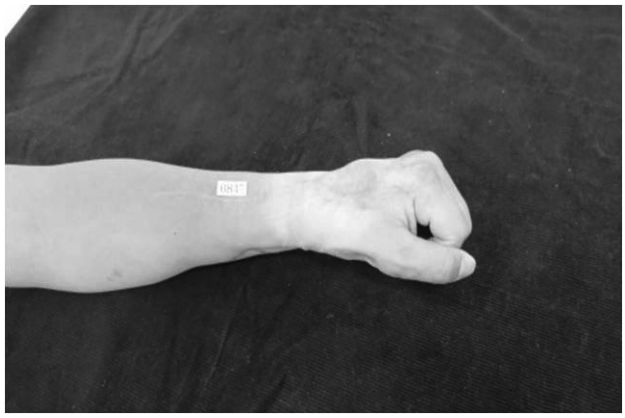
この手術のポイントは損傷をまぬかれた筋を如何にうまく力源として使うかにあり、この症例では腕橈骨筋を示、中、環、小指の伸展に、指屈曲には示、中指の屈筋を小指屈筋に縫合、拇指対立には筋力が十分あった長掌筋を使うことによって有用な手に再建することが出来た。

術後9年

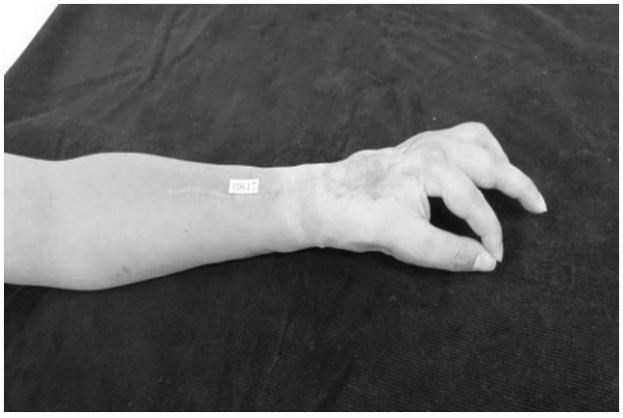
grip



hook



pinch



橋爪　長三（はしづめ　ちょうぞう）



【略　歴】

1929年　5月　長野県伊那市生まれ
1955年　3月　信州大学医学部卒業、１年間インターン終了後
1956年　5月　医師国家試験合格
1956年　6月　信州大学医学部第一外科入局
1956年　8月　信州大学医学部整形外科教室入局
1956年10月　同医学部助手
1962年　4月　同医学部講師
1963年　1月　国立ハンセン病療養所長島愛生園整形外科医長
1971年より大島青松園を兼任、ハンセン病患者の整形外科的治療とそのリハビリテーションに従事
1974年　　らい学会賞受賞
1974年11月　長野県身体障害者リハビリテーションセンター所長
1995年　9月　特定医療法人新生病院名誉院長
現在、日本手の外科学会特別会員

【学会発表】

1980年　第１回国際手の外科学会　ロッテルダム、オランダ
　CLASSIFICATION AND SURGICAL RECONSTRUCTION OF PARALYTIC HAND IN LEPROSY
　（ハンセン病における麻痺手の分類と再建）
1983年　第２回国際手の外科学会　ボストン、アメリカ
　RECONSTRUCTIVE SURGERY FOR PARALYTIC HAND IN QUADREPLEGIA (PANEL DISCUSSION)
1992年　第５回国際手の外科学会　パリ、フランス
　RECONSTRUCTIVE SURGERY FOR PARALYTIC HAND TRAUMATIC QUADREPLEGIA
1995年　第６回国際手の外科学会　ヘルシンキ、フィンランド
　SURGICAL RECONSTRUCTION FOR PARALYTIC HAND DUE TO HIGH CERVICAL SPIRAL CORD INJURY
1979年　西太平洋整形災害外科学会　台湾
　PECTRALIS TRANSFER IN A PATIENT DUE TO ARTROGRIPOSIS MULTIPLEX CONGENITA
1993年　SICOT　国際整形災害外科学会　ソウル
　TRIPLE ARTHRODESIS OF DEFORMED FOOT
日本整形外科学会
　二分脊椎による麻痺足の手術
　ポリオによる麻痺足の再建手術
　頸損麻痺手の機能再建（パネルディスカッション）
　頸損麻痺手の機能再建－10年以上の症例の検討（パネルディスカッション）
日本足の外科学会
　足関節固定術－キュンチャー髄内釘湖底について
　シャルコー・マリー・トゥース病の麻痺足の手術
　脊損患者の足変形に対する手術
日本手の外科学会では教育研修講演２回、シンポジウム３回
日本整形外科学会ではパネルディスカッション２回

【著書】

黒川高秀編、整形外科手術書、中山書店、麻痺手及び四肢麻痺の項
McDowell:SURGICAL REHABILITATION IN LEPROSY AND OTHER NEUROGENIC DISORDER. Lippingcott. の一部

MEMO

手の機能評価法

奈良県立医科大学整形外科
面川　庄平

「手の機能評価表」

- 1989年、日本手外科学会から発刊
- 現在第4版が出版
- 初代委員長　田島達也先生



「手の機能評価表」

第1項 ： 腱損傷
第2項 ： 切断・知覚脱失手
第3項 ： 末梢神経損傷
第4項 ： 骨関節損傷
第5項 ： 再接着手・指
第6項 ： 炎症手
第7項 ： 先天異常手
第8項 ： 腕神経叢麻痺
第9項 ： 痙性麻痺手
第10項： 四肢麻痺手
第11項： 神経筋疾患手
第12項： 循環障害手
第13項： 手関節障害

手の機能評価の目的

Functional Evaluation of the Hand

- 診断の補助
- 治療決定の補助
- 治療の有効性判定

治療の有効性判定

Outcome（治療成績）を効果判定

- Functional Outcome（機能評価）
- Clinical Outcome　（臨床評価）

異なる治療法の比較

P: Patients	手根管症候群
I : Intervention	鏡視下手術
C: Comparison	直視下手術
O: Outcome	治療成績の比較

2つの素朴な疑問

- 機能評価とは？
- 臨床評価と機能評価の違いは？

- Functional Outcome？
- Clinical Outcome？



手外科における機能評価とは？

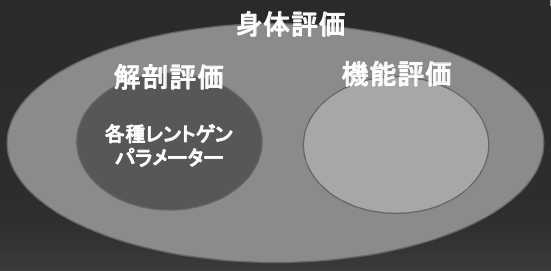
↓

運動器としての
手の痛みや使い勝手
(Pain & Disability)
を評価すること

患者側からみた手の機能には
痛みが含まれる

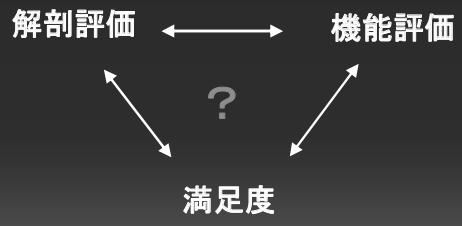
➢臨床評価（Clinical Outcome)



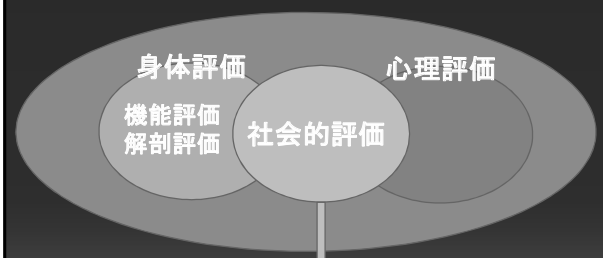


解剖評価と機能評価

互いに独立すべき

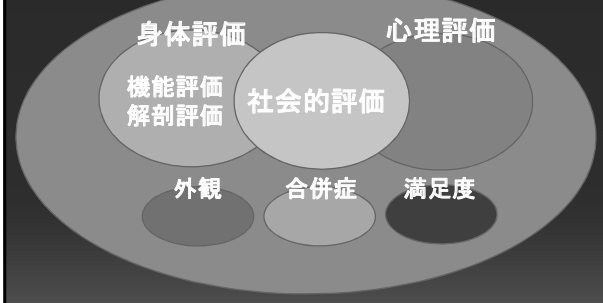


臨床評価



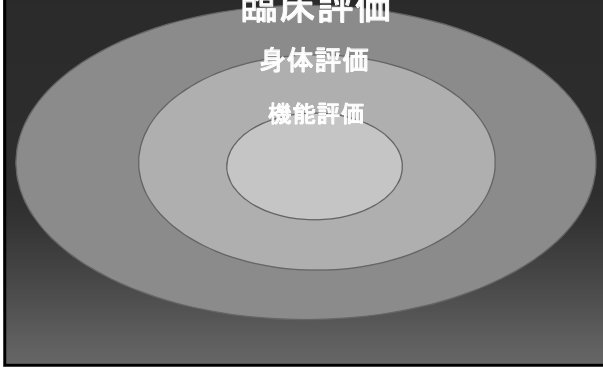
就労状況や生活自立度
スポーツや音楽活動

臨床評価



➢ 臨床評価と機能評価の違いは？

臨床評価



手の機能評価法

- ➢ 患者立脚型評価
- ➢ 医療者側評価
  - Functional score
  - Performance test



整形外科領域の患者立脚型機能評価

・包括的		SF-36　EQ-5D
・疾患特異的	骨粗鬆症	OPSAT-Q
	関節リウマチ	HRAS38　AIMS2
	腰痛	ODI
	手根管症候群	CTSI
・部位特異的	上肢	DASH
	肘関節・手関節	PREE, PRWE
	手	MHQ, Hand 20
	股関節・膝関節	WOMAC, JKOM
	足関節	FFI, Safe-Q

手外科領域の患者立脚型評価

・包括的		SF-36
・疾患特異的	手根管症候群	CTSI
・部位特異的	上肢	DASH
	手関節	PRWE
	手	Hand 20, MHQ

SF-36
包括的健康関連QOL尺度評価

国民標準偏差に基づいたスコアリングにより算出

身体機能	10項目	身体的健康度（PCS）
日常役割機能（身体）	4項目	
体の痛み	2項目	
全体的健康感	5項目	精神的健康度（MCS）
活力	4項目	
社会生活機能	2項目	
日常役割機能(精神)	3項目	
心の健康	5項目	

関節機能評価（Functional Outcome）

Pain	（疼痛）
Disability	（日常生活動作）
Mobility	（可動域）
Stability　Deformity	（安定性、変形）
Strength	（筋力）
Performance	（遂行能力）

関節機能評価（Functional Outcome）

Pain, Disability → Disability
Mobility, Stability　Deformity, Strength → Impairment
Performance → Handicap

国際障害分類 1980 WHO ICIDH
↓
2001 ICF

Mayo Wrist Score (Cooney, 1987)

- Pain (25 points)
- Range of Motion (25 points)
- Grip strength (25 points)
- Occupational Status (25 points)

- Excellent 90-100
- Good 80-90
- Fair 65-80
- Poor 0-65

Mayo wrist score
手関節スコア

➢ 医療者側評価

Pain	（疼痛）
Disability	（日常生活動作）
Mobility	（可動域）
Stability/Deformity	（安定性、変形）
Strength	（筋力）
Performance	（遂行能力）
Occupation	（社会的評価）

PRWE
手くびの評価

➢患者立脚型評価機能

Pain	（疼痛）
Disability	（日常生活動作）
Mobility	（可動域）
Stability/Deformity	（安定性、変形）
Strength	（筋力）
Performance	（遂行能力）

評価尺度

- 信頼性 (Reliability)
- 反応性 (Responsiveness)
- 妥当性 (Validity)

医療者側、患者立脚型評価

- 信頼性、反応性が検証されているか？
- 妥当性が検証されているか？

評価尺度の妥当性



- 計りたいものをすべて計っているか？（内容的妥当性）
- 計りたくないものを計っていないか？（内容的妥当性）
- 各項目が同程度の強さで計っているか？　（均質性）
- 同じものを同じと評価するか？　（収束的妥当性）
- 異なるものを異なると評価するか？　（弁別的妥当性）
- 確立された基準に矛盾しないか？　（併存的妥当性）
- 予後を反映しているか？　（予測的妥当性）

信頼性と反応性

- 誰が計っても同じか？　（再現性、検者間一致）
- いつ計っても同じか？（再テスト、検者内一致）
- 各項目が関連しているか？　（内的整合性）
- 鋭敏に機能を反映しているか？（感度、反応性）

患者立脚型評価

利点

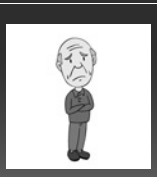
- 信頼性、反応性が検証されている
- 妥当性が検証されている

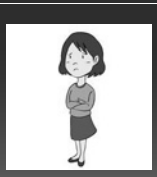
注意点

- 患者の精神・心理状態に影響される
- 患者の社会的背景に影響される

医療者側評価

- 信頼性、反応性が検証されているの？
- 妥当性が検証されているの？





小児の不安定型骨折
保存的治療VSピンニング

仮説：ピンニングがより早期にADLを獲得する

- 前向きにデータ集積
- 妥当性検証された評価含む
- レントゲン評価は信頼性考慮
- 医療者評価はbiasを排除
- Consort声明
  （http://www.consort-statement.org/）

医療者側評価の妥当性検証

- JOS Knee Score, JOS 2011
- Harris Hip Score, CORR 2010
- Lisholm score, AJSM 2009

橈骨遠位端骨折の評価法

- 臨床評価
  - ✓ 機能評価
    - 医療者評価（斉藤評価、Cooney評価）
    - 立脚型評価（SF-36、DASH、PRWEなど）
    - 握力、手関節・前腕可動域、関節不安定性
    - Performance Test（Purdue、STEFなど）
  - ✓ 解剖評価（レントゲン評価）
  - ✓ 社会的評価（就労復帰までの期間など）
  - ✓ 満足度、合併症、外観
- 経済評価

肘部管症候群の評価法

- 臨床評価
  - ✓ 機能評価
    - 医療者評価（赤堀評価、McGowan評価）
    - 立脚型評価（SF-36、DASH、PREEなど）
    - 握力、ピンチ力、知覚機能（SWなど）、NCV
    - Performance Test（Purdue、STEFなど）
  - ✓ 解剖評価（Echoなど）
  - ✓ 社会的評価（就労復帰までの期間など）
  - ✓ 満足度、合併症、外観
- 経済評価

手外科領域の Performance test

- Jebson & Taylor test
- Purdue peg board Test
- MATT(modern activity timed test)
- Carroll test
- FDT(Functional Dexterity test)
- MFT(manual function test)
- STEF(simple test for evaluating hand function)

面川　庄平（おもかわ　しょうへい）



【学　歴】

昭和54年　4月　奈良県立医科大学入学
昭和60年　3月　同上　卒業
昭和60年　5月　奈良県立医科大学研究生（整形外科学）
平成　4年　4月　奈良県立医科大学専修生（整形外科学）

【研究歴および職歴】

昭和62年　1月　町立吉野病院　医員（整形外科）
昭和63年　7月　天理市立病院　医員（整形外科）
平成　2年　7月　国立奈良病院　臨床研修医（整形外科）
平成　3年　7月　大三輪病院　医員(整形外科)
平成　4年　1月　奈良国保中央病院　医員（整形外科）
平成　7年　1月　アメリカウエストバージニア大学リサーチフェロー（整形外科）
平成　8年　1月　医真会八尾総合病院　整形外科　医長
平成10年　8月　アメリカウエストバージニア大学リサーチフェロー（整形外科）
平成10年10月　医真会八尾総合病院　整形外科　部長
平成17年10月　奈良県立医科大学　整形外科　非常勤講師
平成21年　7月　医真会八尾総合病院　副院長兼任
平成22年　4月　奈良県立医科大学　整形外科　臨床教授兼任
平成22年　7月　奈良県立医科大学　整形外科　講師
平成23年　4月　奈良県立医科大学　整形外科　准教授
現在に至る

【学会並びに社会における活動等】

日本整形外科学評議員、日本整形外科学会橈骨遠位端骨折ガイドライン委員
日本手外科学会代議員、日本手外科学会機能評価委員長　国際委員
日本肘関節学会会員、日本マイクロサージャリー学会会員　他

【学位】

平成4年7月21日　奈良県立医科大学医学博士（番号乙第631号）

【その他の資格】

平成4年2月29日　日本整形外科学会専門医（番号109331）
平成19年1月7日　日本手外科学会専門医（番号297）

【受賞歴】

第51回アメリカ手の外科学会、 E･カプランアワード、ナシュビル、 1996
第46回アメリカ整形外科基礎学会、 NIRAアワードファイナリスト、オランド、 2000
第4回日米手の外科トラベリングフェローとしてアメリカ訪問、 2004
第29回中部手外科研究会 Best Presentation Award, 松本、 2012
JOS (Journal of Orthopedic Science) Best paper Award, 2013
マイクロサージャリー学会誌 最優秀論文賞、 2013

手指屈筋腱縫合術後のハンドセラピィ

吉村整形外科医院
中山　幸保

はじめに

手指屈筋腱断裂後の一次縫合術後は、安静固定状態を保つことで腱縫合に伴う腱および周囲組織との癒着の発生は避けられなくなるため、術後早期より縫合された腱を滑走させて癒着を防止することが重要である。腱の治癒が不完全な時期の運動は、適度であれば治癒を促進するが過度であれば再断裂の危険性があり、早期からの腱の滑走を安全に行うことを目的に、強固な腱縫合法および早期運動法が考案、改良されてきた。現在のハンドセラピィでは原則として早期運動法を第一選択としており、今回は我々が行っているセラピィを中心にその現状について紹介する。

ハンドセラピィ開始前の情報収集

損傷日と修復日：損傷から修復までの期間が長くなると、中枢側断端が退行しやすく、術中所見と合わせて腱の緊張状態を確認しておく。

受傷機転：鋭利損傷に比べて挫滅損傷では欠損部が生じて、縫合腱の緊張が高くなりやすい。また屈曲位損傷と伸展位損傷では皮膚創部と腱縫合部位が異なる。

縫合区分：ZoneⅡでは深指屈筋と浅指屈筋の両腱が同一腱鞘内を通過するために癒着が生じやすい。また腱滑走がスムーズでない場合はセラピィ中に縫合部のギャップや再断裂を来しやすい。ZoneⅠでは腱滑走距離が少なく癒着の防止が不十分になりやすい。

腱修復法と合併損傷の有無：腱縫合法、緊張の程度、腱の状態、合併損傷の有無に患者の理解度も加えて検討して、ハンドセラピィの方法を決定する。

ハンドセラピィの考え方と目的

腱損傷に伴い皮膚・腱鞘・滑膜などの腱周囲軟部組織が同時に損傷され、同一の場で炎症反応が生じ、損傷組織が同時に修復されて癒着が生じる（one wound one scar）。そこで縫合術後のセラピィでは、スプリントの作製と、術後に縫合部に負荷をかけない方法で腱を滑走させることで、腱と周囲組織との癒着を最小限に防ぎ、修復腱の良好な滑走性が獲得できる。

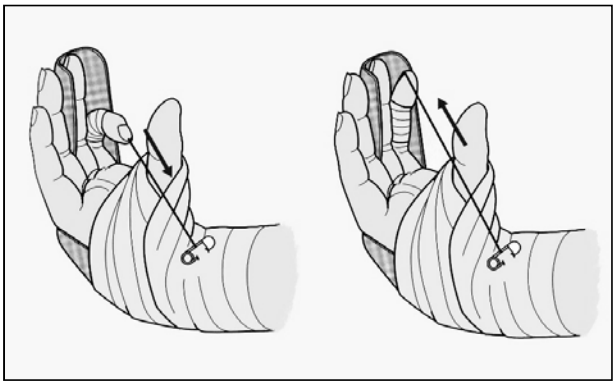
セラピィの目的は縫合された腱と周囲組織との癒着および再断裂を防止しながら腱の癒合を図り、関節拘縮を予防して最大自動滑走を回復させ、手指の機能を獲得させることである。

ハンドセラピィの方法

腱縫合術後の後療法は過去には初期（3週間）固定法が原則であったが、縫合部での腱および周囲組織の癒着が発生しやすい。現在でも3週間固定法を選択した場合には一次修復術から3か月経過後以

降で腱剥離術の追加手術が必要となることが多く、その後再癒着防止のハンドセラピィも必要になることより治療が非常に長期間となりやすい。

Kleinert[1]によりZoneⅡにおける縫合術後の早期運動法が報告され(図1)、これがハンドセラピストの誕生とハンドセラピィの普及に大きな影響を与えたと考える。現在では自動運動が可能な張力が確保された縫合法が開発・普及されてきたことで、Zoneに関わらず早期運動法[2-5]が優先されている。



牽引による他動屈曲　　虫様筋による自動伸展

図1　Kleinert法

スプリントの作製と装着：セラピィを行うためには、縫合部の伸張による再断裂を防止するためのスプリントの作製、装着が必要である。熱可塑性プラスチック材を用いた伸展ブロック用背側スプリント(図2)とする。縫合術後の作製は麻酔の影響などもありポジショニングが不安定なことがあり、またガーゼなども多い場合があることから、われわれは術前に作製することを原則としており、一部修正なら術後でも可能である。

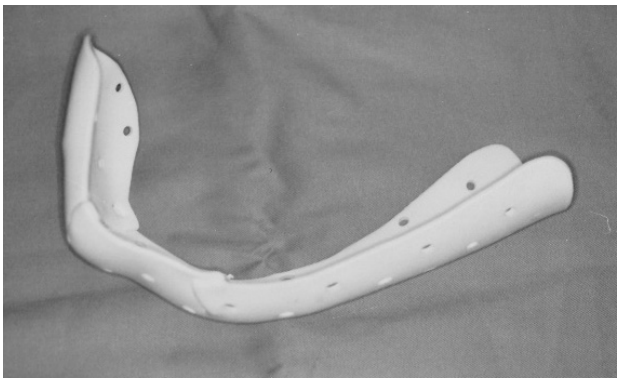


図2　背側スプリント

固定肢位(表1)は手関節については軽度掌屈位として、MP～DIP関節については3週間固定法では3関節とも軽度屈曲位とするが、早期運動法ではMP関節は最大屈曲位から若干緩めた肢位で、PIP･DIP関節は伸展位としている。スプリントは手指運動が阻害されない範囲を包帯にて固定した(図3)。スプリントの固定は手掌部、手関節部、前腕部の3か所をベルトやストラップで固定する方法もある。

表1　背側スプリント固定肢位

3週間固定法	手関節	20°～30°掌屈
	MP関節	40°～60°屈曲
	PIP･DIP関節	30°～40°屈曲
早期運動法	手関節	0°～30°掌屈
	MP関節	60°～70°屈曲
	PIP･DIP関節	0°

指牽引(rubber band traction RBT)の設置：爪の先端に注射針にて穴を開けて4-0ナイロン糸を結びつける(図4)。MP関節部、手関節部、前腕の2か所の計4か所に全周をサージカルテープで巻いた後でテープ上に安全ピンを設置した。爪先からのナイロン糸に輪ゴムを取り付けて、MP～DIP関節が最大屈曲できる最小限の牽引力となるように調整して、最も近位の安全ピンに輪ゴムを固定



罹患指のみにRBT設置

図3　術後固定肢位

した。

我々はRBTを罹患指だけに設置しており[6]、これは他指が罹患指より伸展位にあるため、罹患指の屈筋腱は若干減張位となり安全な固定肢位と考える(図3)。一方では深指屈筋腱の近位方向への滑走を補助することで、DIP関節の屈曲可動域を獲得するために、4指のすべてにRBTを設置する方法[5](図5)があり、罹患指と他指の牽引力にわずかに差をつけて、縫合腱に過度な張力が加わらないように調整することもある。

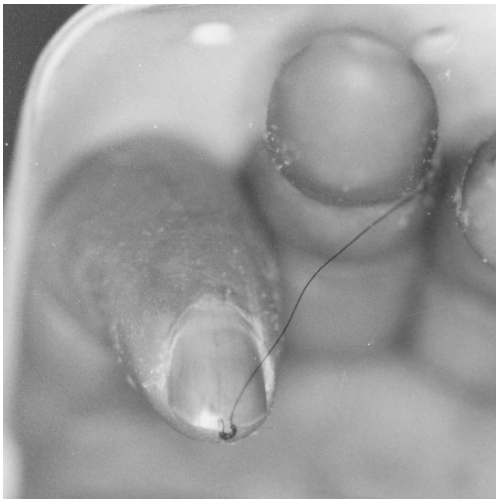


図4　爪先へのRBTの設置

ベルトによる屈曲位固定：術後の初期では痛みが強く最大屈曲位の保持が困難のためRBTにて徐々に屈曲位を確保して、十分に屈曲位保持が可能になればベルトで屈曲位保持する。痛みがとれたらRBTを除去してベルトのみで屈曲位を保持する。(図6)



4指すべてにRBTの設置

図5　術後固定肢位

夜間肢位：RBTなどでの屈曲位のままでは屈筋の短縮などにより屈曲位拘縮が発生しやすいので、夜間は原則として伸展位とする。RBTの近位の固定部を指伸展可能な程度に遠位に固定部位を変える。罹患指以外を背側スプリントにベルトで固定して、全指を伸展位でストッキネットや包帯などでゆるくカバーする方法もある。(図7)



