

手指骨骨折の治療

手稲前田整形外科病院 整形外科 畑 中 渉

Key words : Finger phalanx fracture (指節骨骨折)
Hand therapy (ハンドセラピー)
Hand therapist (ハンドセラピスト)
Early mobilization method (早期運動療法)

要旨：手指の骨折は日常診療で遭遇しやすい外傷であるが、他の部位の骨折に比べ軽視されやすく、新鮮時の初期治療が不十分であると重篤な機能障害を残すこともある。

正確に診断し、できるかぎり元の状態に修復するため、医師の技術と有効なハンドセラピー、さらに対象者（＝患者）の意欲なしに、思い通りに動く手・使える手を獲得する事はできない。有効なハンドセラピーになるように、急性期からの一貫した治療に、医師と十分なコミュニケーションのもと、“生活する手”の獲得のために、ハンドセラピー対象者に対して治療意欲向上へ導くことがハンドセラピストには求められるし、医師にはハンドセラピストに対する教育が求められる。

はじめに

手には狭いスペースに、骨・関節・筋肉・腱・神経・血管などの重要な組織が詰まっているので、ケガをするとこれらのうちいくつかが同時に傷害される。

これらを正確に診断し、できるかぎり元の状態に修復するため、医師の技術と有効なハンドセラピー、さらにハンドセラピー対象者（＝患者）の意欲なしに、思い通りに動く手・使える手を獲得する事はできない。

ハンドセラピーを行うにあたって、知っておくべきこと、注意しなければならないことの概略を述べる。

手の外科を取り巻く諸問題

手指の骨折は日常診療で遭遇しやすい外傷であるが、他の部位の骨折に比べ、外傷を扱う外科系医師（手の外科医以外の一般整形外科医であっても）に、「上肢だからたいしたことない」、「入院させてもらえない」などと、その治療について軽視されやすく、新鮮時の初期治療が不

十分であると拘縮や変形治療のため重篤な機能障害を残すこともある。また、その治療の対象者である患者や周囲にとっても、「上肢だからたいしたことない」、「入院してもらえない」「通院してもらえない」などと思われると、脱落につながり、機能障害を残したまま満足してしまっている症例も存在していると予想される。

医師の技術ばかりでなく、有効なハンドセラピーと対象者の意欲なしに、思い通りに動く手・使える手を獲得する事はできない。有効なハンドセラピーになるように、急