図6　ベルトによる屈曲位保持



罹患指以外をベルトで伸展位固定

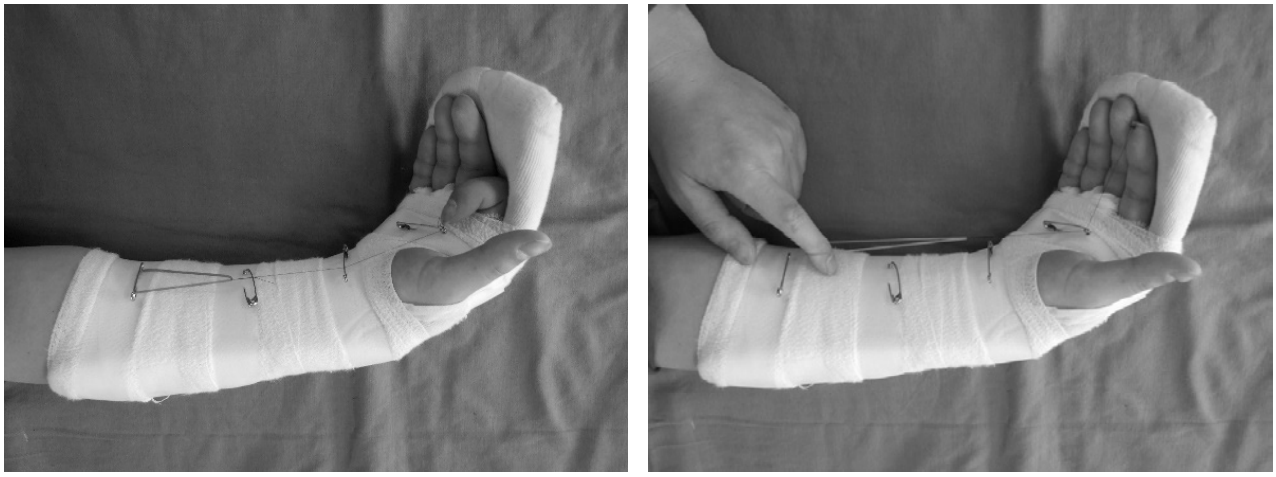


包帯にて伸展位固定

図7　夜間固定肢位

早期運動法：早期他動運動法、早期自動運動法に大別できる。

早期他動運動法の代表的な方法には他動屈曲自動伸展運動のKleinert法[1)]（図1）があるが、原法ではDIP関節の屈曲角度不十分のため手掌部にRBTの滑車を追加したKleinertの変法[2,6)]（図8）、PIP関節とDIP関節を個々に他動屈曲伸展運動を行うDuran法[3)]（図9）、背側スプリント内でMP関節を最大屈曲位のままでPIP・DIP関節のみ他動屈曲伸展するChow法[4)]、これらを組み合わせた方法などがある。



他動屈曲　　自動伸展

図8　Kleinertの変法

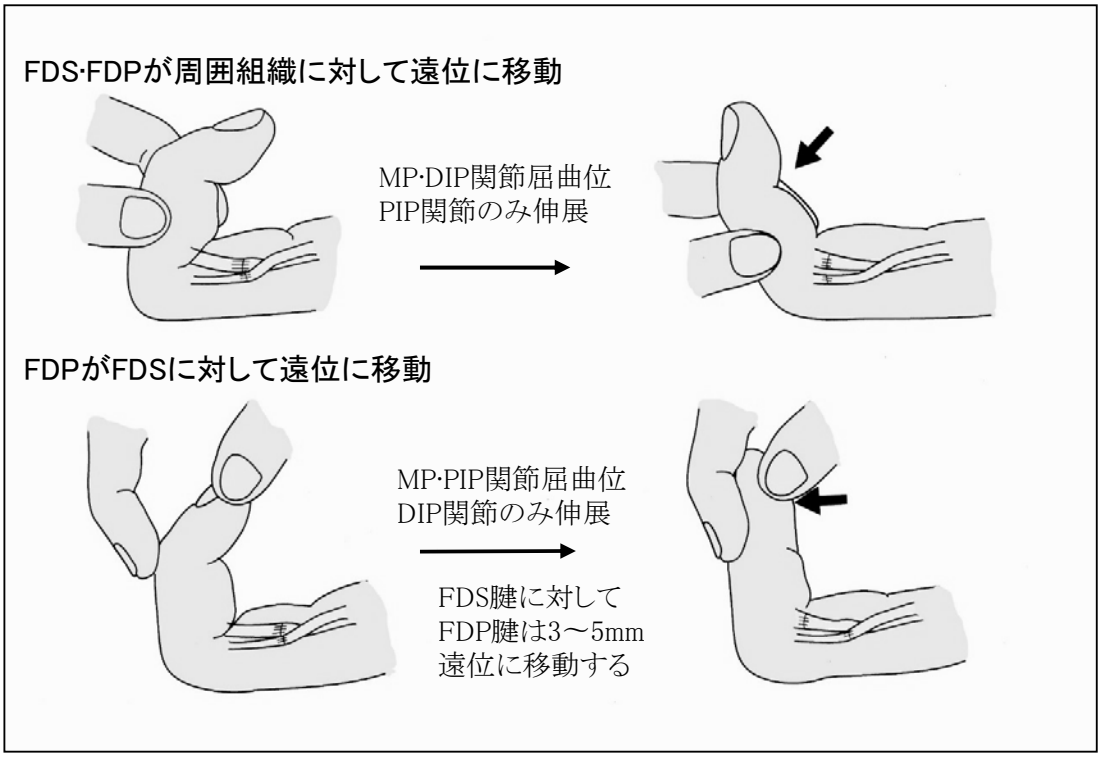


図9　Duran法

早期自動運動法は背側スプリント内で行う場合が多いが、セラピィの時だけスプリントを外して行うこともある。自動運動は他動的にMP～DIP関節を最大屈曲したところで、軽く力を入れて最大屈曲肢位を保持(place & hold exercise)した後で(図10)、PIP･DIP関節のみを自動伸展させる方法、MP関節を屈曲位のままでPIP･DIP関節のみを自動屈曲伸展させる方法[2]、手関節の自動介助運動にともなうtenodesis actionを利用した手指屈曲伸展運動(図11)などがある。



図10　place & hold exercise



手関節背屈 手指屈曲　　手関節掌屈 手指伸展

図11　tenodesis actionを利用した手指の屈曲伸展運動

腱縫合法とセラピィ法の選択：腱縫合法により可能なセラピィの方法はある程度限定され(表2)、早期運動法を実施するためには強度の高い縫合法が実施されていることが前提となる。セラピストは実施された縫合法と縫合腱の緊張状態を把握しておくことは非常に重要であり、同時に手外科医もセラピストに確実に伝えることが重要である。

表2　腱縫合法とセラピィ法の選択

腱縫合法	2-strand suture	4-strand suture	6-strand suture	編み込み法
3週間固定法	◎			
Kleinert法	◎			
Kleinert変法	◎	◎		
Duran法	◎	◎		
Chow法	◎	◎		
tenodesis action	◎	◎		
place & hold ex.	×	◎	◎	◎
自動屈曲伸展	×	×	◎	◎
◎：適応　×：不適応　記入なし：不適応ではない				

セラピィ方法の適応と利点・欠点：各セラピィ方法の適応については3週間固定法については小児やセラピィ方法の理解力や協力が得られずリスクが高い場合や、腱修復状態が不良な場合などに行われるのに対して、早期運動法では複合組織損傷など重篤な合併症がなく、縫合術後の腱の緊張が高くな

い、セラピィ方法の理解力や協力が十分であることなどが必要である。加えて早期運動法の中でも早期自動運動法ではさらに縫合された腱の強度が強いことが必要となる。利点および欠点としては3週間固定法では安静固定期間があるために再断裂の可能性は低くマネージメントは比較的簡単であるが、腱縫合部を中心とした癒着や関節拘縮が発生しやすい。一方、早期運動法では逆に癒着や関節拘縮の発生は少ないが、セラピィの方法に問題があれば再断裂の危険性が高くなり、マネージメントが複雑である。

セラピィプログラム：セラピィプログラムについては施設により運動時期に1〜2週間程度の違いがあるが、我々が行っているセラピィの流れについて表3に示す。

早期運動法では縫合術の翌日より早期他動運動法や早期自動運動法などの、コントロールされた運動を縫合法に合わせて選択して1日数回実施する。

表3　セラピィプログラムの経過

術後	3週間固定法	早期運動法
1日〜	安静固定	1日数回のコントロールされた運動
3〜4週	日中スプリントを除去して夜間のみ固定 RBTを除去して全指の自動屈曲運動 罹患指以外の自動他動伸展（罹患指は他動屈曲位）	
4〜5週	終日スプリント完全除去 全指自動伸展運動開始	
6週	全指軽度他動伸展運動開始 罹患指以外はADL程度での使用を許可	
7週	手指屈筋群の伸張（矯正スプリントの使用も含む） 罹患指を含めた全指をADL程度での使用を許可	
8週	事務職程度なら患側手の使用を許可	
10週	注意しながら重労働での患側手の使用を許可 瞬発的な罹患指の伸展は禁止	
12週	制限をすべて解除	
癒着により腱剥離術を実施する場合は腱縫合術後 3か月以上経過して炎症などが鎮静した時期とする		

スプリントの日中除去や手指の自動屈曲運動の開始は、3週間固定法より1週間遅らせ縫合術後4週間経過後の開始とする。この時点で手指の可動性が非常に優れている患者については腱への血行障害により癒着が発生しにくく、同時にこれは腱の癒合過程が遅れている可能性があり、積極的なセラピィで再断裂する危険性が高いことも考えられ十分な注意が必要である。このような場合にはセラピィは良好な可動性を維持する程度として、縫合術後8〜10週間経過後で本来のプログラムにもどす。

腱縫合術直後に比べて約1週間経過後には縫合部の抗張力は最も低下するとの報告が多いが、Yoshizu I 法である6-strandでは低下しないとの報告[7]もある。術後1週間経過後は抜糸の時期でもあり、出血など創部の不安も一段落する時期で患者が勝手に無理な運動をする危険性もあることから、縫合法に関係なく患者には、約1週間経過後は再断裂が発生しやすい時期であり十分な注意が必要であると説明している。

縫合術後6週間経過後で3週間固定法と早期運動法のセラピィ内容を同じにして、一応の目安として患側手の使用は事務職なら8週間経過後、重労働では10週間経過後、制限解除は12週間経過後として、個々の患者に合わせて調整している。

おわりに

手指屈筋腱損傷の手外科的治療は腱縫合法の開発・改良に合わせて、縫合術後の再断裂や癒着、関節拘縮などの防止を目的に、腱縫合法に合わせてハンドセラピィ方法も考案・工夫されており、縫合法とハンドセラピィはともに進歩してきたと考える。現在、早期運動法の良好な臨床成績の報告は多いが、より安全な早期運動法の確立に向けて手外科医とハンドセラピストの連携と患者の協力が必要不可欠と考える。また昨今の医療制度の関係などもあり、入院期間が短縮化されていることなども考慮する必要もあり、今後さらなる工夫が必要であると考える。

<参考文献>

1) Kleinert HE,et al.Primary repair of flexor tendons.Orthop Clin North Am4:865-786,1973.
2) Silfverskiold KL,et al.Flexor tendon repair in zone Ⅱ with a new suture technique and an early mobilization program combining passive and active flexion.J Hand Surg,19:53-60,1994.
3) Duran RJ,et al.ContRolled passive motion following flexor tendon repair in zone 2 and 3.AAOS Symposium on Tendon Surgery in the Hand:105-114,Mosby Co.,St.Louis.1975.
4) Chow JA,et al.A combined regimen of controlled motion following flexor tendon repair in “no man`s land” .Plast Reconstr Surg,79:447-453,1987.
5) 牧　裕ほか.ZoneⅡにおける6-strand屈筋腱一次縫合,早期自動運動の成績.日手会誌25:763-765,2009.
6) Slattery PG.The Modified Kleinert splint in zone Ⅱ flexor tendon injuries. J Hand Surg,13:273-276,1988.
7) 草野　望ほか.深部組織損傷の治療 腱損傷.手の外科診療ハンドブック:100-122,南江堂.2004.

中山　幸保（なかやま　ゆきやす）



【略　歴】

1982年　金沢大学医療技術短期大学部卒業
1982年　金沢大学医学部附属病院
1983年　福井医科大学（現．福井大学医学部）附属病院
1990年　吉村整形外科医院

【所属学会等】

日本ハンドセラピィ学会
日本手外科学会
日本作業療士協会
日本義肢装具学会

【資　格】

日本ハンドセラピィ学会　認定ハンドセラピスト
日本作業療法士協会　認定作業療法士、専門作業療法士（手外科）

手の先天異常疾患

札幌医科大学整形外科
射場　浩介

I　成因

①遺伝的：30％（遺伝子異常、染色体異常）

全身的異常の部分症として発現する場合がある。

②非遺伝的：10％

四肢の感受期（胎生3〜8週）における環境因子が重要

化学的刺激、代謝異常、感染　など

③原因不明：60％

II　分類

1976年に発表されたSwanson 分類が基本（国際手外科連合の分類法として採用）

本邦では「手の先天異常分類マニュアル」として、いくつかの修正が加えられ使用。

最新版は「改訂版2012年」で日手会ホームページ上に掲載（資料　1）

III　治療

1　治療目標

①機能改善（握り・つまみ動作、手を目標物に到達）

②整容改善

2　手術治療か保存治療（装具療法など）の選択

3　手術時期

①他の合併疾患（心疾患、消化器疾患、泌尿器疾患、神経疾患など）の治療時期と調整が必要

②生後6ヵ月で安全な麻酔は可能であるが、多くの疾患は1歳以降

・絞扼輪症候群重症例や橈側列形成障害の中心化術などは早期の手術

③患児の協力が必要な手術は4〜5歳以降（腱移行・移植など）

④保護者の希望や社会的背景を考慮

IV　主な先天異常疾患

1　母指多指症

手の先天異常でもっとも頻度の高い疾患であり、発生頻度は1000出生に0.5〜1。

手の先天異常分類マニュアルで、III.重複、　A.母指多指症に分類。

①診断

・外見上重複した母指を認め、その診断は比較的容易。

・手の先天異常分類マニュアルでは単純X線像の分岐部位にもとづくWassel分類に準じ、1型と2型が末節骨レベル、3型と4型が基節骨レベル、5型と6型が中手骨レベルで、それぞれ、遠位での分岐と完全分岐を認めるものとしている。また、ぶらぶら母指様のものは7型浮遊型、X線像で分岐部判定困難なものを8型その他としている。

・X線像で明らかな三指節を伴うものは3型三指節、4型三指節のごとく記載

・軟骨成分が多く、単純X線像では正確な病態把握が困難な場合があることに留意。

②手術

・手術時期は1歳前後

・手術方法は原則として以下の方法で行っている。

a. 低形成で機能障害が強い側を片側切除(橈側指を切除する場合が多い)。

b. 短母指外転筋は橈側指に停止している場合が多く、遠位停止部で切離し、温存母指への再逢着。

c. 切除母指の側副靭帯/関節包/骨膜の複合体組織を利用して再建。

d. 関節面の適合性とアライメントを考えて軟骨頭のshaving。

e. 切除母指側に伸筋腱、屈筋腱の走行を認める場合、温存母指側にも腱の走行があることを確認。

f. 必要に応じて、切除側の伸筋腱を温存指に移行して関節安定性やアライメントの矯正に使用。

g. 残存指の骨軸偏位が20度以上の場合は矯正骨切り術を追加する。

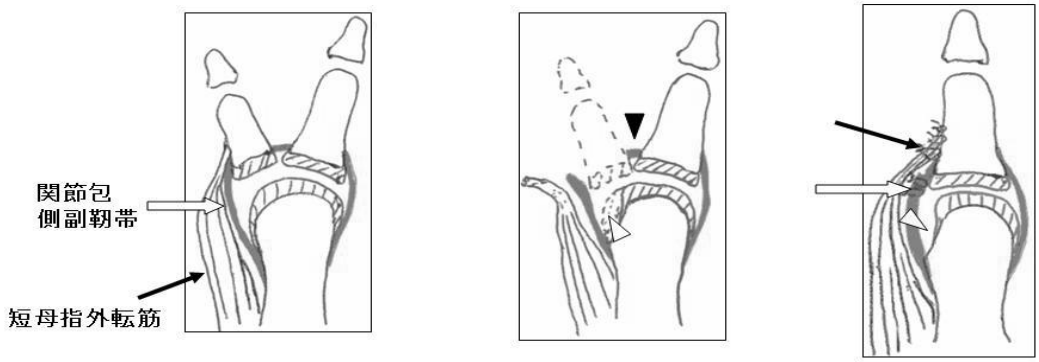
h. 術前診断が困難な軟骨の病態として2頭軟骨頭、重複母指指節骨間や中手骨との軟骨性連続を認めた症例では、軟骨を含めた適切な切除と温存指の関節軟骨面の形成が必要。

・両重複母指が同じ大きさで低形成の症例では二分併合法(Bilhaut-Cloquet 法)を行う場合がある。術後の外観や関節可動域制限に注意。

・内転拘縮がある場合は指間形成術を追加

一般的に予後良好とされているが、10〜15％の術後成績が不良と報告されている。

単純な過剰母指切除のみではなく、温存母指の良好な機能を考慮することが重要

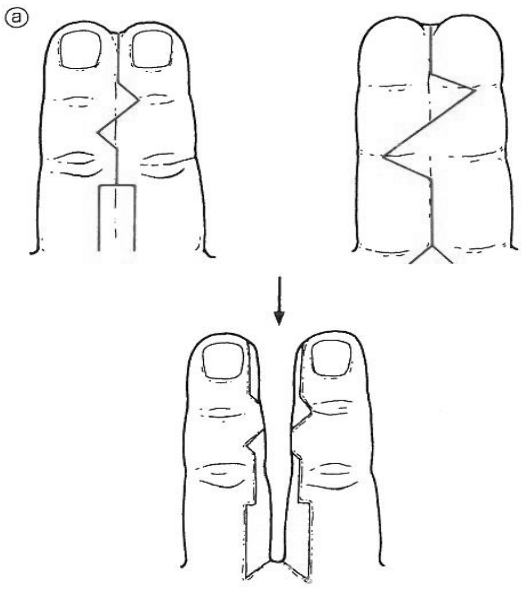


2　合指症

手の先天異常で母指多指症についで発生頻度が高く、2000～3000出生に1人。先天異常分類マニュアルで、IV. 指列誘導障害に分類され、さらにA-1. 皮膚性合指とB-1. 骨性合指に分けられる。罹患指は中・環指が最も多い。

手術

・手術時期：握り・つまみ動作障害を認める場合は生後6～10ヵ月で分離手術
　長さの異なる指間の合指では比較的早期の手術をすすめるが、通常は2歳前後
・指間形成には背側の長方形皮弁が広く用いられる。皮膚に余裕がない場合は背側と掌側の三角皮膚弁を用いる。
・ジグザグ皮切で分離するが、背側は掌側と比較して直線に近く。
・指間の神経・血管束の走行を必ず確認する。(指間部の皮膚に余裕がない症例や骨性合指で指神経・動脈が1束の場合がある。)
・全層植皮の採皮部は足内果下方部。



(図説　手の臨床　石井清一編、荻野利彦より引用)

3　横軸形成障害(合短指症)

合短指症は末梢低形成型から肩型までを含めた横軸性形成障害を基盤とした先天異常である。片側罹患であり、遺伝性はない。発症頻度は20,000～40,000出生に1例である。表現型は多彩であり、指が短く皮膚性合指を合併するものから切断様の形態を示す異常が含まれる。欠損指の隣接指と罹患上肢全体の低形成を伴うことが多く、大胸筋欠損を合併した場合にはPoland症候群と呼ばれる。先天異常分類マニュアルではI. 形成障害　A. 横軸形成障害(合短指症)に分類される。

手術

・主な手術は合指の分離であり、痕跡指が整容的に問題になるときは切除する。
・握りやつまみ動作が不十分な場合、手の把持機能の獲得を考えた手術が必要。
・残存する指が短くてつまみ動作に支障があるときは指延長術や母指－示指間の指間を深くする指節化、足からの自家遊離指節骨移植術、および血管柄付き足趾移植術を単独あるいは組み合わせ

て行う。

4　橈側列形成障害

発生頻度は20,000万出生に1人であり、男性に多く、両側性に多い。 四肢、心血管系、泌尿器系、消化器系の異常を合併することや症候群（VACTERL連合、 Fanconi貧血、 Holt-Oram症候群など）の一症状として見られる場合が多く、全身の病態把握が重要である。 先天異常分類マニュアルで、I. 形成障害　B. 長軸形成障害（縦軸形成障害）1. 橈側列形成障害に分類される。 肘関節から手の橈側の形成障害を合併する可能性があるので分類に際しては、①橈骨の異常、②手の異常、③肘の異常の項目から選んで併記する。

橈骨形成障害

①診断

・手関節は橈屈して内反手を呈する。

・エックス線検査で低形成、部分欠損、全欠損に分類（Bayne分類ではshort distal、 hypoplastic、partial absence、 total absenceの4つに分類）

・母指の形成障害を合併

②　治療

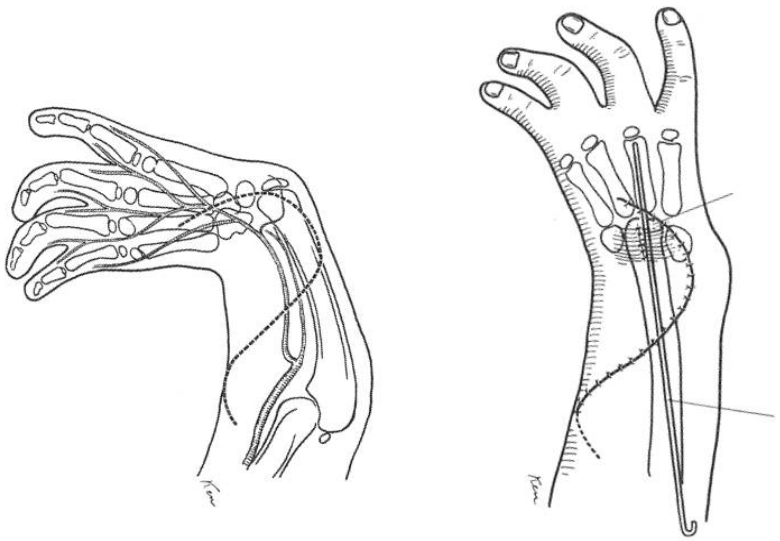
・生下時より可及的早期に手関節橈屈変形に対して愛護的な徒手矯正と装具治療を行う。

・生後6ヵ月以降で手関節の不安定性、橈側偏位の進行、伸筋腱・屈筋腱の滑走距離確保を目的に手関節の安定化術を行う（中心化術、橈側化術）。

・手関節安定化術後に手関節可動域が低下するため、肘関節可動域制限がある症例では手術適応を慎重に検討する。

・中心化術は手関節の線維性や瘢痕性軟部組織の可及的剥離後に内反を矯正する。 手根骨部分切除を行い、同部位に尺骨遠位端を挿入して鋼線固定する。

・最近は創外固定器を用いて手関節周囲軟部組織の延長を行い、2期的に中心化術を行っている。無理な矯正による合併症発生を避ける。



（中心化術　私の手の外科　第2版　津下健哉　著　引用）

母指形成不全

①診断

・母指形成障害の程度で分類されたBlauth分類（1型：母指球筋の低形成、 2型：母指球筋低形成＋母指内転拘縮、 3型：第1中手骨近位部の部分欠損、 4型：浮遊母指、 5型：母指欠損）が広く使用される。 また、 ManskeはBlauth分類3型をCM関節が安定しているtype Aと不安定なtype Bに改変分類した。

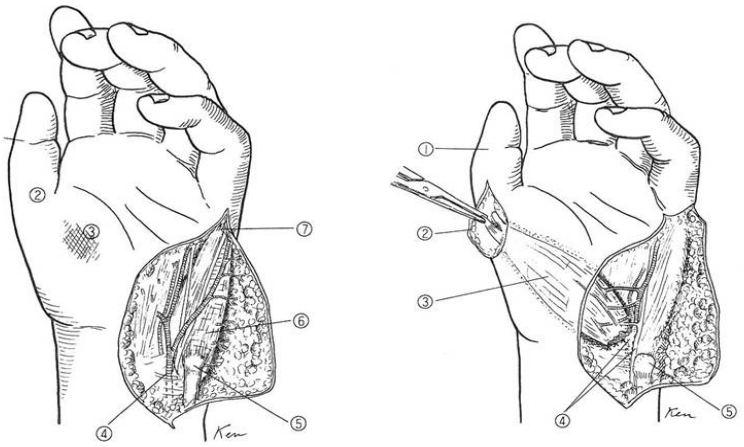
②手術

・2型以上が手術対象となる。

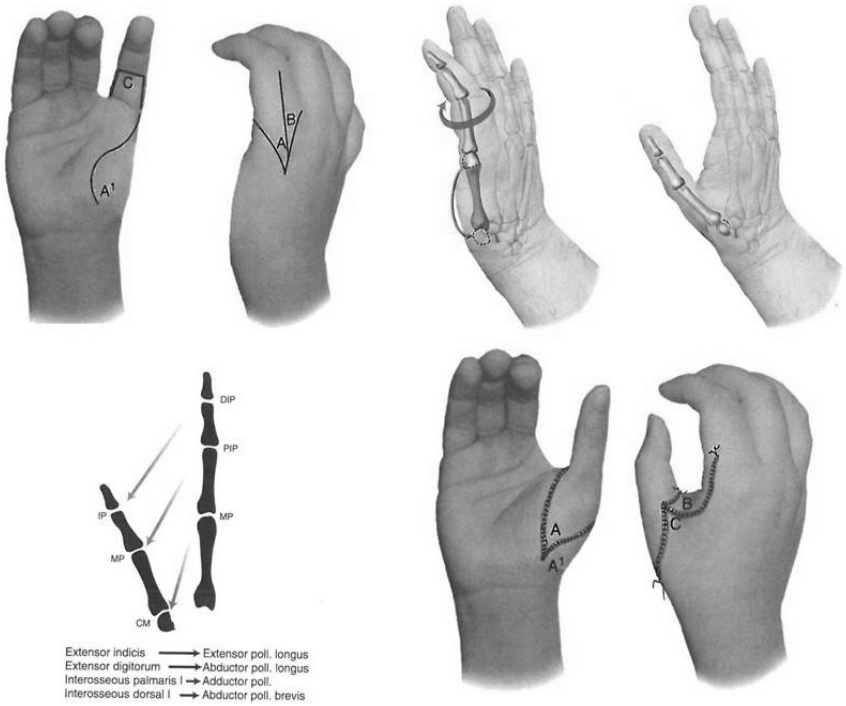
・2型と3-A型はHüber-littler法に代表される母指対立再建術を行う。

・4型と5型は母指化術が基本

・3-B型に対しては母指を温存した再建術と母指化術の2つの考え方がある。 術後の機能と外観を考慮して、保護者と相談した上で慎重な手術計画を立てる。



（Hüber-littler法　私の手の外科　第2版　津下健哉　著　引用）



（母指化術 Pediatric Hand and Upper Limb Surgery, Waters PM and Bae DS edts, 2012 一部改変引用）

5　裂手症

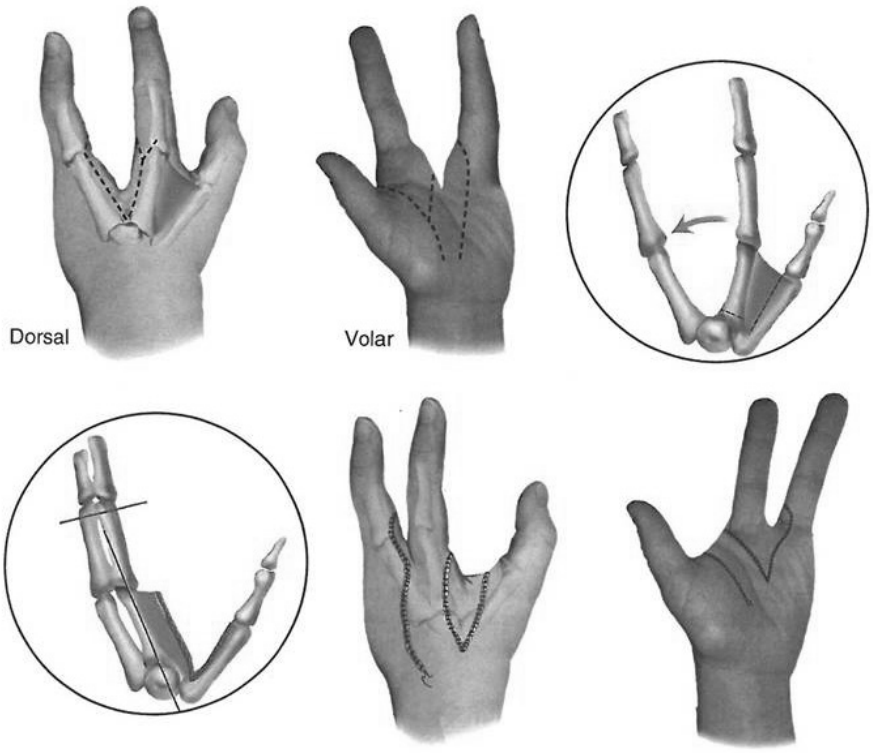
発生頻度は20,000～90,000出生に1人で、まれな疾患。 手の先天異常分類マニュアルで、 IV. 指列誘導障害　B-3. 裂手に分類される。 指欠損を伴わない場合はA-2. 過剰な指間陥凹、合指や多指が合併するとB-5. 複合裂手に分類される。

①診断

- 中央指列の欠損によるV字状の深い指間陥凹が主な病態。
- 軽症例では指欠損を伴わないものや中指のみの欠損を認める。 病態が進行した例では中央3指欠損や母指を含んだ欠損を呈する。
- 治療を計画する上で母指・示指間の状態評価が重要。 Manske分類（type I: normal web, IIA: mildly narrowed web, IIB: severely narrowed web, III: syndactylized web, IV: merged web, V: absent web）は手術法をきめる上で有用な分類法。 I、 IIAでは中央指裂閉鎖を行い、 IIB、 IIIではそれに加えて母指・示指間形成を行う。

②手術

- 初回手術は1歳前後（種々の方法あり）
- Manske type I、 IIA：指間側面の四角皮弁を用いた指間形成と、掌・背側のジグザグ皮切を用いた深い指間陥凹の閉鎖。
- Manske type IIB、 III：裂閉鎖と第1指間形成を行う。（Snow-Littler、 Miura and Kodama、 Ueba、 Upton法など）
- 中手骨アライメントの矯正：腱鞘や伸筋腱成分など軟部組織を用いた矯正と中手骨列の移動や矯正骨切りなどによる骨組織を用いた矯正がある。



（Snow-Littler 法　Pediatric Hand and Upper Limb Surgery, Waters PM and Bae DS edts, 2012 一部改変引用）

6　握り母指症

母指中手指節（MP）関節の自動運動制限を呈する。 他動伸展は基本的に制限なし。

先天異常分類マニュアルではII. 分化障害　D. 拘縮、変形　1. 軟部組織　c. 握り母指（症）に分類される。 生後早期は屈筋の緊張が伸筋に比べて強いため、主に生後6ヶ月頃を診断の目安とする。 放置すると母指の屈曲内転拘縮が残存する。

治療

・自動伸展が可能になるまで装具を使用

・装具治療が無効で掌側軟部組織の拘縮が強い場合には指間形成術

・伸筋の欠損や低形成を認める症例では再建を考える。

7　屈指症

屈指症は手指の屈曲変形を特徴とした先天異常である。 主な発症部位は近位指節骨間（PIP）関節。小指に多く発生し、複数指の発症では小指ほど程度が強い。 原因には伸展機構の異常、掌側皮膚や皮下組織の緊張、虫様筋や浅指屈筋（FDS）の異常などが指摘されている。 先天異常分類マニュアルではII. 分化障害　D. 拘縮、変形　1. 軟部組織　e. 屈指（症）に分類される。

治療

・PIP関節の伸展装具を装用して他動的かつ持続的に伸展。

・拘縮残存例では掌側軟部組織の解離術を施行。

　皮膚、腱の延長・切離、関節包の切離を組み合わせ、皮膚欠損部に全層植皮

・自動伸展障害を認める症例では腱移行。 重症例では骨切り術や関節固定。

8　短指症

指節骨あるいは中手骨の成長異常による指の短縮。 エックス線像で骨端線の不規則化や早期閉鎖を認める。 短縮部位により、末節骨／中節骨／基節骨／中手骨　短縮症と呼ぶ。 小指の中節骨が末節骨より短い場合は小指中節骨短縮症。 中手骨短縮症では短縮した指で中手骨骨頭のアーチに陥凹を認める。 先天異常分類マニュアルではVI. 低成長　B. 短指（症）に分類される。

手術

・主に整容的な改善が目的

・骨延長術：1期的手術は骨切りと骨移植術を同時に行う（10mm以内の延長）。 2期的手術は初回に骨切りと創外固定を用いた持続延長を行い（10mm以上の延長）、 2期的に骨移植を行う。 持続延長では骨移植を行わない仮骨延長が小児例で可能。

9　近位橈尺骨癒合症

本邦での発生頻度は20,000～5,000出生に1人で、両側例は50～80%と報告されている。 合併異常を呈する症例は少ない。 先天異常分類マニュアルではII. 分化障害　A. 先天性骨癒合（症）c. 橈尺骨癒合（症）に分類される。 撓側列形成障害の部分症として認める場合がある。

①診断

・幼児期に箸や茶碗を上手に持てないことに親が気づいて受診。

・高度の回内位強直例でADL障害を認める。 中間位～回内15°では障害なし。

・手術適応は基本的に両側例または60°以上の高度回内強直例。
・分類はエックス線像に基づく、Cleary分類（I型：骨性癒合がなく、橈骨頭脱臼なし、II型：骨性癒合を認めるが、橈骨頭脱臼なし、III型：骨性癒合と橈骨頭の後方脱臼あり、IV型：骨性癒合と橈骨頭の前方脱臼あり）が広く使用されている。

②手術
・回旋骨切り術（橈骨骨切り、両骨骨切り）と関節形成術（分離・授動術）がある。
・単純な分離・授動術では多くの再癒合例が報告
・分離部に血管柄付き筋膜脂肪弁の充填（遊離血管柄付き筋膜脂肪弁移植、有茎筋膜脂肪弁移植：金谷法）する。手術適応年齢は5〜12歳。

10　絞扼輪症候群

四肢に環状絞扼から組織欠損にいたる一連の病態を生じる症候群。発生頻度は2,000〜10,000出生に1人と比較的多い疾患。先天異常分類マニュアルではVII. 絞扼輪症候群に分類される。原因として皮下組織の形成不全、血管破綻、局所壊死による説があるが、胎生早期に生じた羊膜破裂により剥離した索状羊膜が体表に絡みつくことで様々な破壊性病変をきたす羊膜破裂シークエンスの部分症状とする説が有力である。いずれにしても指放線が形成された後に発生する障害。

①診断
・症状として1. 絞扼輪、2. リンパ浮腫、3. 尖端合指（指尖部が癒合し、近位に指間陥凹が存在）、4. 切断が種々の組み合わせで出現する。
・絞扼輪や切断などの病変部位より中枢は基本的に正常。

②　手術
・絞扼による血行障害や高度浮腫を認める場合は緊急手術や早期手術の対象となるが、基本的に初回手術は1歳前後。
・絞扼輪に対しては深部の瘢痕を含めて切除。縫合はジグザグより一直線にするほうが瘢痕は目立たない。
・深い全周性の絞扼輪切除で、深部血管の温存が困難な可能性がある場合には半周ごと2回に分けて行う。
・リンパ浮腫は絞扼輪切除後も残存する場合が多く経過観察が必要。
・合指の分離は基本的に合指症の手術に準ずる。
・尖端合指は単純なものから複雑に絡み合ったものがあり、分離には慎重な手術計画が必要。
・絞扼輪解除や合指分離後に手指の機能再建や整容改善目的に二期的再建手術（骨切り術、指列移動術、仮骨延長術、足趾移植術、遊離指節骨移植術など）を行う。

Modified IFSSH Classification :〔IFSSH（International Federation of Societies for Surgery of the Hand）修飾分類法〕

Ⅰ． Failure of formation of parts：形成障害（発育停止） (→p. 4)

A. Transverse deficiencies (symbrachydactyly)：横軸形成障害（合短指症）

1. Peripheral hypoplasia type　末梢低形成型
2. Short webbed finger type　合短指型
3. Tetradactyly type　四指型
4. Tridactyly type　三指型
5. Didactyly type　二指型
6. Monodactyly type　単指型
7. Adactyly type　無指型
8. Metacarpal type　中手型
9. Carpal type　手根型
10. Wrist type　手関節型
11. Forearm type　前腕型
12. Elbow type　肘型
13. Upper arm type　上腕型
14. Shoulder type　肩型

B. Longitudinal deficiencies：長軸形成障害（縦軸形成障害）

1. Radial (ray) deficiency：橈側(列)形成障害（→p. 6）

① 橈骨の異常	a. Hypoplasia of the radius	橈骨低形成
	b. Partial absence of the radius	橈骨部分欠損
	c. Total absence of the radius	橈骨全欠損
② 手の異常	a. Five fingered hand	五指手(症)
	b. Hypoplastic thumb	母指形成不全
	c. Absence of more than two digital rays	2 指列以上の欠損
③ 肘の異常	a. Contracture of the elbow joint	肘関節拘縮
	b. Proximal radioulnar synostosis	近位橈尺骨癒合(症)
	c. Radial head dislocation	橈骨頭脱臼

2. Ulnar (ray) deficiency：尺側(列)形成障害（→p. 7）

① 尺骨の異常	a. Hypoplasia of the ulna	尺骨低形成
	b. Partial absence of the ulna	尺骨部分欠損
	c. Total absence of the ulna	尺骨全欠損
② 手の異常	a. Hypoplasia of the little finger	小指低形成
	b. Absence of the 5th digital ray	小指列欠損
	c. Absence of more than two digital rays	2 指列以上の欠損
③ 肘の異常	a. Contracture of the elbow joint	肘関節拘縮
	b. Humeroradial synostosis	腕橈骨癒合(症)
	c. Radial head dislocation	橈骨頭脱臼

C. Phocomelia：フォコメリア　(あざらし肢症)

D. Tendon or muscle dysplasia：筋腱形成障害

E. Nail dysplasia：爪形成障害

Ⅱ. Failure of differentiation of parts：分化障害 (→p. 8)

A. Synostosis：先天性骨癒合(症)
- a. Humeroulnar synosotsis 腕尺骨癒合(症)
- b. Humeroradial synostosis 腕橈骨癒合(症)
- c. Radioulnar synostosis 橈尺骨癒合(症)
- d. Carpal coalition 手根骨癒合(症)
- e. Metacarpal synostosis 中手骨癒合(症)

B. Radial head dislocation：先天性橈骨頭脱臼

C. Ankylosis of digital joints：指関節強直
1. Symphalangism：指節骨癒合症
2. Ankylosis of the MP joint:：MP 関節強直

D. Contracture, Deformity：拘縮, 変形

1. Soft tissue：軟部組織
- a. Arthrogryposis multiplex 多発性関節拘縮(症)
- b. Pterygium cubitale 翼状肘
- c. Clasped thumb 握り母指(症)
- d. Windbrown hand 風車翼(状)手
- e. Camptodactyly 屈指(症)
- f. Aberrant muscles 迷入筋

2. Bone：骨組織
- a. Kirner deformity キルナー変形
- b. Delta bone 三角状骨
- c. Madelung deformity マーデルング変形

3. Others：その他の拘縮

E. Tumorous conditions：腫瘍類似疾患
- a. Hemangioma 血管腫
- b. Arteriovenous fistula 動静脈瘻
- c. Lymphangioma リンパ管腫
- d. Neurofibromatosis 神経線維腫症
- e. Juvenile aponeurotic fibroma 若年性手掌腱膜線維腫
- f. Osteochondroma 骨軟骨腫
- g. Others その他

Ⅲ. Duplication：重複 (→p. 9)

A. Thumb polydactyly：母指多指症：1-6 型（分岐高位で分類：Wassel 分類に準ずる），7 型 浮遊型，8 型 その他

B. Central polydactyly：中央列多指症：カテゴリーⅣに分類

C. Polydactyly of the little finger：小指多指症
- a. Floating type 浮遊型
- b. Well-formed type 発育良好型
- c. Others その他

D. Opposable triphalangeal thumb：対立可能な三指節母指

E. Other types of hyperphalangism：その他の過剰指節(症)

F. Mirror hand：鏡手(症)
- a. Mirror hand 鏡手(症)
- b. Mirror hand like deformity 鏡手様変形

Ⅳ. Abnormal induction of digital rays：指列誘導障害 (→p. 10)

A.	Soft tissue：軟部組織	1. Cutaneous syndactyly	皮膚性合指
		2. Cleft of the palm	過剰な指間陥凹
B.	Bone：骨組織	1. Osseous syndactyly	骨性合指
		2. Central polydactyly	中央列多指
		3. Cleft hand (Absence of central finger rays)	裂手
		4. Triphalangeal thumb with cleft hand	裂手を伴う三指節母指
		5. Cleft hand complex	複合裂手

Ⅴ. Overgrowth：過成長 (→p. 12)

A.	Macrodactyly	巨指症
B.	Hemihypertrophy	片側肥大

Ⅵ. Undergrowth：低成長 (→p. 12)

A.	Microcheiria (Hypoplastic hand)	小手(症)（低形成の手）
B.	Brachydactyly	短指(症)
C.	Clinodactyly	斜指(症)（斜走指）

Ⅶ. Constriction band syndrome：絞扼輪症候群 (→p. 13)

1.	Constriction ring	絞扼輪
2.	Lymphedema	リンパ浮腫
3.	Acrosyndactyly	尖端合指
4.	Amputation type	切断型

Ⅷ. Generalized skeletal abnormalities & a part of syndrome：骨系統疾患および症候群の部分症 (→p. 13)

Ⅸ. Others (including unclassifiable cases)：その他（分類不能例を含む）

【各項目の説明】

Ⅰ． Failure of formation of parts(arrest of development)：形成障害（発育停止）

I-A. Transverse deficiencies (so-called symbrachydactyly)：横軸形成障害（いわゆる合短指症）

＊指が短く皮膚性合指(症)を伴う合短指症から切断様の形態を示す異常が含まれる．片側罹患で，隣接指の低形成あるいは上肢全体の低形成を伴う．以下の 3.～14.では，指欠損部に豆状指と呼ばれる痕跡指が高率に存在する．時に大胸筋欠損を伴う．大胸筋の存在する場合は P(+)，欠損する場合は P(-)と付記する。

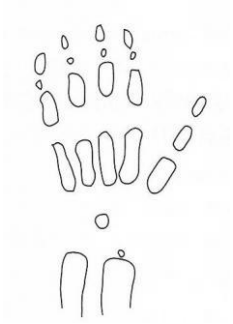
1. **Peripheral hypoplasia type　　末梢低形成型**
   2.の合短指型が中節骨の低形成が優位であるのに対して，この型では末梢の骨の低形成がより優位である．従って，末節骨の低形成や欠損を伴う．合指症を認めず，爪の欠損が高率に認められる．
2. **Short webbed finger type　　合短指型**
   中節骨の短縮，中節骨欠損，あるいは中節骨と基節骨の欠損が存在し，指が短く皮膚性合指症を伴う．
3. **Tetradactyly type　　四指型**
   中指か環指のいずれかの１指列全体，あるいはその指列の指節骨の全欠損が存在する．
4. **Tridactyly type　　三指型**
   示指から環指のいずれかの２指列，あるいはこれら２指列の指節骨の全欠損が存在する．
5. **Didactyly type　　二指型**
   示指から環指のいずれかの指列，あるいはこれら３指列の指節骨の全欠損が存在する．
6. **Monodactyly type　　単指型**
   示指から小指の指節骨が全て欠損する．母指の指節骨は存在する．
7. **Adactyly type　　無指型**
   全指の指節骨が全て欠損する．
8. **Metacarpal type　　中手型**
   中手骨の一部が残存し，その末梢が欠損する．
9. **Carpal type　　手根型**
   手根骨の一部が残存し，その末梢が欠損する．
10. **Wrist type　　手関節型**
    手根骨を含めた末梢が全欠損し，前腕骨は存在する．
11. **Forearm type　　前腕型**
    前腕の一部が残存し，その末梢が欠損する．
12. **Elbow type　　肘型**
    前腕骨がすべて欠損する．
13. **Upper arm type　　上腕型**
    上腕骨の一部が残存し，その末梢が欠損する．
14. **Shoulder type　　肩型**
    上腕骨がすべて欠損する．



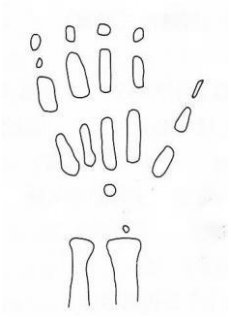
末梢低形成型



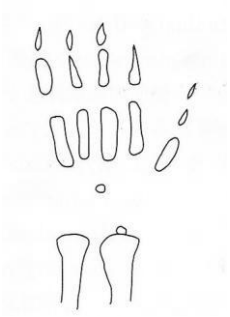
合短指型



中節骨短縮



中節骨欠損

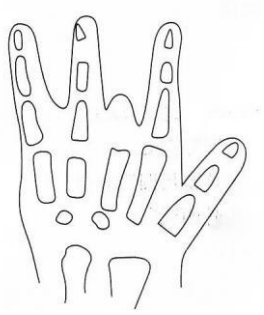


中節骨基節骨欠損

合短指の骨変化



合短指型



四指型



三指型



二指型



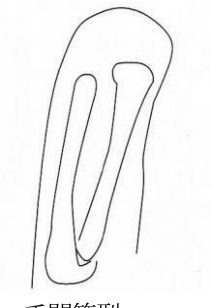
単指型



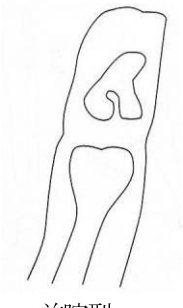
無指型



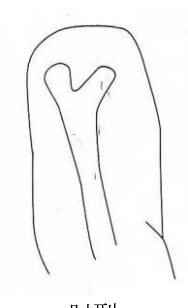
中手型



手関節型



前腕型



肘型

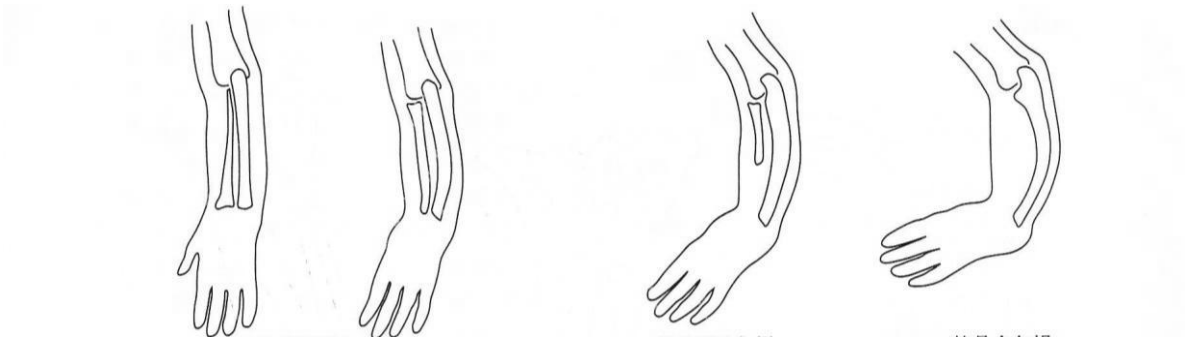
I-B. Longitudinal deficiencies：長軸形成障害（縦軸形成障害）

I-B-1. Radial (ray) deficiency：橈側（列）形成障害

肘関節から手の橈側の形成障害が合併する可能性があるので，分類に際しては，① 橈骨の異常，②手の異常，③肘の異常の項目から選んで併記する．（例：① b. 橈骨部分欠損と，② b4. 母指形成不全4型）

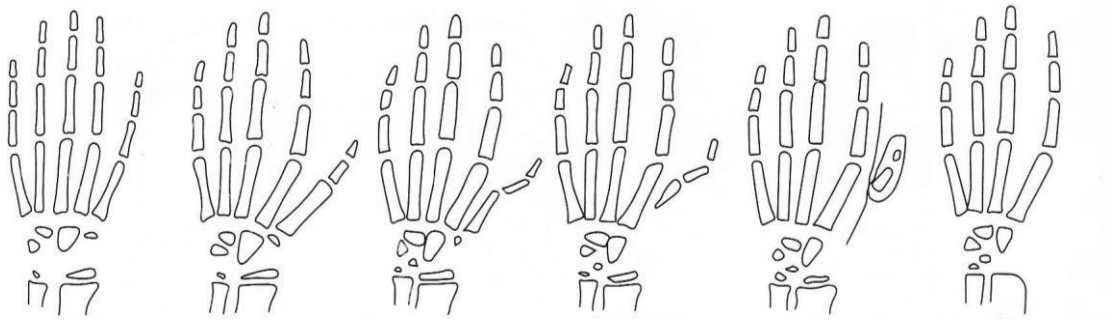
① 橈骨の異常	a.	Hypoplasia of the radius	橈骨低形成
	b.	Partial absence of the radius	橈骨部分欠損
	c.	Total absence of the radius	橈骨全欠損
② 手の異常	a.	Five fingered hand 母指球筋の低形成を伴う三指節母指	五指手(症)
	b.	Hypoplastic thumb 型 (Blauth 分類に準ずる) 1 型：母指球筋の低形成 2 型：母指球筋の低形成と母指内転拘縮 3 型：第 1 中手骨の近位の部分欠損 4 型：浮遊母指 5 型：母指欠損	母指形成不全
	c.	Absence of more than two digital rays	2 指列以上の欠損
③ 肘の異常	a.	Contracture of the elbow joint	肘関節拘縮
	b.	Proximal radioulnar synostosis	近位橈尺骨癒合(症)
	c.	Radial head dislocation	橈骨頭脱臼

① 橈骨の異常



橈骨低形成　　橈骨部分欠損　　橈骨全欠損

② 手の異常



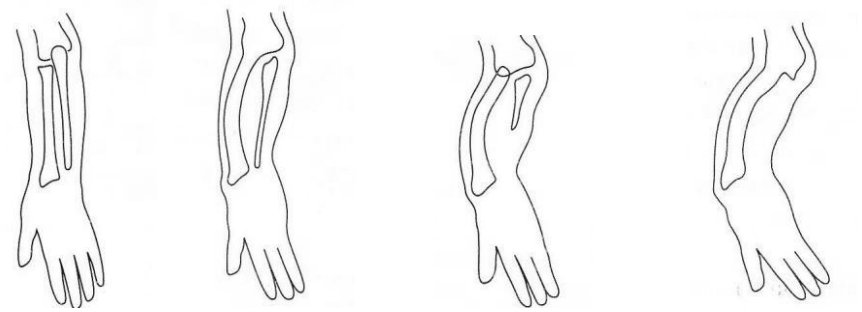
五指手　　1 型　　2 型　　3 型　　4 型　　5 型

I-B-2. Ulnar (ray) deficiency：尺側（列）形成障害

肘関節から手の尺側の形成障害の可能性があるので，分類に際しては，① 尺骨の異常，②手の異常，③肘の異常の項目から選んで併記する．（例：① b. 尺骨部分欠損，② c. 尺側 3 指の欠損，③ c. 橈骨頭脱臼）

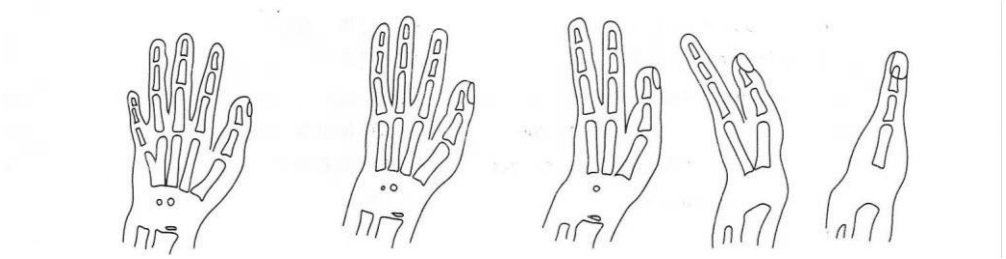
①	尺骨の異常	a. Hypoplasia of the ulna	尺骨低形成
		b. Partial absence of the ulna	尺骨部分欠損
		c. Total absence of the ulna	尺骨全欠損
②	手の異常	a. Hypoplasia of the little finger	小指低形成
		b. Absence of the 5th digital ray	小指列欠損
		c. Absence of more than two digital rays	2 指列以上の欠損
③	肘の異常	a. Contracture of the elbow joint	肘関節拘縮
		b. Humeroradial synostosis	腕橈骨癒合(症)
		c. Radial head dislocation	橈骨頭脱臼

① 尺骨の異常



尺骨低形成　尺骨低形成（腕橈骨癒合を伴う場合がある）　尺骨部分欠損（橈骨頭脱臼を伴う場合がある）　尺骨全欠損（腕橈骨癒合を伴う場合がある）

②　手の異常



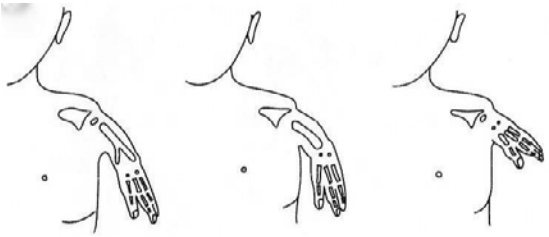
中手骨癒合症を伴う小指低形成　小指列の欠損　2 指列以上の欠損

I-C. Phocomelia：フォコメリア（あざらし肢症）

a. Distal type　遠位型：上腕骨も前腕骨も部分的に存在する

b. Proximal type　近位型：前腕骨はなく，上腕骨が一部存在する。

c. Complete type　完全型：上腕骨及び前腕が完全欠損



遠位型　近位型　完全型

I-D. Tendon or muscle dysplasia：筋腱形成障害

〔握り母指(症)や、その他の異常に伴う筋腱形成障害を除く〕

I-E. Nail dysplasia：爪形成障害

Ⅱ. Failure of differentiation of parts：分化障害

II-A. Synostosis：先天性骨癒合（症）

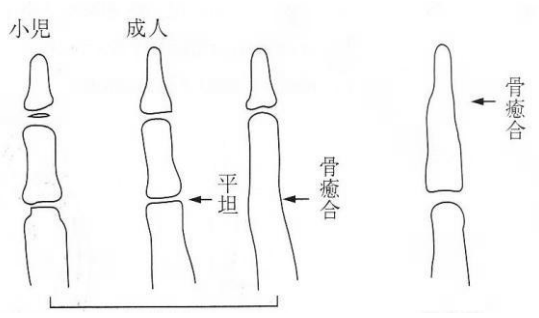
（尺側列形成障害など他の疾患の部分症として出現している異常は，原疾患の項目に分類する）

a. Humeroulnar synosotsis　腕尺骨癒合(症)
b. Humeroradial synostosis　腕橈骨癒合(症)
c. Radioulnar synostosis　橈尺骨癒合(症)
d. Carpal coalition　手根骨癒合(症)
e. Metacarpal synostosis　中手骨癒合(症)

II-B. Radial head dislocation：先天性橈骨頭脱臼

II-C. Ankylosis of digital joints：指関節強直

1. Symphalangism：指節骨癒合(症)
   a. Proximal type　近位型
   b. Distal type　遠位型
   c. Combined type　合併型
2. Ankylosis of the MP joint：MP 関節強直
   a. Incomplete type　不完全型
   b. Complete type　完全型

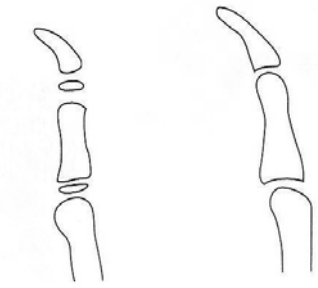


近位型　遠位型

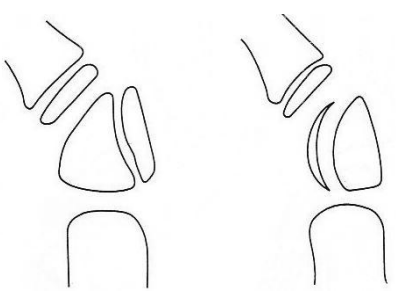
指節骨癒合

II-D. Contracture, Deformity：拘縮，変形

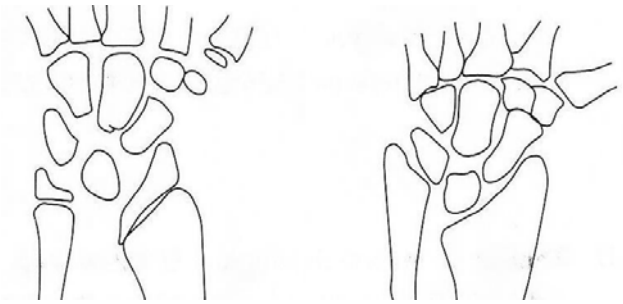
1. Soft tissue：軟部組織
   a. Arthrogryposis multiplex　多発性関節拘縮(症)
   b. Pterygium cubitale　翼状肘
   c. Clasped thumb　握り母指(症)
   d. Windblown hand　風車翼手
   e. Camptodactyly:　屈指(症)
      ① Single digit type　単指罹患型
      ② Multiple digits type　多数指罹患型
   f. Aberrant muscles　迷入筋
2. Bone：骨組織
   a. Kirner deformity　キルナー変形
   b. Delta bone　三角状骨　(Longitudinal epiphyseal bracket)
   c. Madelung deformity　マーデルング変形
3. Others：その他の拘縮



キルナー変形



三角指節骨



マーデルング変形

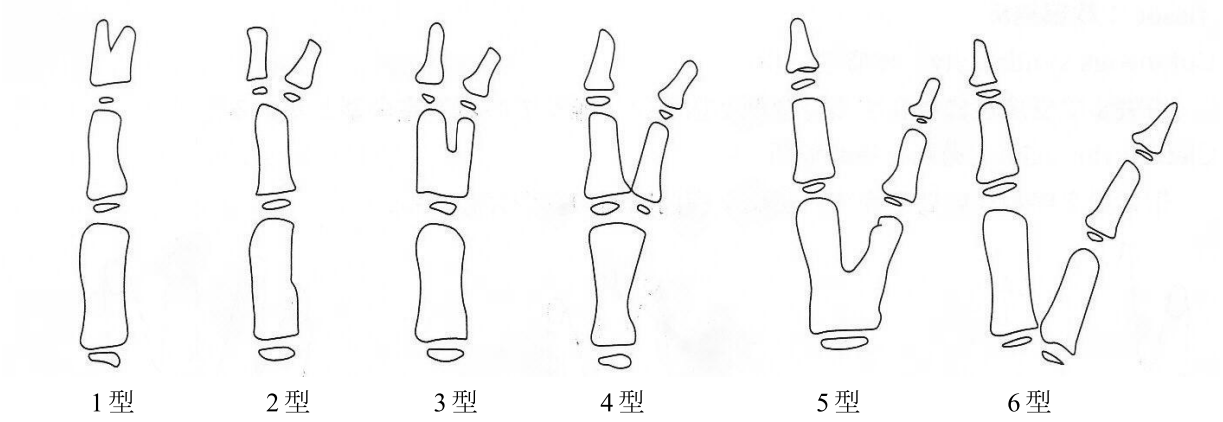
II-E. Tumorous conditions：腫瘍類似疾患

a.	Hemangioma	血管腫
b.	Arteriovenous fistula	動静脈瘻
c.	Lymphangioma	リンパ管腫
d.	Neurofibromatosis	神経線維腫症
e.	Juvenile aponeurotic fibroma	若年性手掌腱膜線維腫
f.	Osteochondroma	骨軟骨腫
g.	Others	その他

Ⅲ. Duplication：重複

III-A. Thumb polydactyly：母指多指症

母指多指症の分類はWassel分類に準じてX線像の分岐部位により行う．X線像で明らかな三指節母指を伴うものは，3型三指節，4型三指節，5型三指節，6型三指節のごとく記載する．また，ぶらぶら母指様の母指多指症は7型 浮遊型とする．三角指節骨（delta phalanx）などの存在のためX線像で分岐部位の判定が困難な場合は，8型 その他に分類する．



X線像による分岐高位の分類

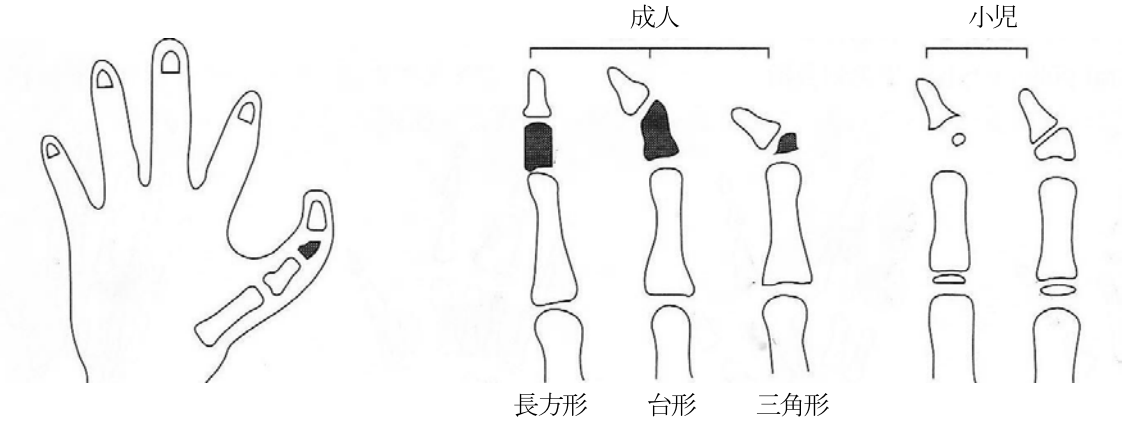
III-B. Central polydactyly：中央列多指症 (Central polydactyly should be classified into Category Ⅳ.)

カテゴリーⅣに分類されるので，Ⅳ.の項目を参照のこと．

III-C. Polydactyly of the little finger：小指多指症

a.	Floating type	浮遊型
b.	Well-formed type	発育良好型
c.	Others	その他

III-D. Opposable triphalangeal thumb：対立可能な三指節母指



III-E. Other types of hyperphalangism　その他の過剰指節

〔指の短縮（短指）を伴う場合はカテゴリーVIの短指症に分類する〕

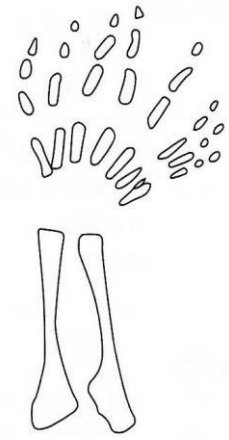
III-F. Mirror hand：鏡手(症)

a. Mirror hand　鏡手(症)

定型例では尺骨の重複を伴う.

b. Mirror hand like deformity　鏡手様変形

前腕が正常で指のみが鏡手状を呈する.



鏡手(症)



鏡手様変形

Ⅳ. Abnormal induction of digital rays：指列誘導障害

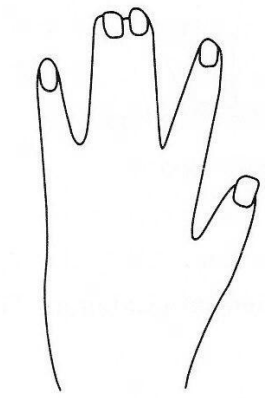
IV-A. Soft tissue：軟部組織

1. Cutaneous syndactyly　皮膚性合指(症)

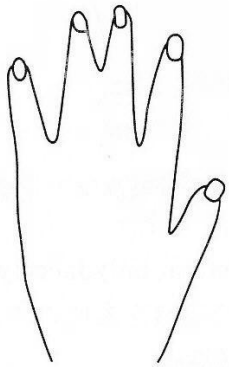
指尖まで皮膚性に癒合する完全型と指尖は分離している不完全型とがある.

2. Cleft of the palm　過剰な指間陥凹

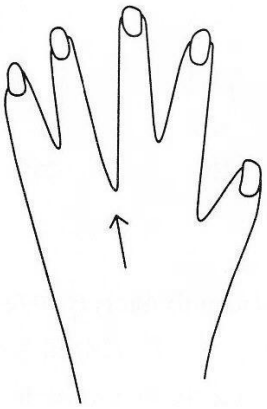
指欠損を伴わない裂手(症)で，過剰な指間陥凹のみが存在する.



完全皮膚性合指(症)



不完全皮膚性合指 (症)



過剰な指間陥凹

IV-B. Bone：骨組織

1. Osseous syndactyly　骨性合指
2. Central polydactyly　中央列多指



末節型骨性合指症



中節型

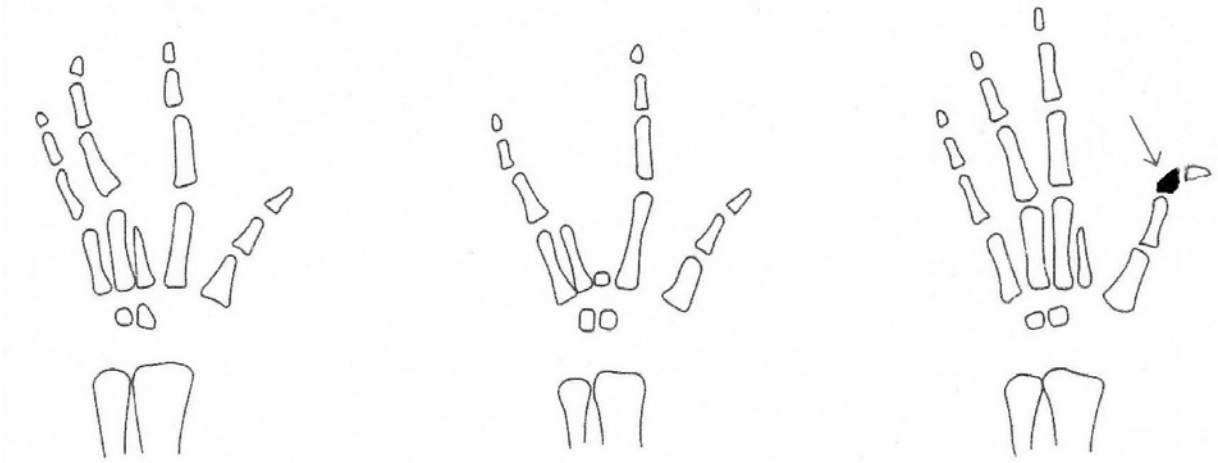


基節型



中央列多指

3. Cleft hand (Absence of central finger rays)　　裂手(症)



1 指列欠損　　2 指列欠損　　示指欠損＋三指節母指

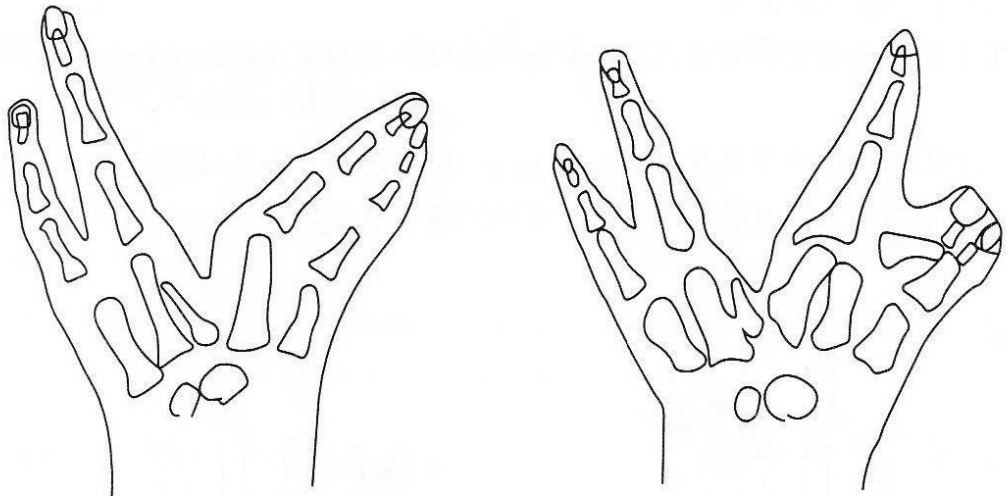
＊指が 1 本のみ残存する単指型では，transverse deficiencies の単指型との区別が必要である．裂手(症)の単指では，手根骨や近位の骨に低形成が存在しない．

＊斜指や屈指が合併することがあるが，部分症であるため，これらの合併症は他の項目に分類しない．

4. Triphalangeal thumb with cleft hand　　裂手に伴う三指節母指

＊示指が欠損してみえる場合は三指節母指を伴うことが多い．対立可能な三指節母指や，五指手症にみられる三指節母指と異なる．

5. Cleft hand complex　　複合裂手



指列欠損，合指，多指などの合併

※表記方法

○両側罹患では左右各々の異常を併記する．

○上記 1.～4. の組み合わせで，原則的には異常を表記可能であるが，組み合わせが複雑で分類困難な場合は，5. 複合裂手と分類しても良い．

Ⅴ. Overgrowth：過成長

V-A. Macrodactyly：巨指症

罹患指の成長率が他の指と同じ静止型と，成長とともに著明に肥大する進行型とがある

V-B. Hemihypertrophy：片側肥大

上肢のみの肥大から顔面の肥大を伴うものまである.

（参照；血管腫，リンパ管腫等に伴う肥大は原疾患に分類）

Ⅵ. Undergrowth：低成長

VI-A. Microcheiria (Hypoplastic hand)：小手(症)（低形成の手）

他の異常を伴わず手全体が低形成を示す異常.

VI-B. Brachydactyly：短指(症)

指節骨または中手骨の成長異常による指の短縮.

a. Brachytelephalangy　末節骨短縮(症)
b. Brachymesophalangy　中節骨短縮(症)
c. Brachybasophalangy　基節骨短縮(症)
d. Brachymetacarpia　中手骨短縮(症)

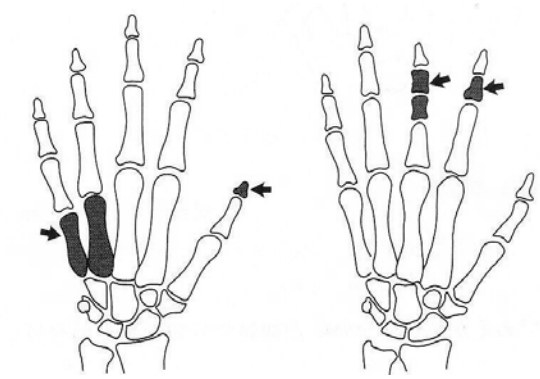
＊短縮の基準（杉浦）：母指末節骨短縮(症)は他の指の末節骨より短縮，または，母指末節骨と基節骨との長径の比が 1：1.6 より小さい.

＊小指中節骨短縮(症)は中節骨長が末節骨長より短い.

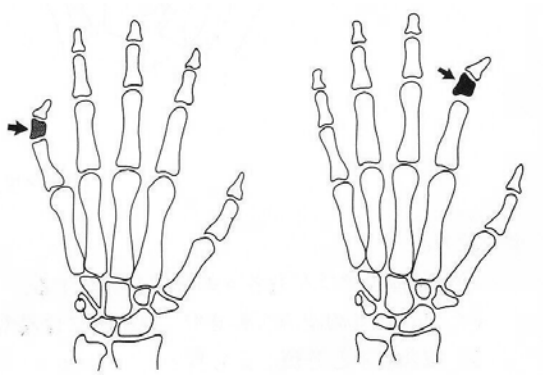
VI-C. Clinodactyly：斜指(症)（斜走指）

＊台形や三角形を呈する指節骨では遠位の関節面が傾き指関節が偏位する．小指中節骨短縮症はこの項に分類する。

〔参照：斜指症が指短縮を伴う場合は変形の主体が指の短縮であれば短指(症)，指関節の偏位ならば斜指(症)とする．斜指(症)が他の先天異常を伴う場合は原疾患により分類〕



短指(症)



斜指(症)

Ⅶ. Constriction band syndrome：絞扼輪症候群

1. Constriction ring　　絞扼輪：半周，全周の場合がある．
2. Lymphedema　　リンパ浮腫：絞扼輪が深い場合は末梢にリンパ浮腫をみる．
3. Acrosyndactyly　　尖端合指：指尖部が癒合し，癒合部の近位に指間陥凹をみる．有窓性合指(症)
4. Amputation type　　切断型：絞扼輪が重症の場合は切断に至る．

＊両側罹患例では左右各々の異常を併記する．

＊各々1.～4.の異常の組み合わせで記載する．

＊本症の切断型では切断部より近位の骨形成障害はみないが，横軸形成障害では近位 に骨形成障害が存在する．



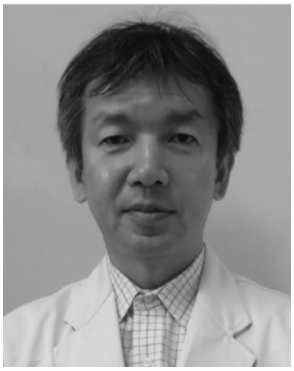
Ⅷ. Generalized skeletal abnormalities & a part of syndrome：骨系統疾患および症候群の部分症

＊合併する手の異常が 1 つのカテゴリーに分類可能であれば，手の異常により分類して，原疾患である骨系統疾患あるいは症候群の名称を併記する．

＊合併する手の異常が 2 つのカテゴリーに及ぶ場合，あるいは分類が困難な場合は，このⅧカテゴリーに分類し，骨系統疾患あるいは症候群の名称と手の異常を併記する．

Ⅸ. Others (including unclassifiable cases) ：その他（分類不能例を含む）

射場　浩介（いば　こうすけ）



【略　歴】

札幌医科大学医学部整形外科

1989年　3月　札幌医科大学医学部卒業
　　4月　札幌医科大学医学部整形外科学講座（研修医）
1990年　4月　総合病院釧路赤十字病院整形外科（研修医）
1991年　4月　総合病院浦河赤十字病院整形外科（医師）
1992年　7月　市立芦別病院整形外科（医師）
1993年　4月　札幌医科大学医学部病理学講座（研究生）
1995年　4月　医療法人徳洲会札幌徳洲会病院整形外科（医師）
1996年　7月　社会福祉法人函館厚生院函館五稜郭病院整形外科（医師）
1998年　8月　デンマーク コペンハーゲン大学分子病理学教室留学
　　（research assistant professor）
2000年　4月　道立紋別病院整形外科（医長）
2001年　4月　総合病院釧路赤十字病院整形外科（部長）
2003年　4月　札幌医科大学医学部整形外科学講座　助手
2005年12月　同　講師
2011年　8月　同　准教授
2014年　8月　現在に至る

第2日目

8月31日(日)

狭窄性腱鞘炎

聖隷浜松病院手外科・マイクロサージャリーセンター
大井　宏之

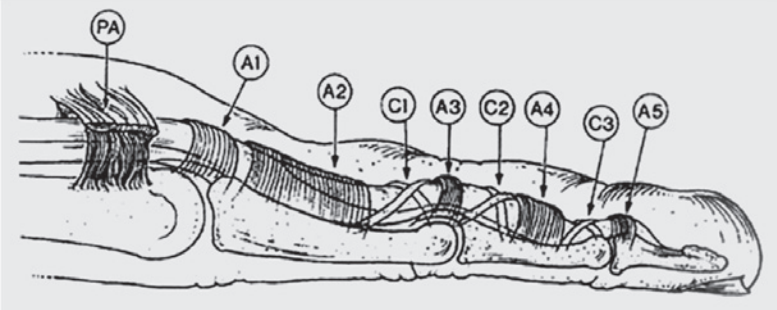
1: Trigger finger　ばね指
2: de Quervain disease　ドケルバン病
(3: Intersection syndrome　軋音性腱鞘炎)
(4: ECU tenosynovitis)
(5: Pollex rigidus　強剛母指)

ばね指、屈筋腱腱鞘炎 (trigger finger, snapping finger)

①解剖

屈筋腱

靱帯性腱鞘



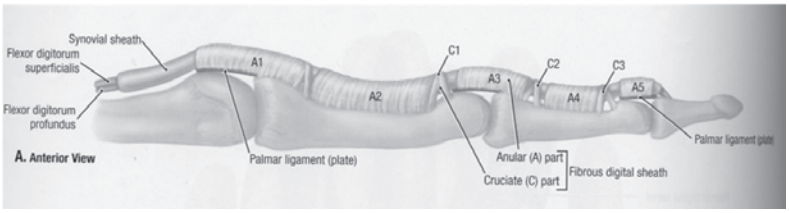
Bowstringing

Palmar aponeurosis

Zancolli: Cruveilhier's palmar fibrous tunnel,

laterally banded by verticular paratendinous band (paratendinous septum)

滑膜性腱鞘



②病態・原因

なぜA1部?

FDS and/or FDP 屈筋腱腱鞘炎？

病理

（腱鞘肥厚：線維鞘の線維化とともに化生軟骨細胞の出現）

原因

（特発性、糖尿病、手根管症候群、腎不全、甲状腺機能低下症、関節リウマチ、ドケルバン病など）

DMとの関係

（糖尿病患者の1.5％、 HbA1c 7%以上が発生率が高い）

罹患指、合併疾患、多数指、特徴

③Grade

Green, Quinnell, Newport

①Green

Grade I:　Palm pain and tenderness at A1 pulley

Grade II:　Catching of digit

Grade III: Locking of digit, passively correctable

Grade Ⅳ: Fixed, locked digit

④治療

保存治療：有効・無効？

腱鞘内注射：ケナコルト

量、注射部位

手術：腱鞘切開術（video)、皮切は？　切開の範囲は？　滑膜切除は？

⑤Classification

⑥リハビリテーション

術前：関節拘縮例（splint: Safety pin splint、 Flexion strapなど）

術後：PIP屈曲拘縮など

⑦Diabetic hand

Limited joint mobility（LJM）

Dupuytren拘縮

ばね指（腱鞘炎）

de Quervain's disease

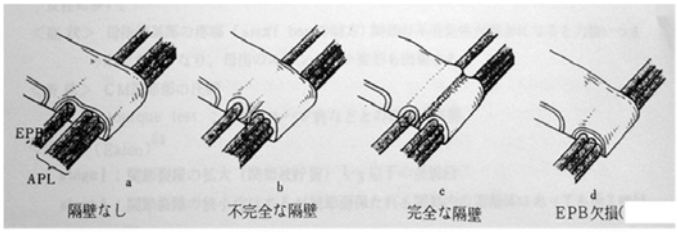
Fritz de Quervain（1868～1940）

1895年“de Quervain : Die chirurgische Papyrus von Tendovaginitis. Correspondenz-Blatt Für Schweizer Äerzte. Bd. 25 1895

①解剖

伸筋腱および伸筋支帯

隔壁



（小倉丘：日手会誌6, 1989）

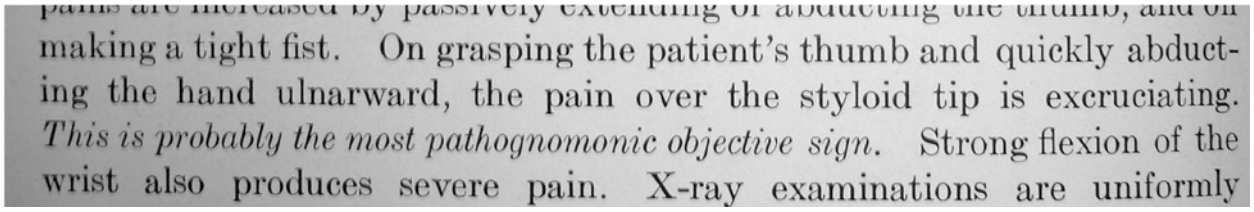
②Test

Eichhoff test

Eichhoff E: Zur Pathogenesis der tendovaginitis stenosans. Bruns' Beitrage z klin Chir CXXXIX: 746-755, 1927

Finkelstein test

Finkelstein. H: Stenosing Tendovaginitis at the radial styloid process. JBJS 12: 509-504, 1930


making a tight fist. On grasping the patient's thumb and quickly abducting the hand ulnarward, the pain over the styloid tip is excruciating. *This is probably the most pathognomonic objective sign.* Strong flexion of the wrist also produces severe pain. X-ray examinations are uniformly

岩原・野末徴候

野末洋: de Quervain氏狭窄性腱鞘炎の保存治療について. 整形外科13:212-216, 1962

選択的自動EPBテスト（麻生テスト）

麻生邦一: de Quervain病における新しい徒手診断法. 日手会誌20: 450-452, 2003

各テストの陽性率など

③治療

保存

腱鞘内注射

量は？　部位は？

手術（Video）

EPBのみ？　EPB＋APL ？　その他

⑤リハビリテーション

通常不要

Intersection syndrome　軋音性腱鞘炎

①解剖

伸筋腱: ECR, EPB, APL

②病態など

ECR - EPB･APLの間の腱鞘炎

両腱が交差する部分に圧痛あり

母指･手関節の運動の際にグツグツ音がする

農家に多い

③治療

保存

腱鞘内注射:効果的

ECU tenosynovitis

①解剖

伸筋腱、伸筋支帯など、 6th compartment

②病態、病状など

ECUに沿った圧痛。 ECU stretch痛

ECUの腫脹（特に尺骨形状突起から遠位部）

手関節尺屈で疼痛誘発

MRI

TFCC障害･abutment synd.などと鑑別必要

③治療

保存（Splint）

腱鞘内注射

Pollex rigidus　強剛母指　など

①病態？？

②自然治癒？

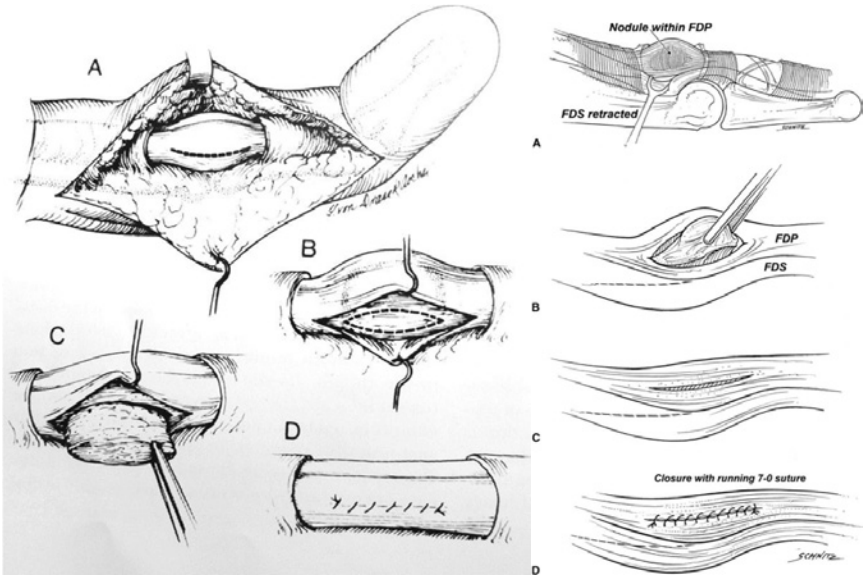
③治療

Splint

手術

④母指以外

reduction tenoplasty（Seradge H, Kleinert HE: JHS 6A. 1981）



大井　宏之（おおい　ひろゆき）



【略　歴】

1987年　富山医科薬科大学医学部卒業（現在は富山大学医学部）
1987年　長野県厚生連佐久総合病院 臨床研修医
1989年　同病院整形外科
1995年　聖隷浜松病院整形外科
1997年　同病院手外科・マイクロサージャリーセンター
1998年　同センター医長
2000年　同センター主任医長
2005年　同センター部長
2007年　同センターセンター長

【所属学会・専門医・役職など】

日本整形外科学会：整形外科専門医
日本形成外科学会
日本手外科学会：代議員、手外科専門医、機能評価委員会委員、教育研修委員
日本肘関節学会：評議員、機能評価委員会委員
日本マイクロサージャリー学会：評議員、同機関誌査読委員
静岡手外科・マイクロサージャリー研究会：世話人
東海手外科研究会：幹事
東海マイクロサージャリー研究会：世話人

【その他】

2006年～　聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部臨床教授
1995年～2010年　ジュビロ磐田チームドクター

リウマチ手の再建

奈良県立医科大学整形外科
小畠　康宣

2003年に日本にて生物学的製剤が導入されて以来10年以上が経過し、この間リウマチの治療は「パラダイムシフト」と呼ばれるドラスティックな変化が見られた。それまでは関節炎による関節破壊を防止することが困難で、臨床症状を和らげる治療に終始していたものが、注射された翌日には患者も驚くような改善がみられるようになり、長期的にも関節破壊の進行をかなりの部分防止可能となった。現在はさらにTreat to Targetの概念を背景にして、より早期よりtight controlを実践することが関節破壊防止のために提唱されている。その結果、疾患活動性が著しく高い患者は著明に減少しており、臨床的・構造的寛解に至る患者も少なくない。

われわれ手外科医が扱う手・手指はリウマチの初発症状が生じる部位としては最多であり、リウマチ歴＝手・手指の関節障害歴である患者さんが多い。日常的に使用する関節であるがゆえに痛みや関節破壊によるADL障害も多く、以前は多くの滑膜切除、関節形成や固定術などが施行されていた。しかし前述した生物学的製剤の登場以来、関節腫脹が比較的よく改善するために滑膜切除術が必要な症例は減少しており、リウマチ手の手術は変形した手指や断裂腱の再建術にシフトしてきている。

現在の施行されている手術としては十分な薬物療法にても改善しない1～数個の関節に対する滑膜切除術、関節腫脹の既往によるスワンネック変形やボタンホール変形などの手指関節変形に対する矯正術、摩耗により断裂を生じた伸筋腱や屈筋腱の再建術、すでに破壊が高度に進んでいる関節に対する人工関節置換術や関節固定術等があげられる。術式も鏡視下手術などが多く取り入れられるようになり、エコー下ブロックでの手術など低侵襲で合併症の多いRA患者にも適応可能な方法が模索されている。基本的には手術が必要な症例は、すべて生物学的製剤の適応症例と考えられ、まず手術を行うか、薬剤の投与を行うかの判断が必要である。そのためには手術療法はもちろん薬物療法についてもある程度の知識を持っておくことが必要である。

単に変形に対して手術をするだけの時代は終わり、現在は生物学的製剤や充分量のMTX等の抗リウマチ薬による薬物治療でどれだけの効果が得られるかも判断し手術適応、手術方法を選択する必要がある。また術後も適切なリハビリテーションはもちろんであるが、他の罹患関節のケアや強力な薬物療法の継続が術後成績を大きく左右することを肝に銘じておく必要がある。

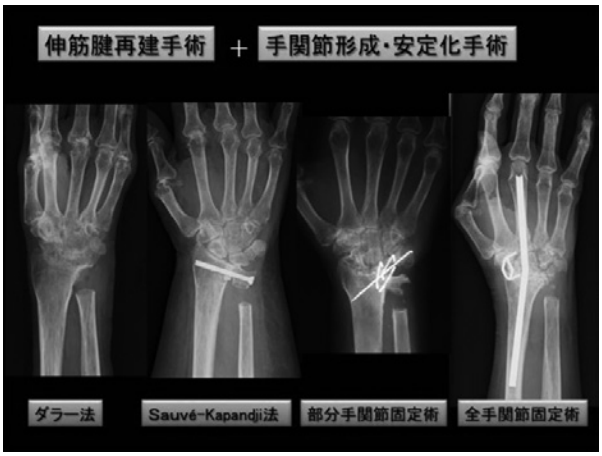
リウマチ手関節の治療

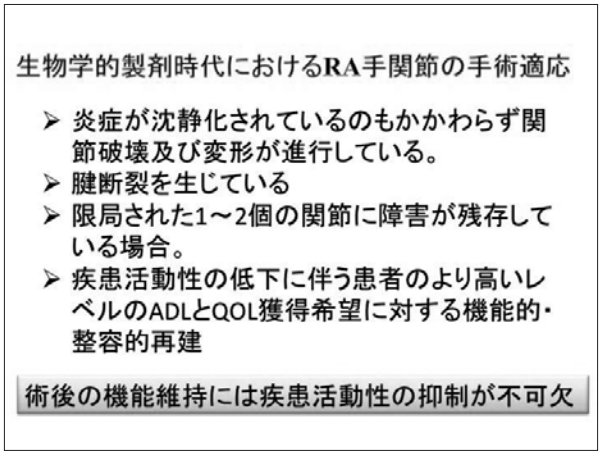
四肢関節の中でも手関節（遠位橈尺関節）は関節リウマチにおいて最も関節炎が生じやすく、また関節破壊の進行が認められる関節であるが、非荷重関節であるがゆえに生物学的製剤の恩恵を最も多く受けている関節の一つでもある。そのため関節破壊が相当進行している患者でも疾患活動性を下げることで腫脹や疼痛の改善が得やすくADL制限の改善も認めやすい。それゆえ近年では関節滑膜炎の

制御のために手関節の手術が必要となる症例は減少傾向にあると考えられる。

手関節の手術には（鏡視下）滑膜切除術、Sauve-Kapandji法やDarrach法等の手関節（遠位橈尺関節）形成術、橈骨月状骨間固定術などの部分手関節固定術、全手関節固定術があるが、関節破壊の程度や形態によりその適応を考慮する。ここでも強力な薬物療法の導入と継続を前提に、今までは望み得なかった関節修復が期待できるようになり手術の適応とその内容にも徐々に変化がみられており、また生物学的製剤の導入をはじめとしたtight controlの実践は、その術後成績にも大きな変化を及ぼすものと考えられる。

現在我々の方針としては積極的な薬物治療を優先し、まず全身状態の沈静化を図るが、手関節のみに活動性滑膜炎が残存し、しかも関節破壊の程度がLarsen grade2までの軽度で修復が期待されうる程度である場合は鏡視下滑膜切除を施行している。またすでに関節破壊がLarsen grade3以上に破壊されている場合で物理的破壊による運動時痛がある場合、腱断裂がある場合は手関節形成術の適応としている。いずれの方法を選択するにしても術後の疾患活動性を抑制していくことが術後成績に多大な影響を及ぼすと考えられるため積極的な薬物治療の継続が重要である。





リウマチ手指変形の治療については、南川義隆先生がまとめられておられるため、ご参考にしてください。

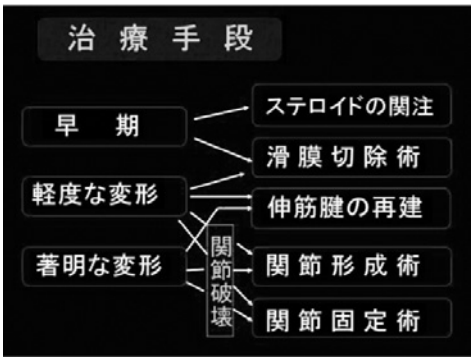
リウマチ手指変形の治療

1. はじめに

RA手指の手術を施行している施設は限定されているが、近年増加傾向にある。学会の討論では、ADLからQOLの時代になり審美的手術適応にも言及されるようになってきた。進行した変形に対する機能再建術は重要であるが、予防的早期滑膜切除術も極めて有効である。時間的制約があるので、比較的よく取り上げられている伸筋腱断裂と手関節を省き、現在行われている各指変形の病態と機能障害、治療法について概説する。

2. リウマチ手の治療の概要

関節の部位に拘らず、内科的治療とスプリントによる局所安静などの保存的治療が優先され、関節腫脹が持続すればステロイドの関節内注射を行なう。感染やステロイド関節症などを危惧した否定的な意見もあるが、演者は関節内注射を積極的に使用するようにしている。2週以上は空けて効果がなければ2〜3度を限度とする。ステロイドの関節内注射を含めた保存的治療が無効であれば、滑膜切除術が適応となる。関節破壊が進行すれば人工関節を含めた関節形成術や関節固定術が必要となる。



3. 滑膜切除術

大関節を含めて滑膜切除術の総数は確実に減少している。生物製剤の出現により腫脹した関節が減少したのが1つの要因であるが、他方関節破壊が進行してから再建術を行えばいいと云う考え方が増えてきているように思われる。自験例と国内の最近の報告でも早期指関節滑膜切除術の成績は中、長期的にも良好であり、実際には真の早期滑膜切除術があまり行われていない。

A）PIP関節の滑膜切除術

PIP関節の腫脹が持続するとボタン穴変形へ進行し、破壊された関節はストレスを受けて、不安定性を呈することも多い。従って可及的早期に滑膜切除術の適応がある。ボタン穴変形が出現する前に滑膜切除術を施行することが望ましいが、実際には変形が始まってから行われることが多い。PIP関節は術後の装具療法も行いやすいので、関節破壊のない早期では滑膜切除術の成績は極めてよい。

B) MP関節の滑膜切除術

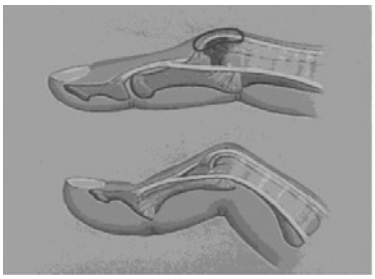
MP関節の腫脹は、関節軟骨の浸食のみならず尺側偏位や掌側（亜）脱臼を引き起こし、手指のスワンネック変形の原因ともなる。掌側亜脱臼をきたす前に滑膜切除を行うと可動域の減少も軽度で成績が良い。自験例ではPIP関節に比し早期滑膜切除であっても可動域の減少がやや強い傾向にある。

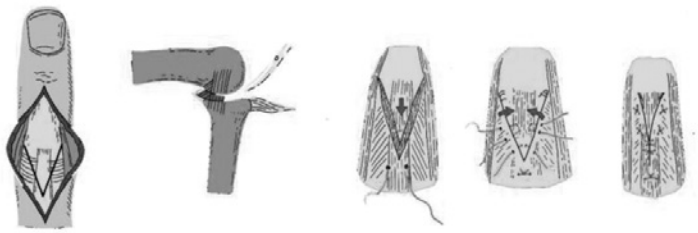
4. 手指の代表的変形

手指の変形はRA患者の30－45%にみられるといわれている。われわれの調査では、拇指の変形を入れると58%になんらかの変形がみられた。対象が比較的進行した患者層が多いこともあるが、これに関節腫脹や関節拘縮を含むとさらに病変の数は増加する。以下代表的変形について記載する。

A. ボタン穴変形

ボタン穴変形の発生メカニズムを図に示す。PIP関節の腫脹により背側の関節包と伸筋腱中央索の中節骨付着部が伸展されPIP関節の伸展障害が起こり、同時にdorsal retinacular ligamentがゆるみ側索が掌側に偏位する。掌側に偏位した側索は、PIP関節の伸展力として働かず、側索からのPIP関節を延ばそうとする力はDIP関節に集中し、DIP関節の過伸展が起こる。DIP関節の屈曲障害があるとpulp pinchは可能でもtip pinchは困難となり、細かい物の摘み動作が障害される。PIP関節の伸展障害も高度（約60°以上）となると洗顔や大きな物の把持動作が障害される。





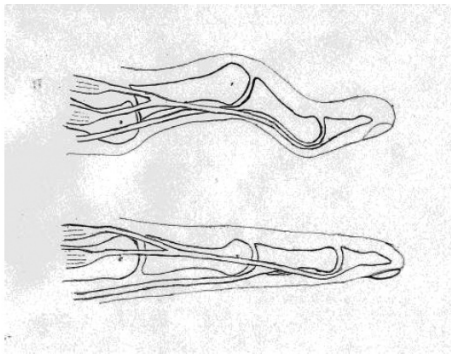
1) 保存的療法：変形の初期で関節破壊がほとんどなければ、ステロイドの関節内注射を併用しPIP関節の可及的伸展位での固定とDIP関節の屈曲を励行する。PIP関節を伸展位で十分な期間保つことにより中央索は短縮し、DIPの屈曲により掌側に偏移していた側索が背側にもどされる。

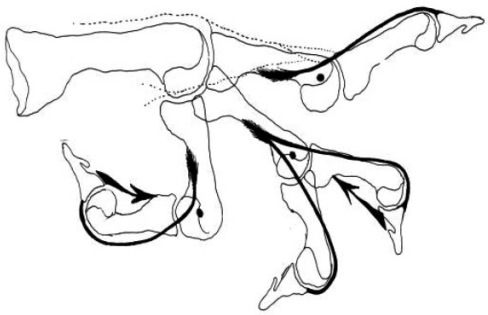
2) 手術適応：PIP関節の腫脹が強く、ステロイドの関節内注射が無効な場合は関節破壊を予防する意味でも積極的に滑膜切除を勧める。この際、PIP関節の伸展障害が軽度（20°前後）な場合は、伸筋腱の再建を行わず、術後に装具療法を行う。中等度の変形（30°＜PIP＜-75°）以上で関節破壊のない症例では伸筋腱を再建しPIP関節の可動性を温存する。PIP関節が90°以上屈曲し、ADL障害を伴う高度な変形や関節破壊のある症例では、PIP関節の関節固定（軽度屈曲位で）か人工関節が適応となる。

B. スワンネック変形

MP関節の掌側脱臼と手関節のcollapseに伴う腱バランスの破綻が原因で生じるスワンネック変形（SND）が最も多く、尺側偏位と合併することが多い。正常ではPIP関節レベルで側索は、PIP関節の屈伸回転中心のやや背側にあり、可動性がある。近位か遠位（mallet typeの場合）の病変により側索に過緊張が生じ、側索は背側へ転位してくる。掌側の支持組織の弛緩によりPIP関節が徐々に過伸展となり、側索の背側移動はさらに助長される。PIP関節の自動屈曲が不能となったSNDは摘み動作と

把持機能が著しく障害されてくる。



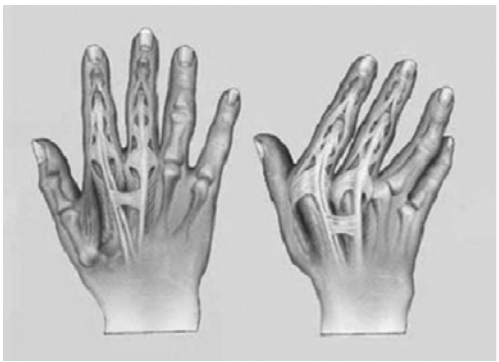


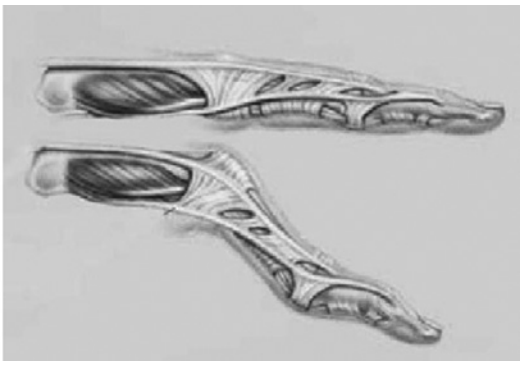
1) 保存的療法：SNDの初期でPIP関節の自動屈曲が可能な場合には過伸展ブロックスプリントを装着するとPIP関節の過伸展が制限されて屈曲は制限されないので変形が矯正され生理的な運動となる。

2) 手術適応：Intrinsic tightnessによりPIP関節の屈曲制限があり、関節自体に拘縮がない段階では、尺側Intrinsic releaseでPIPの屈曲が容易となる。 マレットタイプのSNDは、 DIP関節の固定かteno-dermodessisとPIP関節のmanipulationでほとんどの場合対処できる。 PIP関節の他動屈曲不能なSNDにはlateral bandのmobilizationが必要で、 PIP関節の過伸展の強いSNDではさらにcentral slipの延長が必要となる。 PIP過伸展の程度により、 dermodesis、尺側側索の掌側移行、浅指屈筋腱による強力な制動まで術式を選択する。 MP関節の掌側亜脱臼を合併している場合はMPの手術を必ず同時か先行して行う必要がある。

C. 尺側偏位

尺側偏位では、 MP関節の腫脹により背側関節包と伸筋腱を中央に支持している矢状索の伸張が起る。 手関節部での橈屈、力学的バランスの破綻、解剖学的形態など種々の要因が加わり伸筋腱がMP関節背側で尺側に転位する。 MP関節の内外転の回転中心に生じた尺側方向へのモーメントにより各指は尺側に傾く。 同時に伸筋腱は中手骨背側から掌側方向へも移動してくるので、 MP関節の伸展力が減少する。 MP関節屈伸の回転中心の掌側まで伸筋腱が移動すれば、伸筋腱はMP関節を屈曲するように働 き、高度の屈曲拘縮となる。

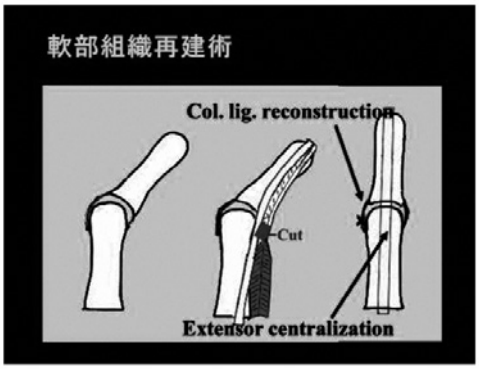


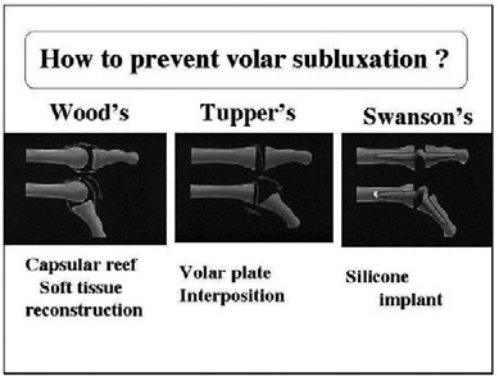


1) 保存的療法：尺側偏位を保存的に治癒できるかは疑問であるが、矯正位を保持しながら手指を使用できる装具ではADLの改善もみられる。 しかし、患者自身が装具の使用によりADLの改善を実感していても経過とともに装具を使用しなくなるのが現状である。

2) 手術適応：MP関節の伸展制限が軽度（20° 前後）な変形の初期には基本的には手術は行わない。MP関節の腫脹が強く、 MP関節の伸展制限によって手掌に深い皺が出始めたり、指の尺側偏位

(deviation) で尺側指とのピンチが不能となり始めた時期が手術をすすめるタイミングと考えている。 具体的手術法の選択は：MP関節の掌側 (亜) 脱臼が他動的に矯正可能で、関節破壊の軽度なものでは、骨切除を温存したsoft tissue reconstruction、手術手技と後療法の煩雑さとを考慮し高齢者ではシリコンインプラントも適応としている；他動矯正が可能であっても骨破壊がMP関節形成術 (後述)；他動的矯正が不能な症例では中手骨骨頭の切除が必要となり、掌側板を利用した関節形成術 (Tupper法)、種々の人工関節を用いた関節形成術が行われる。





D. 母指変形

PIP関節のボタン穴変形の発生メカニズムと同様にMP関節の腫脹により短母指伸筋腱 (EPB) を含めた背側関節包が伸張し、長母指伸筋腱 (EPL) が尺側へ偏位をきたすためにMP関節の屈曲とIP関節が過伸展する (拇指ボタン穴変形、 NalebuffのType 1)。

1) **保存的療法：**MP関節の関節炎は疼痛を訴えることが多く、同部の局所安静を目的としたshort opponent typeのスプリントが有効である。 IP関節の過伸展、橈屈や不安定性に対するIP関節の固定装具は摘み動作の改善が得られ患者の受け入れも良い。

2) **手術適応：**MP関節の関節破壊がなければ、 MP関節の形成術 (EPBの縫縮か前進) を、関節破壊が進行していれば、人工関節かMP関節の固定術を行い、 IP関節の屈曲を獲得する。 高度の変形では矯正術後の変形再発が多いので、通常MP関節固定術が選択される。 IP関節の高度な橈屈や不安定性に対してはIP関節の関節固定術が適応となり、 ADLの改善と患者の満足度も高い最も確実な手術法である。 IPとMP両関節の固定には、良好なCM関節が必須条件となる。

南川整形外科・Namba Hand Center
南 川　義 隆

小畠　康宣（こばた　やすのり）



【略　歴】

平成３年３月　　奈良県立医科大学卒業
平成３年４月　　奈良県立医科大学　整形外科入局
平成11年１月　奈良県立医科大学　整形外科　医員
平成14年５月　奈良県立医科大学　整形外科　助手（助教）
平成23年４月　奈良県立医科大学附属病院　リウマチセンター（併任）

【所属学会・専門医】

日本手外科学会　代議員、専門医
日本リウマチ学会　評議員、指導医
日本整形外科学会　専門医、認定リウマチ医

MEMO

マイクロサージャリーの基本手技

小郡第一総合病院整形外科
服部　泰典

はじめに

1960年代にマイクロサージャリーの技術が臨床応用されて以来、すでに半世紀が経過した。手外科のマイクロサージャリーの最も代表的な手術である切断指再接着術は、すでに確立された手術手技と言っても過言ではない。さらに、多くの遊離皮弁や血管柄付き骨移植術など様々な新しい手術が開発され、以前ではあきらめざるを得なかった患肢の温存や、失われた機能の再建などが現実のものとなった。手外科におけるマイクロサージャリーの技術は、血管吻合や神経縫合の技術のみではなく、拡大された視野での愛護的な組織剥離を行なえることも重要である。本講演では、手外科医にとって必須の技術であるマイクロサージャリーについて、その基本的な手技を中心に解説し、代表的な手術症例を供覧する。

歴史

血管吻合法の基礎的技術は、1900年代初頭にDr. Carrelにより開発された。顕微鏡下の血管吻合法の技術の開発は、1960年代にDr. Jacobsonにより行なわれた。Dr. Jacobsonにより開発された多くの手術器械は、現在でも使用されている。1960年代には多くのマイクロサージャリーの技術を利用した実験的研究が行なわれた。その中でも、Dr. Bunckeは多くの先駆的な功績により、“マイクロサージャリーの父”と呼ばれている。世界初の切断指再接着術は、本邦の玉井進先生が1965年に成功した。以後、多くの施設で切断指再接着術の成功例が報告されるようになった。1970年代には切断指再接着術が爆発的に普及し、さらに多くの遊離複合組織移植の開発や末梢神経外科への応用が行なわれるようになった。1990年代からは、0.5mm前後の血管を吻合するスーパーマイクロサージャリーが本邦を中心に発展した。これにより、指尖部切断の再接着術の成功率が向上し、穿通枝皮弁やリンパ管静脈吻合術も本邦から世界に発信されている。このように、本邦の先駆者の大きな功績により、マイクロサージャリーの技術が発展してきた。

手術器械

手術用顕微鏡の基本的な構造は、マイクロサージャリーが臨床応用された当初より大きく変わっていない。しかし、最近の高性能の顕微鏡の開発により、さらに高倍率で鮮明な視野が得られるようになった。光源は、従来はキセノン光源であったが、最近はハロゲン光源が中心となり、より自然に近い色再現性が得られるようになっている。顕微鏡の使用に際しては、十分に明るい光量で操作することが重要である。これは、明るいほど、絞りを絞れるので焦点深度が深くなり、焦点が合いやすくなるからである。しかし、光量を大きくする際の注意点は、術者の目の疲労が大きくなるこ

とと、特にキセノン光源の際には低温熱傷の発生が報告されている。また、神経血管などの組織の剥離操作には拡大鏡の使用が必須である。

鑷子、ハサミ、持針器などの手術器械は市販されているもので十分である。現在、一般的に市販されているマイクロサージャリーの縫合糸は、8-0から12-0までであり、吻合する血管の口径に応じて縫合糸を選択する。2mm以上では8-0、1〜2mmでは9-0、1mm前後では10-0の使用を目安にしている。スーパーマイクロサージャリーと呼ばれる0.5mm前後では11-0もしく12-0の使用を必要とする。

マイクロサージャリーの手術器械に関しては、適切な顕微鏡の光源や焦点の調節、高品質の器具の使用など常に器械のメンテナンスを行なっておくことが手術を成功させる鍵の一つである。

基本手技

＊血管吻合術

基本的な血管吻合方法を以下に示す。

(a) 血管固定鉗子で血管の両断端を固定する。血管内腔にはみ出ない程度まで十分に外膜を切除する。

(b) 血管内腔の凝血塊をヘパリン入り生食で洗浄する。

(c) 血管固定鉗子を操作して血管断端を寄せる。

(d) 第1針の挿入を行なう。

(e) 針は内膜を必ず貫通させるように挿入することが重要であり、内膜が内反していないことを確認する。

(f) 第2針の挿入は、第1針に対して120度の角度で挿入するeccentric stay sutureもしくは180度の角度で挿入するsymmetric stay sutureとする。前者は、後壁を縫い込むことが少ない方法として推奨されているが、口径差のある血管吻合の場合は後者の方がバランスよく吻合できる。

(g) 第1針と2針のstay sutureの間に第3針をかける。

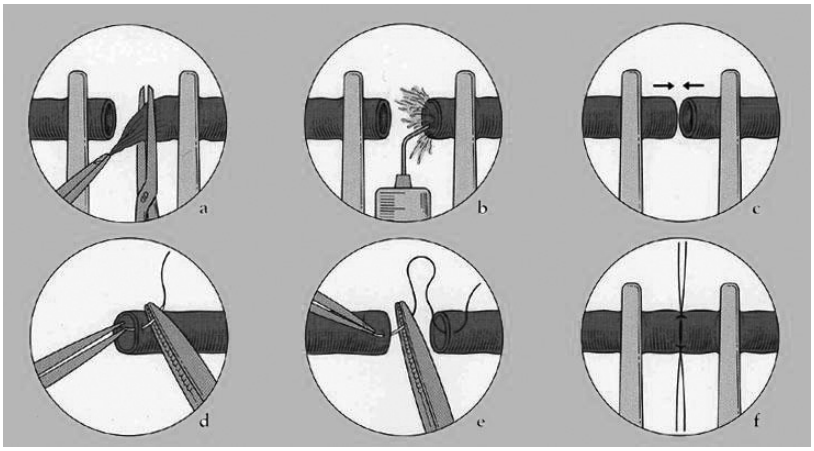
(h) 第3針を吻合する。

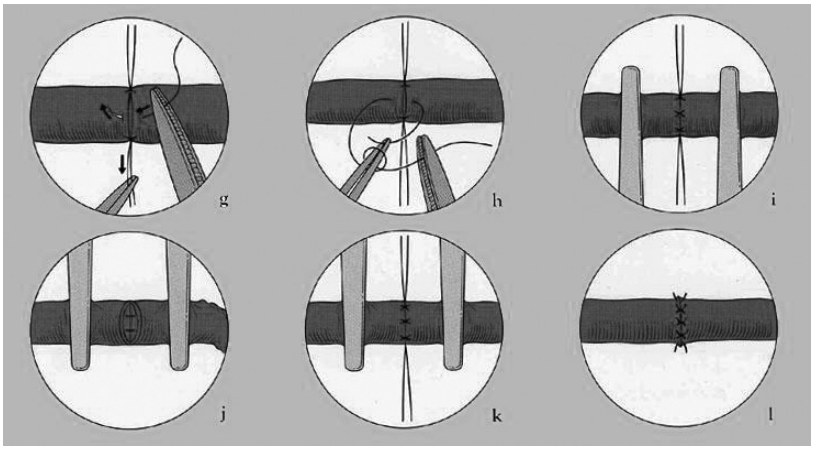
(i) 前壁の吻合を行なう。

(j) 血管固定鉗子を180度反転する。

(k) 前壁と同様に後壁を吻合する。

(l) 吻合終了。





上記の基本的な技術は必須であるが、実際の臨床例で血管吻合を確実に成功させるためには、いくつかの応用技術を習得しておく必要がある。 Back-wall first techniqueと180-degrees techniqueは後壁から吻合を開始する方法であるが、術野が狭くて深いため血管吻合鉗子が反転できない際に繁用される。 Open techniqueは、血管固定鉗子を使用せずに血液を流出させながら吻合する方法である。血液を流出させることにより内腔の確認が容易になるため、指尖部切断再接着術の静脈吻合やリンパ管静脈吻合の際などの非常に細い血管を吻合する際に使用することがある。

＊神経縫合術

神経縫合術の成績に影響を与える因子には、患者の年齢、受傷部位、受傷から手術までの期間、神経断端の瘢痕の有無、神経縫合の手術手技など多くのことが挙げられる。 神経縫合法には、神経外膜縫合、神経外膜周膜縫合、神経周膜縫合の3種類の縫合法があり、その優劣に関して過去には多くの論争が行なわれてきた。 手関節レベルの正中神経や尺骨神経の修復では、神経外膜縫合と神経周膜縫合ではその成績に差はないとされている。よって、単純な外傷による神経断裂では手技の容易な神経外膜縫合で十分と考えられる。 しかし、神経束間神経移植術や神経交差縫合術では神経外膜縫合は不可能であり、神経周膜縫合をせざるを得ない。よって、神経縫合術では神経外膜縫合とともに神経周膜縫合の技術も必須である。

神経縫合術の目的は、神経線維束のアライメントを整えることであり縫合糸には抗張力を求めないのが原則であり、縫合糸の刺入位置で断端の適合性の良否が決まる。 縫合の緊張は緩めにすること、神経断端を決して保持しないことも重要である。

＊組織の剥離操作

組織の剥離操作は手外科のみではなく外科手術の基本であり、ハサミによる剥離と切離の単純動作の連続である。 神経血管の剥離、皮弁の挙上、神経原性腫瘍の摘出など、手外科では顕微鏡（拡大鏡）下での操作が必須である。

トレーニング方法

マイクロサージャリーのトレーニング方法に関しては、すでに多くの成書に記載されている。以前は、ラットなどの大腿動脈や頸動脈を使用していたが、現在では生きている動物を使用できる施設は限られている。最近の報告では、鶏の手羽先などの代用品の有用性が報告されている。吻合後の開存性が確認できない欠点はあるが、動物を使用する際のコストや準備にかかる手間を考慮すると、鶏の手羽先でもトレーニングには十分である。いずれにしても、トレーニングの段階で1mm程度の血管を確実に吻合できる技術と自信をつけてから臨床例に臨んでいただきたい。トレーニングでは、上述の血管吻合や神経縫合の基本的技術以外に様々な応用技術を試みるべきである。

服部　泰典(はっとり　やすのり)



【略　歴】

平成 3 年 3 月	山口大学医学部卒業
平成 3 年 5 月～ 3 年 6 月	山口大学医学部附属病院整形外科研修医
平成 3 年 7 月～ 5 年 6 月	島根県立中央病院整形外科研修医
平成 7 年12月～10年 9 月	小郡第一総合病院整形外科医師
平成10年10月～11年 9 月	台湾Chang Gung Memorial Hospital形成外科、microsurgery clinical fellow
平成11年10月～	小郡第一総合病院整形外科医師
平成14年 9 月～	同　部長
平成20年11月～	山口大学医学部臨床教授（兼任）

【専門医、資格等】

日本整形外科学会専門医
厚生労働省認定外国人医師臨床修練指導医
日本マイクロサージャリー学会評議員
日本手外科学会代議員・認定手外科専門医
平成23年日本マイクロサージャリー学会第1回International Traveling Fellow

MEMO

母指CM関節症

安城更生病院手の外科・マイクロサージャリーセンター
建部　将広

はじめに

母指CM関節症をはじめ、変形性関節症は年齢が増えるとともに罹患率も上昇し、高齢社会を迎え重要性が増すと考えられている。しかしながら、母指CM関節症は50歳以降の手の機能障害の主原因の一つであるにもかかわらず、病態を含め現在も未だに分かっていない事が多いのが現状である。本稿では母指CM関節症について、現時点で報告されている論文等を基にまとめて紹介する。

疫学：

各種報告があるが、レントゲン画像上の変性と疼痛などの症状を有するものとは必ずしも一致していないことが問題であり、年齢や診断基準など、定義をどのようにしているかによって頻度は様々となる。

レントゲン診断による報告：Sodhaらによると615例の報告ではレントゲン上では男女比1：6で女性に多く(1)、75歳以上の男性25%・女性40%に変化を認め、成人のおよそ20%から65%に認められるとされている(2)。その他、閉経期以降の女性において30-40%(3, 4)などと報告されている。

症状の有無による報告：女性に多く40-75歳の女性の10%以上に症状のある母指CM関節症が認められ(5)、70歳以上でのSymptomatic CM関節症の発生頻度は女性で5%、男性で3%(2)、50-65歳においては女性25%・男性8%に何らかの症状を有するとされている(6)。

まとめるといずれにしても女性に多く、レントゲン上は20-50%程度、症状を有するものは10%-25%程度と報告されている。

原因：

関節に対する異常な負荷が母指CM関節症の進行には関与しており(7)、利き手側に多いとの報告も認められ(8)、作業との関連性は明確にはされていないが手をよく使用する職業に多く認められる傾向がある。

一般的な変形性関節症の痛みは中枢神経系／末梢神経系における感覚と認知システムでの細胞レベルでの異常なメカニズムによるとされる(9, 10)。なお、脊髄レベルでの圧刺激に対する疼痛反応の過敏さが片側性の母指CM関節症患者に認められるとの報告もあり、何らかの中枢性の関与が症状の発生には関与している可能性がある(11)。

また、骨粗鬆症との関連は不明であり、橈骨と大菱形骨の骨塩量はmoderateな関連性のみ認められているが、手の骨塩量BMDが上昇するとEaton分類（レントゲン分類・後述）は進行していたと報告

されている (12)。

先に述べたように母指CM関節症の発生率に男女差は明確に存在しており、女性ホルモン・hypermobilityが発生に関与していると示唆されている (13)。 Volar beak ligament (AOL：解剖にて記載) にはエストロゲン受容体が発現しているとの報告もある (14)。 関節不安定性から退行性変化が生じているとされるが、男性では母指CM関節症の発症はmechanical factorの関与がより強く、女性ではgenetic factorの関与がより大きいのではと推測されている (15)。

合併障害

母指CM関節症例ではIPの関節症を合併するものが多いが、 20%の症例ではCM関節での単独発症であると報告されている (16)。 なお、手指の痛みを有するErosiveな (関節破壊の強い) 関節症全体の2.2%に母指CM関節症を認め、 IP関節のOAと併発していないと報告されている (1,076例中、女性60%、平均年齢64.7歳) (17)。

STT関節症は比較的稀な疾患であるが、母指CM関節症とはよく合併し、 STT関節症による手根中央関節の破壊により、手根管の掌背屈方向の径が減少するとされている (18)。 手根管症候群633手 (男性37、女性325、平均年齢56歳) の検討では、レントゲン上母指CM関節症を216例34% (Eaton分類 I；33, II；125, III；53, IV；5) に認めていた (19)。 逸話的には手根管開放術後には母指CM関節症は悪化するとされるが、関節の硬さは手根管開放術後に低下する傾向はあるものの有意差はなく、橈骨-大菱形骨-第一中手骨間の動きについては不変であったと報告されている (20)。

解剖：

それぞれ4つの外在筋／内在筋が作用する浅いbiconcave-convex“saddle”jointで回旋中心が可変する。 この構造は母指の運動に大いに関与し、屈曲／伸展、外転／内転を可能とし、長軸回りの回旋は部分的に制限された運動のみが可能となっている (21-26)。 その可動域は屈曲／伸展が53°、外転／内転が42°、回旋が17°と報告されている。 すなわち、母指CM関節は三次元的な構造および運動が可能なsaddle jointで回旋中心が可変するといった特徴を持ち、ゆえにレントゲン写真での評価を困難にしているとも言える。 母指CM関節症のはっきりとした要因は今だ不明であるが、力学的な要素が主として作用していると考えられている。 ただし、 CM関節の運動解析では年齢と共に変化が認められるが、運動パターンはCM関節症の第一の要因では無いとされている (27)。

母指CM関節の靭帯構造については多くの報告がされている。 The deep anterior oblique or beak ligament(AOL), dorsal ligamentous complex(DRL), posterior oblique ligament(POL) and intermetacarpal ligament(IML) の働きにより母指CM関節の安定性が得られている (28-31) が、主としてCM関節を支持する靭帯については議論が残る (23)。 EatonらはAOL (volar beak ligament) を主たる安定機構としている (32, 33)。 一方組織学的にDRLは高度に組織され高密度のcollagen構造と核を多数と神経支配を認め、 AOLは疎な結合織とまばらな核を認めており、 DRLがより重要な働きをしていると報告されている (34)。 また、最近の報告でもDRLをprimary stabilizerとする報告がみられる (35)。

なお、母指CM関節の運動 (可変する回旋中心を持つ) を考慮するとBall-and-socketタイプの人工関節はゆえに母指CM関節の運動を再現していない (36-41)。

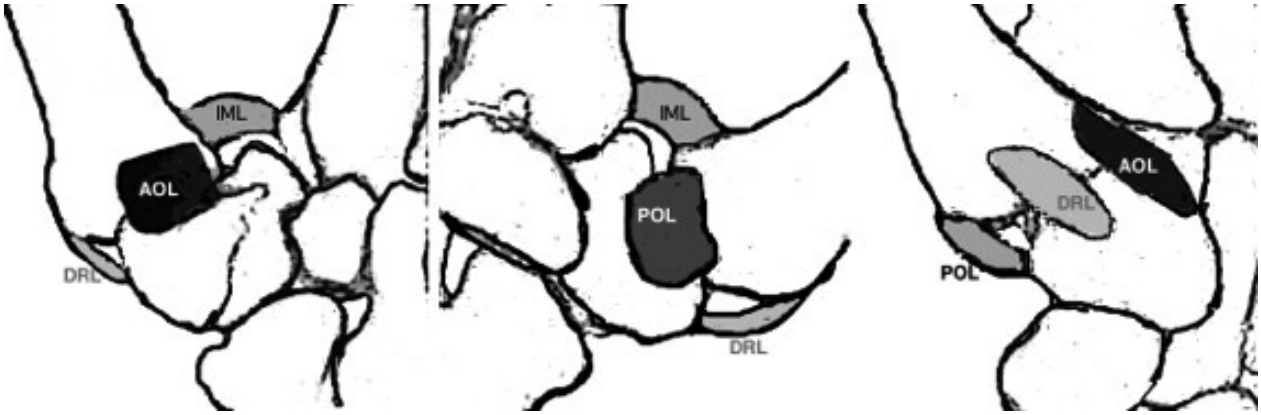


図1：CM関節とその靭帯

症状：

母指CM関節症では母指CM関節の近位に痛みを一般的に感じる（42）。 無症状のこともあるが、多くは痛みを生じ、特にピンチ動作やグリップで痛みが悪化し、日常生活に影響を及ぼすとされる（43）。症状とEaton分類（後述）に代表されるレントゲン所見はしばしば乖離が認められている（44）。 外見上の変形は母指CM関節自体の変形／腫脹を認め、母指MP関節の過伸展変形がしばしば母指CM関節症に認められる。（その治療については、 30度以上の伸展を外科的治療の対象とする報告もあるが（45）、適応とそのタイプ、そして治療法（種子骨を中手骨に癒合させる報告：Tonkinら（46）についての合意はなされていない（47）。 母指内転変形もよく認められる変形で、 CM関節包の弛緩、内転筋のspasmや筋膜の拘縮が原因とされている（48-50）。 この内転拘縮により、ものを把握する動作の際に母指MP関節に過伸展力が負荷されることでMP関節の過伸展変形を生じ長軸方向への変形“Z” deformityが生じる（47）。



図2AB：Z deformityの一例 MP過伸展、 IP屈曲

診断・分類：

変形性関節症には一般的にレントゲン分類である Kellgren and Lawrence's scoreが広く用いられているが、実際にはレントゲン所見と症状の乖離はよく経験するところであり、レントゲン診断は信頼されうるものではないといえる。 何らかのパラダイムシフトがなされる必要があると考える。

画像所見

症状と単純X線像の解離は多く、必ずしも一致しない。 単純X線像は亜脱臼・関節裂隙狭小化・骨棘形成・骨硬化・嚢腫状変化を認める。 下に示すEaton分類が経験的によく用いられている。 しかし、過去の報告を見ても信頼に価する母指CM関節症の重症度を判定するレントゲン分類は存在しない。 よく用いられるEaton分類はintraobserver reliability：kappa値0.54 - 0.657（fair to moderate）、interobserver reliability：kappa値0.11 - 0.56（poor to fair）と信頼性は低い（44）。

Eaton分類

Stage I：関節裂隙の拡大（関節液貯留）1／3以下の亜脱臼

Stage II：関節裂隙の狭小化あるが関節面保たれる。 関節内遊離体はあっても径2ミリ以下

Stage III：関節症変化強く骨硬化、嚢腫状変化、径2ミリ以上の遊離体

Stage IV：大菱形骨周辺関節にも関節症性変化

Eaton分類はステージII･IIIは亜脱臼に関しては同じであり、また亜脱臼の程度はEaton分類には関連しないとされる（36, 51）。Eaton分類はその特性もあって広く受け入れられてはいる（52）。しかし、多くの研究で多くのヴァリエーションが見られており、治療方法の選択として、症状の重症度と分類の整合性がない状況となっている（44, 51-54）。 元来、単純X線像で、三次元構造を有する母指CM関節を評価することは過剰な予測による誤りが生じる可能性があり、三次元的な解析を追加してきているが、信頼性をわずかに高めるのみとなっている（44）。

また、レントゲンと比較してCTによる画像診断が有効とする報告されている（55）。CT上母指CM関節は背側-橈側方向に亜脱臼し、大菱形骨高と関節裂隙の大きさは三次元的には患者群と健常群で優位な差を認めていたとされている（患者群で大菱形骨高低下、関節裂隙狭小化）（36）。 しかし、MRIでは橈側／背側への亜脱臼は正常ボランティアで確認でき異常な像とは言えないと報告されている（56）。 なお、超音波についてはCM関節症患者の関節包にはdoppler血流は認められず、骨棘形成以外の病変と関節症による障害の程度には関連は認めず、また、治療への反応性とも関連なしと報告されている（57）。



図3：手指変形性関節症の一例　CMの亜脱臼、DIPにも変形認める。

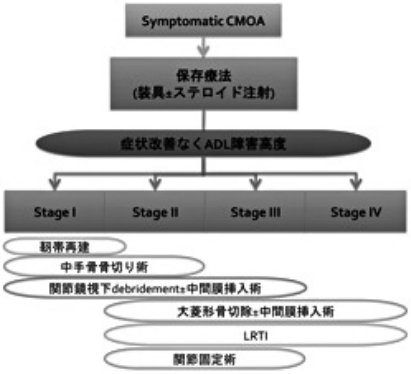
理学所見：

症状は母指球周囲のびまん性疼痛であり、腫脹・不安定感・握力とつまみ力の低下をきたす。時に捻髪音を発し、外見上の変形も認められる。ドアノブやはさみ、ホッチキスなどの使用に障害が出る。他覚所見としてはgrind testが知られ、感度42-53%、特異度80-93%と報告されている（58）。Grind testは母指長軸方向に圧迫力を加え、同時に母指を屈曲／伸展、回転させるように動かすもので、短母指伸筋腱に負荷をかけないように行う（Quervain腱鞘炎のテストとなってしまうのを防ぐ）。母指CM関節症では痛みが誘発される。

一方でtraction-shift testが知られており、感度（66.7%）特異度（100%）がgrind test（それぞれ30% and 96.7%）に比べて優れていると報告されている（59）。予測値についても陽性（100%）陰性（75%）とgrind test（それぞれ90% and 58%）と優れているとされている。Traction-shift (subluxation-relocation) testは母指長軸方向に牽引力を加え、（しばしば亜脱臼を整復させて）中手骨基部に背側および掌側方向に力を加え、亜脱臼と整復をさせるもので、母指CM関節症では痛みが関節に誘発される。

母指の屈曲と対立の組み合わせの機能はKapandji法によって評価される。（最大10点）（60）。

治療（表1）：



多くのCM関節症についての論文は方法論的に問題があるのが現状である（61）。母指CM関節症に対して5つの項目（pain, physical function, global assessment, imaging, and quality of life）を含む適切な評価法は未だに確立されておらず（61）、さらに言及すると、現在まで、手の外科において患者満足度を評価する方法は確立されていない（62）。このような状況では各治療についての評価を行い、どの方法を選択するかの判断をするのは困難な状況にあるのが現状である。よって、現状で最も受け入れられているものがどうかと言った観点で治療について述べていく。レントゲンによる評価に問題があると述べた上ではあるが、レントゲン分類で術式選択している報告が多く、便宜上そのまま用いた。広く用いられているEaton分類と、それにより現在行われている治療法については図に示す通りであり、以下に説明する。

母指CM関節症は、まずは装具／活動性の変更／NSAIDS／関節注射などの保存療法を優先するべきである（63）との報告があるように、基本的に保存療法が選択される。適切なつまみ方の指導など負荷を軽減・鎮痛剤内服・外用剤、装具装着、ステロイド注射などが行なわれている。Eaton Stage 1に対してはステロイドの関節内注射と装具療法の有効性が報告されている（64）。しかし長期経過ならびにより進行した状況については不明である。保存療法無効例でADL障害を強く訴えるものは手術適応となり、多くの外科的手術が知られ、様々な治療法が報告されているが、最適な方法は未だ決定していない。Systematic Reviewでは関節固定術と人工関節がある程度有効との結果であるが、一年以上、大菱形骨切除とのRCTを行って結果を確認する必要があり、現時点ではどの方法が優れているとは言えないのが現状である（65）。

保存療法に抵抗性の場合には、患者の希望により外科的治療が選択されている。現在大きく二つの流れがあり、人工関節置換術と大菱形骨切除±靭帯再建／腱挿入（LRTI）が広く行われている（66）。

治療各論

Green's Operative Hand Surgery（67）によると①掌側靭帯再建、②大菱形骨完全切除（とそのヴァリエーション・LRTI等）、③大菱形骨を保持する方法（とそのヴァリエーション・Interposition arthroplasty）、④その他の関節再建（人工関節・骨切り・関節固定）、⑤関節鏡手術、⑥MP関節過伸展に対する手術が紹介されており、多岐にわたる。本項では関節温存するものと切除／置換するものについて分けて述べる。

関節を温存するもの

靭帯再建：代表はEaton & Littler法、FCRのhalf slipでの再建。Eaton Stage I（ないしはごく軽度のII）が対象となる。近年DRLを縫縮する報告がされてきている。将来に評価必要ではあるが、複雑な腱への操作なしにDRLのみを操作し痛みを改善し機能回復を得ることが可能としている（68, 69）。

中手骨骨切り術：中手骨の求心性を改善し、CM関節の適合性の改善を図る。ある程度軟骨面が

保持されている症例（Eaton Stage I-II）が対象。 短／中期で良好な成績が得られている。（2–12 years）（70）。 早期の靭帯不全のある母指CM関節症に対しては靭帯再建をと中手骨骨切り、どちらを用いるかについては議論があるが、基本的に母指CM関節の適合性を改善するという点では同一の考え方となる（68）。

関節鏡視下手術：関節鏡視下デブリードマン（±中間膜挿入術）はEaton Stages Ⅰ - Ⅲには有効との報告がある（43）。 亜脱臼の程度が比較的軽度な物が対象となる。 なお、母指CM関節鏡では掌側の靭帯を正確に観察することが可能であり有用とされている（71）。 中間膜の挿入については次項の大菱形骨切除の項で併せて述べる。

関節を切除するもの

大菱形骨切除（±中間膜挿入術）：単純大菱形骨切除は母指CM関節症の治療に歴史的に用いられ良好な成績を得ている（72）。 ピンチ力の低下は避けられないが、 Simpleな術式でありEaton Stages Ⅰ からⅢまではSTTに変性が多少生じていても禁忌ではなく良好な成績が得られる（43）。大菱形骨切除後、変性変化は進行するがその変化は臨床成績には影響しない（その変性は靭帯再建を行わないとより程度はひどくなるが、その空隙は54例中50例で保持）と報告されている（72）。生物学的な挿入物の使用と全く挿入物を用いないことは良好な成績と合併症率の低さにつながるが、人工的な挿入物は高い合併症率を示している。 Blountらの報告でもArtelon joint spacerは異物に対する巨細胞反応により37%で摘出（再置換）を必要としていた（73）。 一方、 Pyrodisk implantは母指CM関節に使用する他のインプラントに比べて有利な点があるとの報告がある（74）。 部分切除は線維性関節にすることで母指CM関節自体の運動を減らすとされる。 しかし母指CM関節の動きについては、どの程度保持されているかの評価をしていないが、母指機能にはそれほど影響していないようであったと報告されている。（周辺の関節の運動による）（75） DASHスコアとピンチ力が大菱形骨の高さが関連するとの報告もある（76, 77）。 しかし、その関連が認められなかったとする報告もあり（78, 79）、議論が残る（74）。

FCRはgrooveにあり、骨化することがあり、骨に包み込まれていることもある（80）。 ゆえに大菱形骨切除の際には大菱形骨の尺側にあるFCRを損傷しないように注意が必要で、 STTを通す際に磨耗／緩みのない事を確認し、骨棘で変性しないように注意を要する。 正確に大菱形骨を認識する必要がある。 不必要なレントゲン照射を行わずに大菱形骨切除をする方法が報告されている（81）。

Ligament reconstruction and tendon interposition（LRTI）：

多数の報告があり、人工関節と並んで現在の主流と考えられている。 Eaton Stage II-IVが対象で、技術的には複雑な術式となる。 多くのヴァリエーションが報告されている（82, 83）。

1. Burton and Pelligriniと TomainoらによるFCRのhalf slipを用いる方法：half slipを近位から切離して第一中手骨の基部にドリルを使用して骨孔を作成してFCR half slipを通し、 palmar oblique（beak）ligamentを再建する方法である（82, 84）。
2. APLを用いる方法（Suspension arthroplasty）：APLを用いてFCRの遠位部分を大菱形骨切除した部分に橈側背側に引っ張るようにする。 Fibrous sheathと腱との間で摩耗を生じ、 FCRの腱鞘炎を起こしやすいとの報告あり（85）。 ただし、術後の腱鞘炎はないとの報告もあり、

議論が残るところである。

3. ECRL腱を使用する方法：revision surgeryとして良い選択肢とされている（86-88）。
4. Suture-button (SB) device (Mini-TightRope; Arthrex, Naples, FL) を用いて大菱形骨切除／部分切除後にSuspensionを行う方法はK-wireでピンニングするよりも優れるとの報告されている（89, 90）。

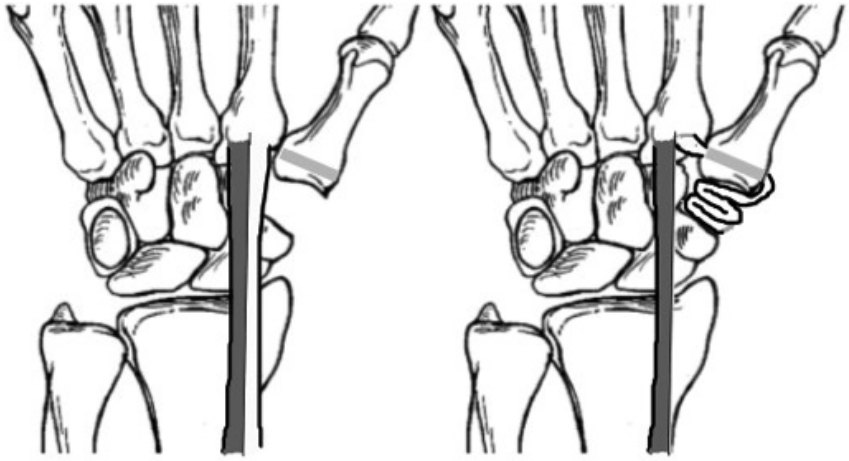


図4：LRTI FCRを用いた術式

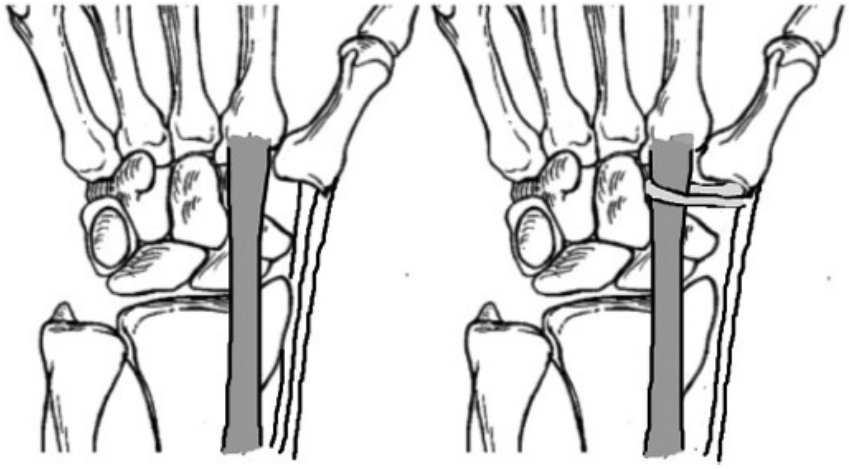


図5：LRTI APL suspension arthroplasty

人工関節：可動域温存と安定性が得られる。Looseningが問題となるが、現在日本で使用できる表面置換型のインプラントはなく、あまり積極的に使用されていない現状にある。

10年でのインプラント生存率は93.9%（95% confidence interval 82.3-97.9）、レントゲン上でも82.4%が満足な結果と報告されている（91）。この報告はCaffiniere prosthesisによる同程度の過去の報告（82%-89%）と比較して良好より長期の報告（89%（16 years）、73.9%（26 years））と比べても良いと考えられるとしている（91, 92）。Conical screw cups：レントゲン上は2年で47%が成績不良、6年で44%がrevisionされている（93）。ノルウェーでは5年生存率91%、10年生存率90%、性別／年齢／診断は結果に影響していないとの報告されている（94）。

人工関節の最大の問題点はコスト（700-1500Euro）となり、現時点ではLRTIを選択するとの報告

(95)、しかし人工関節のコストは高いが術後のリハビリや復職までの期間が短くなるといったメリットがある(74)。なお、人工関節置換術とLRTIの比較では障害／除痛／患者満足度／機能障害について差はなかったと報告されている(96)。

近年の報告では62%の外科医がLRTIを選択し、8%のみが単純大菱形骨切除(±ピンニング)との調査結果が得られている(97)。

関節固定：除痛効果に優れ、つまみ力が得られる。可動域制限(対立肢位)の問題と、隣接関節の変性があるもの(Stage IV)には禁忌。若年で外傷性、Stage II-IIIが対象となる。強い握力／ピンチ力を必要とするものが良い適応となる。

良好な成績が期待されるが最適な固定位置を術中に決定することは困難である。過度な内転は大きなものを把持するのが困難となり、過度な中手骨外転は母指と他の指との対立が出来なくなる。母指CM関節の可動性の消失は荷重変化と周辺の関節のlaxityや疼痛／変性を引き起こす可能性があると指摘されている(98-101)。

関節固定術後の術後5年でのDASHスコアは満足得られるものと報告(102)。しかし関節固定は母指の動きを明らかに減少させるものであり、その代償としてMP関節の過伸展が生じる(100)。そしてSTT関節に変性変化が経過と共に生じるとされる点が問題とされている(101, 103)。

まとめ

母指CM関節症の病態から診断、治療についてまとめた。文中にも述べたが、詳細に解明されたとは言えない状況であり、今後さらなる研究を進める必要がある。

<参考文献>

1. Sodha S, Ring D, Zurakowski D, Jupiter JB. Prevalence of osteoarthrosis of the trapeziometacarpal joint. J Bone Joint Surg Am. 2005 Dec;87(12):2614-8.
2. Zhang Y, Niu J, Kelly-Hayes M, Chaisson CE, Aliabadi P, Felson DT. Prevalence of symptomatic hand osteoarthritis and its impact on functional status among the elderly: The Framingham Study. Am J Epidemiol. 2002 Dec 1;156(11):1021-7.
3. Pellegrini VD Jr. Osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: the pathophysiology of articular cartilage degeneration. I. Anatomy and pathology of the aging joint. J Hand Surg Am. 1991 Nov;16(6):967-74.
4. Villafañe JH, Silva GB, Bishop MD, Fernandez-Carnero Radial nerve mobilization decreases pain sensitivity and improves motor performance in patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis: a randomized controlled trial. J. Arch Phys Med Rehabil. 2012 Mar;93(3):396-403.
5. Armstrong AL, Hunter JB, Davis TR. The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in post-menopausal women. J Hand Surg Br. 1994 Jun;19(3):340-1.
6. DelSignore JL, Accardi KZ. Suture suspension arthroplasty technique for basal joint arthritis reconstruction. Tech Hand Up Extrem Surg. 2009 Dec;13(4):166-72.
7. Acheson RM, Chan YK, Clemett AR. New Haven survey of joint diseases. XII. Distribution and symptoms of osteoarthrosis in the hands with reference to handedness. Ann Rheum Dis. 1970 May;29(3):275-86
8. Haase SC, Chung KC. An evidence-based approach to treating thumb carpometacarpal joint arthritis. Plast Reconstr Surg. 2011 Feb;127(2):918-25

9. Dieppe PA, Lohmander LS. Pathogenesis and management of pain in osteoarthritis. Lancet. 2005 Mar 12-18;365(9463):965-73.
10. Dray A, Read SJ. Arthritis and pain. Future targets to control osteoarthritis pain. Arthritis Res Ther. 2007;9(3):212.
11. Chiarotto A, Fernandez-de-Las-Peñas C, Castaldo M, Villafañe JH. Bilateral pressure pain hypersensitivity over the hand as potential sign of sensitization mechanisms in individuals with thumb carpometacarpal osteoarthritis. Pain Med. 2013 Oct;14(10):1585-92
12. Hansen TB, Mosegaard KB, Sørensen OG, Mortensen J, Stilling M. Bone mineral density of the trapezium in osteoarthritic trapeziometacarpal joints. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Oct;38(8):875-9.
13. Wolf JM, Scher DL, Etchill EW, Scott F, Williams AE, Delaronde S, King KB. Relationship of relaxin hormone and thumb carpometacarpal joint arthritis. Clin Orthop Relat Res. 2014 Apr;472(4):1130-7.
14. Pellegrini VD Jr. The ABJS 2005 Nicolas Andry Award: osteoarthritis and injury at the base of the human thumb: survival of the fittest? Clin Orthop Relat Res. 2005 Sep;438:266-76.
15. Hunter DJ, Zhang Y, Sokolove J, Niu J, Aliabadi P, Felson DT. Trapeziometacarpal subluxation predisposes to incident trapeziometacarpal osteoarthritis (OA): the Framingham Study. Osteoarthritis Cartilage. 2005 Nov;13(11):953-7.
16. Armstrong AL, Hunter JB, Davis TR. The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in post-menopausal women. J Hand Surg Br. 1994 Jun;19(3):340-1.
17. Kwok WY, Kloppenburg M, Marshall M, Nicholls E, Rosendaal FR, Peat G. The prevalence of erosive osteoarthritis in carpometacarpal joints and its clinical burden in symptomatic community-dwelling adults. Osteoarthritis Cartilage. 2014 Jun;22(6):756-63.
18. Crosby EB, Linscheid RL, Dobyns JH. Scaphotrapezial trapezoidal arthrosis. J Hand Surg Am. 1978 May;3(3):223-34.
19. Kim JH, Gong HS, Lee HJ, Lee YH, Rhee SH, Baek GH. Pre- and post-operative comorbidities in idiopathic carpal tunnel syndrome: cervical arthritis, basal joint arthritis of the thumb, and trigger digit. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Jan;38(1):50-6.
20. Tanner MA, Conrad BP, Dell PC, Wright TW. The Effect of an Open Carpal Tunnel Release on Thumb CMC Biomechanics. Adv Orthop. 2012;2012:151348.
21. Halilaj E, Rainbow MJ, Got CJ, Moore DC, Crisco JJ. A thumb carpometacarpal joint coordinate system based on articular surface geometry. J Biomech. 2013 Mar 15;46(5):1031-4.
22. Cheze L, Dumas R, Comtet JJ, Rumelhart C, Fayet M. Determination of the number of degrees of freedom of the trapeziometacarpal joint–An in vitro study. IRBM. 2012; 33:272–277.
23. Cooney WP 3rd, Lucca MJ, Chao EY, Linscheid RL. The kinesiology of the thumb trapeziometacarpal joint. J Bone Joint Surg Am. 1981 Dec;63(9):1371-81.
24. Hollister A, Buford WL, Myers LM, Giurintano DJ, Novick A. The axes of rotation of the thumb carpometacarpal joint. J Orthop Res. 1992 May;10(3):454-60.
25. Imaeda T, Niebur G, Cooney WP 3rd, Linscheid RL, An KN. Kinematics of the normal trapeziometacarpal joint. J Orthop Res. 1994 Mar;12(2):197-204.
26. Pieron AP. The mechanism of the first carpometacarpal (CMC) joint. An anatomical and mechanical analysis. Acta Orthop Scand Suppl. 1973;148:1-104.
27. Halilaj E, Rainbow MJ, Got C, Schwartz JB, Moore DC, Weiss AP, Ladd AL, Crisco JJ. In vivo kinematics of the thumb carpometacarpal joint during three isometric functional tasks. Clin Orthop Relat Res. 2014 Apr;472(4):1114-22.
28. Jones DB Jr, Rhee PC, Shin AY, Kakar S. Salvage options for flexor carpi radialis tendon disruption during ligament reconstruction and tendon interposition or suspension arthroplasty of the

trapeziometacarpal joint. J Hand Surg Am. 2013 Sep;38(9):1806-11.
29. Bettinger PC, Linscheid RL, Berger RA, Cooney WP III, An KN. An anatomic study of the stabilizing ligaments of the trapezium and trapeziometacarpal joint. *J Hand Surg Am.* 1999;24(4):786–798.
30. Ladd AL, Lee J, Hagert E. Macroscopic and microscopic analysis of the thumb carpometacarpal ligaments: a cadaveric study of ligament anatomy and histology. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(16):1468– 1477.
31. Edmunds JO. Current concepts of the anatomy of the thumb trape- ziometacarpal joint. *J Hand Surg Am.* 2011;36(1):170–182.
32. Eaton RG, Glickel SZ, Littler JW. Tendon interposition arthroplasty for degenerative arthritis of the trapeziometacarpal joint of the thumb. J Hand Surg Am. 1985 Sep;10(5):645-54.
33. Eaton RG, Lane LB, Littler JW, Keyser JJ. Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint: a long-term assessment. J Hand Surg Am. 1984 Sep;9(5):692-99.
34. Mobargha N, Ludwig C, Ladd AL, Hagert E. Ultrastructure and Innervation of Thumb Carpometacarpal Ligaments in Surgical Patients With Osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res. 2014 Apr;472(4):1146-54.
35. Lin JD, Karl JW, Strauch RJ. Trapeziometacarpal joint stability: the evolving importance of the dorsal ligaments. Clin Orthop Relat Res. 2014 Apr;472(4):1138-45.
36. de Raedt S, Stilling M, van de Giessen M, Streekstra GJ, Vos FM, Hansen TB. A three-dimensional analysis of osteoarthritic changes in the thumb carpometacarpal joint. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Oct;38(8):851-9.
37. Giddins G. Editorial. J Hand Surg Eur Vol. 2012, 37: 603-4.
38. Johnston P, Getgood A, Larson D, Chojnowski AJ, Chakrabarti AJ, Chapman PG. De la Caffiniere thumb trapeziometacarpal joint arthroplasty: 16-26 year fol- low-up. J Hand Surg Eur 2011, 37: 621-4.
39. Kaszap B, Daecke W, Jung M. High frequency failure of the Moje thumb carpometacarpal joint arthroplasty. J Hand Surg Eur Vol. 2012, 37: 610-6.
40. Klahn A, Nygaard M, Gvozdenovic R, Boeckstyns ME. Elektra prosthesis for trapeziometacarpal osteoarthri- tis: a follow-up of 39 consecutive cases. J Hand Surg Eur Vol. 2012, 37: 605-9.
41. Maru M, Jettoo P, Tourret L, Jones M, Irwin L. Thumb carpometacarpal osteoarthritis: trapeziectomy versus pyrocarbon interposition implant (Pi2) arthroplasty. J Hand Surg Eur Vol. 2012, 37: 617-20.
42. Villafañe JH, Silva GH, Bishop M, et al. Radial nerve mobilization decreases pain sensitivity and improves motor performance in patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis: A randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2012;93:396–403.
43. Adams JE. Does arthroscopic débridement with or without interposition material address carpometacarpal arthritis? Clin Orthop Relat Res. 2014 Apr;472(4):1166-72.
44. Berger AJ, Momeni A, Ladd AL. Intra- and interobserver reliability of the Eaton classification for trapeziometacarpal arthritis: a systematic review. Clin Orthop Relat Res. 2014 Apr;472(4):1155-9.
45. De Smet L, Vandenberghe L, Didden K, Degreef I. Outcome of simultaneous surgical treatment of hyperextension of metacarpophalangeal and basal joint osteoarthritis of the thumb. Acta Orthop Belg. 2013 Oct;79(5):514-6.
46. Tonkin MA, Beard AJ, Kemp SJ, Eakins DF. Sesamoid arthrodesis for hyperextension of the thumb metacarpophalangeal joint. J Hand Surg Am. 1995 Mar;20(2):334-8.
47. Miller NJ, Davis TR. Palmar plate capsulodesis for thumb metacarpophalangeal joint hyperextension in association with trapeziometacarpal osteoarthritis. J Hand Surg Eur Vol. 2014 Mar;39(3):272-5.

48. Armbruster EJ, Tan V. Carpometacarpal joint disease: addressing the metacarpophalangeal joint deformity. Hand Clin. 2008, 24: 295–9.
49. Eaton RG, Floyd WE, 3rd. Thumb metacarpophalan- geal capsulodesis: an adjunct procedure to basal joint arthroplasty for collapse deformity of the first ray. J Hand Surg Am. 1988, 13: 449–53.
50. Lourie GM. The role and implementation of metacar- pophalangeal joint fusion and capsulodesis: indications and treatment alternatives. Hand Clin. 2001, 17: 255–60.
51. Hansen TB, Sorensen OG, Kirkeby L, Homilius M, Amstrup AL. Computed tomography improves intra-observer reli- ability, but not the inter-observer reliability of the Eaton- Glickel classification. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Feb;38(2):187-91.
52. Spaans AJ, van Laarhoven CM, Schuurman AH, van Minnen LP. Interobserver agreement of the Eaton-Littler classification system and treatment strategy of thumb carpometacarpal joint osteoarthritis. J Hand Surg Am. 2011;36:1467–1470.
53. Dela Rosa TL, Vance MC, Stern PJ. Radiographic optimization of the Eaton classification. J Hand Surg Br. 2004;29:173–177.
54. Kubik NJ, Lubahn JD. Intrarater and interrater reliability of the Eaton classification of basal joint arthritis. J Hand Surg Am. 2002;27:882–885.
55. Saltzherr MS, van Neck JW, Muradin GS, Ouwendijk R, Luime JJ, Coert JH, Hovius SE, Selles RW. Computed tomography for the detection of thumb base osteoarthritis: comparison with digital radiography. Skeletal Radiol. 2013 May;42(5):715-21.
56. Hirschmann A, Sutter R, Schweizer A, Pfirrmann CW. The carpometacarpal joint of the thumb: MR appearance in asymptomatic volunteers. Skeletal Radiol. 2013 Aug;42(8):1105-12.
57. Mallinson PI, Tun JK, Farnell RD, Campbell DA, Robinson P. Osteoarthritis of the thumb carpometacarpal joint: correlation of ultrasound appearances to disability and treatment response. Clin Radiol. 2013 May;68(5):461-5.
58. Merritt MM, Roddey TS, Costello C, Olson S.Diagnostic value of clinical grind test for carpometacarpal osteoarthritis of the thumb. J Hand Ther. 2010 Jul-Sep;23(3):261-7
59. Choa RM, Parvizi N, Giele HP. A prospective case-control study to compare the sensitivity and specificity of the grind and traction-shift (subluxation-relocation) clinical tests in osteoarthritis of the thumb carpometacarpal joint. J Hand Surg Eur Vol. 2014 Mar;39(3):282-5.
60. Davis TR, Brady O, Dias JJ. Excision of the trapezium for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: a study of the benefit of ligament reconstruction or tendon interposition. J Hand Surg Am. 2004 Nov;29(6):1069-77.
61. Marks M, Schoones JW, Kolling C, Herren DB, Goldhahn J, Vliet Vlieland TP. Outcome measures and their measurement properties for trapeziometacarpal osteoarthritis: a systematic literature review. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Oct;38(8):822-38
62. Marks M, Herren DB, Vliet Vlieland TP, Simmen BR, Angst F, Goldhahn J. Determinants of patient satisfaction after orthopedic interventions to the hand: a review of the literature. J Hand Ther. 24: 303–12. 2011
63. Matullo K, Ilyas A, Thoder J. CMC arthroplasty of the thumb: a review. Hand(N Y). 2007;2:232–9.
64. Day CS, Gelberman R, Patel AA, Vogt MT, Ditsios K, Boyer MI. Basal joint osteoarthritis of the thumb: a prospective trial of steroid injection and splinting. J Hand Surg Am. 2004 Mar;29(2):247-51.
65. Vermeulen GM, Slijper H, Feitz R, Hovius SE, Moojen TM, Selles RW. Surgical management of primary thumb carpometacarpal osteoarthritis: a systematic review. J Hand Surg Am. 2011 Jan;36(1):157-69.
66. Vandenberghe L, Degreef I, Didden K, Fiews S, De Smet L. Long term outcome of trapeziectomy

with ligament reconstruction/tendon interposition versus thumb basal joint prosthesis. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Oct;38(8):839-43.
67 Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al, eds. Green's Operative Hand Surgery,6th ed.Philadelphia: Elsevier, 2011.
68. Lin JD, Karl JW, Strauch RJ. Trapeziometacarpal joint stability: the evolving importance of the dorsal ligaments. Clin Orthop Relat Res. 2014 Apr;472(4):1138-45.
69. Rayan G, Do V. Dorsoradial capsulodesis for trapeziometacarpal joint instability. J Hand Surg Am. 2013;38:382–387
70. Wilson JN. Basal osteotomy of the first metacarpal in the treat- ment of arthritis of the carpometacarpal joint of the thumb. Br J Surg. 1973;60:854–858.
71. Zhang AY, Van Nortwick S, Hagert E, Ladd AL. Thumb carpometacarpal ligaments inside and out: a comparative study of arthroscopic and gross anatomy from the robert a. Chase hand and upper limb center at stanford university. J Wrist Surg. 2013 Feb;2(1):55-62.
72. Salem HM, Davis TR. Degenerative change at the pseudarthrosis after trapeziectomy at 6-year followup. Clin Orthop Relat Res. 2014 Apr;472(4):1160-5.
73. Blount AL, Armstrong SD, Yuan F, Burgess SD. Porous polyurethaneurea (Artelon) joint spacer compared to trapezium resection and ligament reconstruction. J Hand Surg Am. 2013 Sep;38(9):1741-5.
74. Mariconda M, Russo S, Smeraglia F, Busco G. Partial trapeziectomy and pyrocarbon interpositional arthroplasty for trapeziometacarpal joint osteoarthritis: results after minimum 2 years of follow-up. J Hand Surg Eur Vol. 2014 Feb 7. [Epub ahead of print]
75. Rubino M, Civani A, Pagani D, Sansone V. Trapeziometacarpal narrow pseudarthrosis: a new surgical technique to treat thumb carpometacarpal joint arthritis. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Oct;38(8):844-50.
76. Trumble TE, Rafijah G, Gilbert M, Allan CH, North E, McCallister WV. Thumb trapeziometacarpal joint arthritis: partial trapeziectomy with ligament reconstruction and interposition costochondral allograft. J Hand Surg Am. 2000, 25: 61–76.
77. De Smet L, Sioen W, Spaepen D, van Ransbeeck H. Treatment of basal joint arthritis of the thumb: tra- peziectomy with or without tendon interposition/ligament reconstruction. Hand Surg. 2004, 9: 5–9.
78. Downing ND, Davis TR. Trapezial space height after trapeziectomy: mechanism of formation and benefits. J Hand Surg Am. 2001, 26: 862–8.
79. Lins RE, Gelberman RH, McKeown L, Katz JN, Kadiyala RK. Basal joint arthritis: trapeziectomy with ligament reconstruction and tendon interposition arthroplasty. J Hand Surg Am. 1996, 21: 202–9.
80. Edmunds JO. Current concepts of the anatomy of the thumb trapeziometacarpal joint. J Hand Surg Am. 2011;36(1):170–182.
81. W. Jamil et al. A three-step technique to correctly identify the trapezium without the need for fluoroscopic imaging. HAND (2012) 7:461–463
82. Burton RI, Pellegrini VD Jr. Surgical management of basal joint arthritis of the thumb. Part II. Ligament reconstruction with tendon interposition arthroplasty. J Hand Surg Am. 1986;11(3):324–332.
83. Sigfusson R, Lundborg G. Abductor pollicis longus tendon arthro- plasty for treatment of arthrosis in the first carpometacarpal joint. Scan J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 1991;25(1):73–77.
84. Tomaino MM, Pellegrini VD Jr, Burton RI. Arthroplasty of the basal joint of the thumb. Long-term follow-up after ligament reconstruction with tendon interposition. J Bone Joint Surg Am. 1995 Mar;77(3):346-55.

85. Low TH, Hales PF. High incidence and treatment of flexor carpi radialis tendinitis after trapeziectomy and abductor pollicis longus suspensionplasty for basal joint arthritis. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Sep 19. [Epub ahead of print]
86. Cooney WP 3rd, Leddy TP, Larson DR. Revision of thumb trapeziometacarpal arthroplasty. J Hand Surg Am. 2006 Feb;31(2):219-27.
87. King PJ, Eglseder WA Jr, House HO. Exterior carpi radialis longus tendinoplasty for thumb basal joint arthritis. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2001 Mar;30(3):213-9.
88. Necking LE, Eiken O. ECRL-strip platy for metacarpal base fixation after excision of the trapezium. Scand J Plast Reconstr Surg. 1986;20(2):229-33.
89. Yao J, Song Y. Suture-button suspensionplasty for thumb carpometacarpal arthritis: a minimum 2-year follow-up. J Hand Surg Am. 2013 Jun;38(6):1161-5.
90. Cox CA, Zlotolow DA, Yao J. Suture button suspensionplasty after arthroscopic hemitrapeziectomy for treatment of thumb carpometacarpal arthritis. Arthroscopy. 2010 Oct;26(10):1395-403.
91. Martin-Ferrero M. Ten-year long-term results of total joint arthroplasties with ARPE(R) implant in the treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Dec 11. [Epub ahead of print]
92. Johnston P, Getgood A, Larson D, Chojnowski AJ, Chakrabarti AJ, Chapman PG. De la Caffiniere thumb trapeziometacarpal joint arthroplasty: 16–26 year fol- low up. J Hand Surg Eur. 2012, 37: 621–4.
93. Hendrich C, Sauer U, Kirschner S, Schmitz H, Martell JM. High long-term loosening rate of conical screw cups. Acta Orthop. 2006 Dec;77(6):886-92.
94. Krukhaug Y, Lie SA, Havelin LI, Furnes O, Hove LM, Hallan G. The results of 479 thumb carpometacarpal joint replacements reported in the Norwegian Arthroplasty Register. J Hand Surg Eur Vol. 2014 Apr 30. [Epub ahead of print]
95. Vandenberghe L, Degreef I, Didden K, Fiews S, De Smet L. Long term outcome of trapeziectomy with ligament reconstruction/tendon interposition versus thumb basal joint prosthesis. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Oct;38(8):839-43.
96. De Smet L, Vandenberghe L, Degreef I. Long-term outcome of trapeziectomy with ligament reconstruction and tendon interposition (LRTI) versus prosthesis arthroplasty for basal joint osteoarthritis of the thumb.Acta Orthop Belg. 2013 Apr;79(2):146-9.
97. Wolf JM, Delaronde S. Current trends in nonoperative and operative treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis: a survey of US hand surgeons. J Hand Surg Am. 2012;37(1):77–82.
98. Rubino M, Civani A, Pagani D, Sansone V. Trapeziometacarpal narrow pseudarthrosis: a new surgical technique to treat thumb carpometacarpal joint arthritis. J Hand Surg Eur Vol. 2013 Oct;38(8):844-50.
99. Klimo GF, Verma RB, Baratz ME. The treatment of trapezio- metacarpal arthritis with arthrodesis. Hand Clin. 2001, 17: 261–70.
100. Bamberger HB, Stern PJ, Kiefhaber TR, McDonough JJ, Cantor RM. Trapeziometacarpal joint arthodesis: a functional evaluation. J Hand Surg Am. 1992, 17: 605–11.
101. Rizzo M, Moran SL, Shin AY. Long-term outcomes of trapeziometacarpal arthrodesis in the management of trapeziometacarpal arthritis. J Hand Surg Am. 2009, 34: 20–6.
102. De Smet L, Vaes F, Van Den Broecke J. Arthrodesis of the trapeziometacarpal joint for basal joint osteoarthritis of the thumb: the importance of obtaining osseous union. Chir Main. 2005 Oct;24(5):222-4.
103. Fulton DB, Stern PJ. Trapeziometacarpal arthrodesis in primary osteoarthritis: a minimum two-year follow-up study. J Hand Surg Am. 2001 Jan;26(1):109-14.

建部　将広（たてべ　まさひろ）



【略　歴】

1995年3月　名古屋大学医学部　卒業
1995年4月　安城更生病院　研修医
1997年4月　安城更生病院　整形外科
1999年4月　知多市民病院　整形外科
2002年4月　名古屋大学大学院医学系研究科　手の外科学専攻
2005年9月　名古屋大学医学部附属病院　医員
2007年4月　名古屋大学医学部附属病院　助教
2012年6月　名古屋大学医学部附属病院　講師
2013年4月　CTO-Maria Adelaide (Torino)
2013年8月　安城更生病院　手の外科・マイクロサージャリーセンター　センター長

【学会など】

日本手外科学会代議員、日本マイクロサージャリー学会評議員
ASSH international member
2012年 JSSH-ASSH traveling fellow

MEMO

上肢絞扼性神経障害の診断と治療

神戸労災病院整形外科
金谷　貴子

1. はじめに

上肢絞扼性神経障害は日常の診療でよくみられるものであり、頻度も増加の傾向にある。診断・治療をすすめるにあたって、先ず的確な診断とその病態の把握が必須である。診断は詳細な病歴の聴取と臨床評価（運動・感覚機能の評価）を行うことによりなされる。画像所見、エコー、電気生理学的検査などの補助診断は重要であるが、まずは病歴聴取、臨床所見の評価という診察上の基本を忠実に行うことが重要であることを強調したい。

診断の際には、2か所のレベルでの圧迫（double crush）も念頭に入れておく必要がある。また、特発性腕神経叢炎、単神経炎、運動神経ニューロパチーなどは絞扼性神経障害とよく似た臨床像を呈するので鑑別診断が重要である。軽微な圧迫で麻痺を繰り返す遺伝性ニューロパチー（HNPP）も忘れてはならない。

2. 病歴；発症様式、原因、発症からの経過、治療歴

発症様式：急性と慢性との2つに分けられる。急性発症の絞扼性神経障害としては、睡眠圧迫による橈骨神経麻痺が代表的で、患者は発症した日時をはっきりと言えることが多い。その際、飲酒、眠剤の使用、どのくらいの時間、どんな姿勢でいたかを聴取する。

慢性絞扼性神経障害は、手根管症候群、肘部管症候群、ギヨン管症候群、回内筋症候群、橈骨管症候群があり、症状は徐々に進行する。

発症の際の疼痛の有無は重要である。先行する急性の激痛があり、痛みの消失とともに筋力低下、筋委縮に気付いたという病歴は特発性腕神経炎などの神経痛性筋委縮症や、頸椎症性筋委縮症（C7, 8障害に多く、痛みは肩甲骨のあたりを訴える）などの際に特徴的である。前・後骨間神経麻痺にも先行する痛みを伴うことが多い。

3. 慢性絞扼神経障害の病態

末梢神経の上肢レベルでの神経幹の構成は、神経線維とその周囲組織（神経上膜、周膜、内膜）である。有髄神経線維は個々の軸索がそれぞれ固有のShwann細胞に囲まれ、隣接したShwann細胞間にはRanvier絞輪とよばれる髄鞘絶縁体の切れ目がある。無髄神経線維では何本かの軸索が1個のShwann細胞を共有しShwann細胞より分岐した多数の突起の各々が個々の軸索を囲んでいる。

器械的圧迫が生じると（どのくらいの力で、どのくらいの期間、圧迫されているかが重要）、まず神経周囲組織の阻血がおこり浮腫が生じる。圧迫が続くと、神経周囲組織は肥厚する。さらに圧迫が続くことで限局性の脱髄からさらに脱髄は拡散されてゆき、最後には軸索変性へと進行する。知覚

鈍麻の訴えと神経変性の病態とは並列することが多い。

4. 慢性絞扼神経障害の評価方法

1）誘発テスト；直接のa. 神経圧迫やb. 関節を動かして神経の圧迫を増加させる

a. 神経圧迫によるもの：Tinel's sign, percussion test（手根管症候群、回内筋症候群、ギヨン管症候群、肘部管症候群）

b. 関節を動かして神経の圧迫を増加させるもの：

Pharen test, Reverse Pharen test（手根管症候群）、 flexion test（肘部管症候群）

2）知覚評価

＊Ten test；正常に対する10段階での評価（触覚）。 簡便であり、初期－中期の神経障害の評価によい。

＊Semmes-Weinstein test（SW test）；圧覚の評価。

＊2-point discrimination（2点識別知覚）；進行した神経障害の評価に有効で初期－中程度の神経障害ではあまり有効でない。 8mm以上の場合はno functionalである。

3）筋力評価；MMT test、握力、ピンチ力

4）電気生理学的検査；a. 神経伝導検査（運動神経伝導速度：MCV、感覚神経伝導速度：SCV）b. 筋電図検査に分けられる。 神経絞扼レベル、重症度などの評価に有用である。 予後も予測するのにも役立つ。 しかし、詳細な臨床所見の評価が最も重要であり、電気生理学的検査は臨床評価に付随するものであることを忘れてはならない。

a. 神経伝導検査（nerve conduction test）大径有髄神経を評価している。 これらは運動神経、感覚神経（振動覚、触覚の線維）である。 小径有髄神経の感覚神経（痛覚、温度覚の線維）は含まれない。

伝導遅延は主に脱髄を反映する。 無髄神経の変性は反映されにくい。（たとえば初期の知覚鈍麻と痛み）

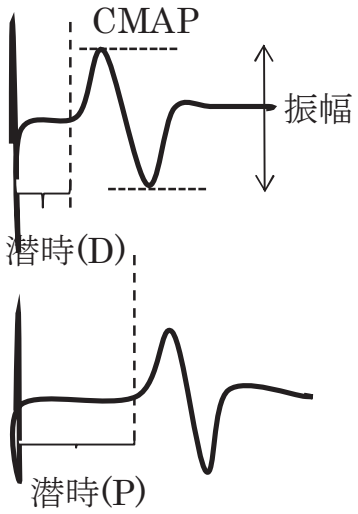
運動神経伝導検査

次の3つを導出する。

＊CMAP（compound muscle action potential；複合筋活動電位－興奮した筋線維の総合電位）M波とも呼ばれる。

＊Amplitude；振幅

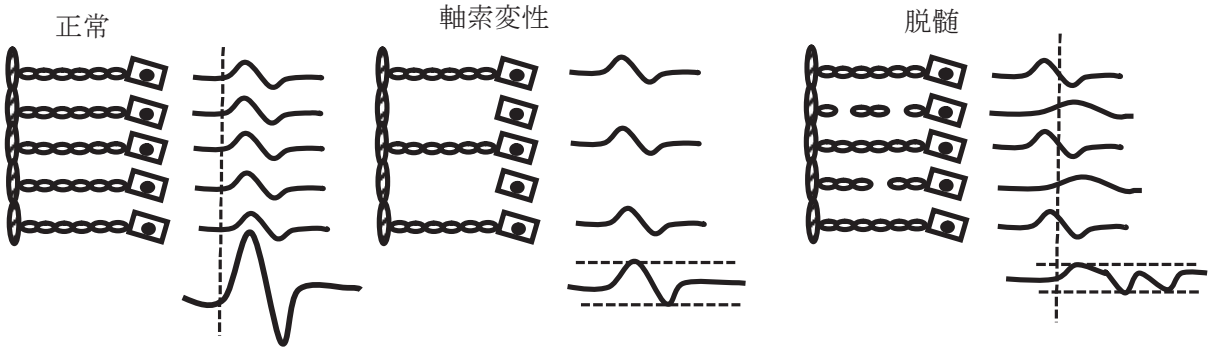
＊Latency；遠位（終末）潜時（刺激部位より神経末端までの伝導時間）



刺激を反復し、M波は安定して最大振幅を示す最大刺激を定める。2点刺激間での距離÷潜時（P-D）の差にて神経伝導速度を求める。2点刺激間で病変があれば伝導速度は低下する。伝導速度の算出の誤差を避けるためには2点刺激間距離が10cm以上あることが望ましい。

軸索変性にて軸索が障害されると神経からの情報が筋に伝達しない。したがって振幅は低下するが、伝導速度は比較的軽度の障害にとどまる。

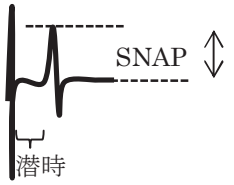
脱髄が生じると神経線維ごとの伝導遅延の程度が異なり、波形が乱れかつ振幅は低下し、明らかな伝導遅延がみられる。



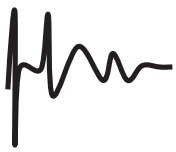
慢性絞扼性神経障害では限局性の脱髄からさらに脱髄は拡散されてゆき、最後には軸索変性へと進行し、両者の混在した状態となる。したがって神経伝導速度低下、もしくは遠位潜時の遅延からSNAP、CMAPの導出不能へと進行してゆく。

感覚神経伝導検査

上肢の感覚神経伝導検査では遠位部の指神経に刺激を加えて感覚神経活動電位（SNAP；sensory nerve action potential；興奮した神経線維の総合電位）を近位部から導出する順行性誘発法と、近位部で刺激して指神経の電位を導出する逆行性誘発法とがある。直径の大きな感覚神経は運動神経より刺激閾値が低く、伝導速度も5-10%速い。刺激が大きすぎて筋電位の重複がないよう注意を要する。



SNAP のみの導出記録



SNAP に筋電位が重複した記録

振幅は基線－陰性頂点を計測する方法が一般的である。 SCVは刺激－導出電極間距離÷潜時から計算される。 正中神経なら刺激－導出電極間距離14-15cm、尺骨神経なら12-13cmとなる。

b. 筋電図検査（EMG）

運動神経－筋接合部の評価となる。 運動神経に軸索変性がおこると安静時の自発放電であるfibrillation potential（線維自発電位）やpositive sharp wave（陽性鋭波）の脱神経による異常が出現する。

さらに軸索変性が進むと随時収縮時のmuscle unit potentials（MUPs；運動神経単位）干渉波は減少する。 痛み、ヒステリーなどでもincomplete MUPsがみられるが軽度－中程度である。 神経障害が慢性期になると多相性電位や高振幅性電位が出現する。

まとめ；絞扼性障害初期；ほとんどが神経伝導検査正常

中期；脱髄により伝導遅延（MCV、 SCV、 DML、 DSLの低下）

末期；軸索変性によりCMAP、 SNAPの低下や導出不能＋abnormal EMG

5. 各論

1. 正中神経の絞扼性神経障害

a. 手関節；手根管症候群（CTS）

（病態）上肢絞扼性神経障害の中で最も多い。 手根管内圧の上昇により正中神経の圧迫が生じる。 横手根靭帯に肥厚、腱鞘滑膜炎、ガングリオンなどの占拠性病変などによることが多い。

（診断）正中神経支配領域（母指、示指、中指、環指橈側）の知覚鈍麻、しびれがはっきりと存在することが重要である。 痛み（特に夜間痛）を伴うこともある。 進行例では母指球筋委縮を呈しピンチ動作困難となる。 臨床症状分類には浜田の分類が良く用いられている。[1)] 誘発テスト（Tinel's sign, Pharen test）は必ずしも陽性とはならない。

（補助検査）MRI、エコー、電気生理学的検査がある。 電気生理学的検査が最もよく用いられる。 伝導速度を算出するには算出の誤差を避けるために10cm以上あることが望ましいことからCTS の運動成分は遠位潜時で評価する。 CTSでは刺激－APB導出電極間を7cmで行う。 この刺激点を感覚神経伝導検査の逆行性刺激点とすると、刺激－示指導出電極間は14－15cmとなる。 DML、 SCVの基準は施設によって差があり、 DMLの遅延は4.0～4.5ms以上、 SCVの低下は44.0～40.0m/s以下で設定されている。[2-4)] 筆者はCTSであるという診断だけでなく、手術適応を踏まえた診断基準ということでDML；4.5ms以上を遅延、SCV；40.0m/s以下を低下と設定している。

実際の検査ではDMLは遅延～CMAP導出不能まで、 SCVは低下～SNAP導出不能までの所見を呈する。 これらのDMLとSCVの所見を組み合わせた重症度分類[2, 3, 4)] があり、客観的に神経変性の評価を行うには最適である。 しかし電気生理学的重症度とDASHや、 CTSの臨床評価スコア[5)] などとは必ずしも一致しない。 EMGは診断には有効ではあるが、診断の

sensitivityを上げるものではないので、最近はCTSの診断には積極的に施行されていない。

（治療）＊保存的療法；安静、保温、手関節装具（中間位にて夜間装着すると良い）ステロイド注射、ステロイド内服（とくに夜間の痛みには有効）、 NSAIDなど
＊手術療法；手根管開放術～小皮節にて行う方法（mini OCTR）と、鏡視下にて行う方法（ECTR）がある。

b. 前腕；回内筋症候群

（病態）円回内筋、上腕二頭筋腱膜、 FDS起始部の腱弓、 Ligament of Struthersなどの圧迫による。 CTSに比べると稀である。

（診断）正中神経領域のしびれが主訴で運動麻痺は稀。 円回内筋部に疼痛と圧痛を認める。神経伝導検査は正常、保存的療法が主体。

前骨間神経麻痺

（病態）円回内筋を通過後にFDSのfibrous archをくぐる部位、いわゆる前骨間神経の圧迫もしくは絞扼は少なく、いわゆる“くびれ”を原因とする場合や、近位の肘レベルで正中神経本幹の一部の線維束に炎症や、ねじれが生じている場合がある。
母指IP関節、示指DIP関節屈曲不能、手関節回内筋力低下を認める。 感覚障害はないのが特徴。
先行する痛みのあとに急激に筋力低下をきたした場合、 neuralgic amyotrophy（神経痛性筋委縮症）も考慮すべきで、早期にはステロイド内服が有効である。 約1年の回復の期間を要する。 神経伝導速度では異常を検出できず、 EMGを方形回内筋に行うのが有効である。 筋力低下に並行してMUPsの減少を示す。 神経障害が強い場合は安静時の自発放電；fibrillation potential（線維自発電位）やpositive sharp wave（陽性鋭波）の脱神経所見が観察される。 経過観察中に回復の悪い際は前骨間神経開放術を考慮する。 手術では正中神経本幹からの神経剥離を行う。 回復の不良の際は腱移行術の適応となることもある。 最近ではエコーによる“くびれ”部位を検出して開放術を行っている施設もある。

2. 尺骨神経の絞扼性神経障害

a. 手関節；ギヨン管症候群

（病態）ギヨン管での圧迫で尺骨神経が知覚枝と運動枝の分かれる前での圧迫のため、感覚障害と運動麻痺を呈する。 外傷、有鉤骨偽関節、占拠性病変（ガングリオンなど）、血栓、仮性動脈瘤などの原因による。

（診断）尺骨神経支配領域（小指、環指尺側）の知覚鈍麻、しびれ、手内在筋の委縮、筋力低下、巧緻障害であり、肘部管症候群との違いは、尺側手背感覚障害が無いこと、小環指FDPの筋力低下の無いことである。

（補助検査）MRI、エコー、電気生理学的検査がある。 DMLは健側にくらべて遅延～CMAP導出不能まで、 SCVも低下～SNAP導出不能までの所見を呈する。 肘部をはさんでのMCVの低下はない。 MRI、エコーでは有鉤骨偽関節、占拠性病変（ガングリオンなど）、

血栓、仮性動脈瘤などの病態の評価ができる。

(治療) 保存的療法；急性外傷による場合は安静、保温、手関節装具
手術療法；ギヨン管開放術

b. 肘関節；肘部管症候群

(病態) 肘部管での神経圧迫による。CTSについで頻度が高い。尺骨神経は肘屈曲にて緊張が増加する。外反肘変形、OAなどの肘関節変形や伸展制限のある場合や、尺骨神経の屈曲時亜脱臼が元来ある場合に繰り返す肘屈曲による機械的刺激や、外傷後の瘢痕形成、占拠性病変(ガングリオンなど)による圧迫などで麻痺をきたす。

(診断) 尺骨神経支配領域(小指、環指尺側)の知覚鈍麻、しびれ、内上顆の違和感、claw finger deformity(かぎ手変形)。
McGowanによる臨床症状分類は良く用いられる(I期；筋力低下なし　II期；筋力低下あるが筋萎縮なし　III期；筋萎縮あり)[6]　(II, III期ではFroment signが陽性となる。)
誘発テスト(肘屈曲位にて肘部管の中枢の尺骨神経を直接圧迫する)、Tinel's signも有効。Froment 徴候陽性など

(補助検査) MRI、エコー、電気生理学的検査がある。赤掘の分類[7]が利用しやすい。(I期；MCV、SCV正常、II期；MCV正常、SCV低下、III期；MCV正常もしくは正常下限、SCV低下もしくは消失、IV期；MCV低下、SCV消失、V期；MCV低下もしくは消失、SCV消失) MCVの測定不能の症例では手術の予後は不良である。CTSよりも頸椎や、motor neuropathyがよく似た症状を呈する率が多いので注意を要する。感覚障害を伴わない運動麻痺はmotor neuropathyの可能性が強い。この際、肘部をはさんでのMCVの低下はなく、両側のDMLの遅延を認めることが多い。

(治療) 保存的療法；スプリント療法、肘の屈曲を避ける。
手術療法；病態によって手術法を選ぶ。筆者は除圧と神経の機械的緊張をとることが重要と考えているので、除圧と前方移動術を施行している。肘伸展制限の強い症例や高齢で皮下脂肪の多い症例には皮下移行術を、伸展制限がなく、皮下脂肪の少ない症例、中年男性でよく手を使う症例には筋層下移行術を施行している。

3. 橈骨神経の絞扼性神経障害

a. 橈骨神経麻痺

(病態) 睡眠圧迫による橈骨神経麻痺が代表的で、患者は発症した日時をはっきりと言えることが多い。その際、飲酒、眠剤の使用、どのくらいの時間、どんな姿勢でいたかを聴取する。骨折に伴う場合もある。

(症状) 下垂手、手背(1st web)の感覚障害

(検査) 神経伝導速度はほとんどの場合正常である。EMGを総指伸筋、固有示指伸筋、尺側手根伸筋などにおこなう。筋力低下に並行してMUPsの減少を示す。神経障害が強い場合は安静時の自発放電；fibrillation potential(線維自発電位)やpositive sharp wave(陽性鋭

波）の脱神経所見が観察される。

（治療）保存的にて予後は良好。 約2-3週間経過後からはじまり、手関節の伸展から手指の伸展が回復しだす。 約8週目でほぼ回復する。 初期の手関節背屈困難の時期に手関節背屈装具を装着するとADLが向上する。 骨折に伴う際は、非開放性骨折であれば保存的に予後は良好である。 開放性骨折に合併した場合は、神経が損傷されている可能性が高い。

b. 後骨間神経麻痺

（病態）橈骨神経が知覚枝を分岐したあとのFrohseのアーケード（supinatorの入口部の狭いトンネル）で圧迫される。 関節内病変（RA、化膿性関節炎、 OA）、ガングリオン、脂肪腫などの腫瘤などの原因がある。

（症状）手指伸展困難、手関節は橈背屈となる。 感覚障害はない。

（検査）関節内病変、腫瘤病変にはMRI、エコーが有用である。
神経伝導速度はほとんどの場合正常である。 EMGを総指伸筋、固有示指伸筋、尺側手根伸筋などにおこなう。 筋力低下に並行してMUPsの減少を示す。 神経障害が強い場合は安静時の自発放電；fibrillation potential（線維自発電位）やpositive sharp wave（陽性鋭波）の脱神経所見が観察される。

（治療）圧迫原因があれば手術療法を行う。 前骨間神経麻痺と同じく先行する痛みのあとに急激に筋力低下をきたしたばあい、 neuralgic amyotrophy（神経痛性筋委縮症）も考慮すべきで、早期にはステロイド内服が有効である。 保存的加療、手術的加療ともに約1年の回復の期間を要する。

<参考文献>

1. 浜田良機、井出隆俊、山口利仁. 手根管症候群の治療成績. 日手会誌2: 156-159, 1985.
2. Padua L, LoMonaco M, Gregori B et al. Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. Acta Neurol Scand 96: 211-217, 1997.
3. Bland JDP. A neurophysiological grading scale fpr carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve. 23: 1280-1283, 2000.
4. Kanatani T, Fujioka H, Kurosaka M, et al: Delayed electrophysiological recovery after carpal tunnel release for advanced carpal tunnel syndrome: a two year follow-up study. J Clin Neurophysiol. 30:95-97, 2013.
5. Levin DW, Simmonds BP, Koris MJ et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg Am. 75: 1585-1592, 1993.
6. McGowan AJ. The results of transposition of the ulnar nerve for traumatic ulnar neuritis. J Bone Joint Surg Br. 32: 293-301, 1950.
7. 赤堀治 上肢におけるentrapment neuropathy肘部管症候群―麻痺の程度と予後、ならびに手術法の選択―整・災外29: 1745-1751, 1986.

金谷　貴子（かなたに　たかこ）



【略　歴】

平成 2 年	神戸大学医学部卒業、神戸大学整形外科医局入局
平成 7 年	神戸大学医学部大学院卒業
平成 8 年	新須磨病院整形外科医長
平成10年	米国ハーバート大学 Brigham & Women's hospital; 整形外科クリニカルフェロー
平成11年	新須磨病院整形外科
平成13年～15年	豪州マイクロサーチファンデーション;リサーチフェロー
平成15年	神戸労災病院整形外科部長、リハビリテーション科部長 （現在に至る）

【所属学会】

日本整形外科学会専門医
日本手外科学会専門医
日本脊柱脊髄病医
Hand surgery: Editorial board
アメリカ手外科学会国際会員
Italian Institute of Hand and Microsurgery; International consultant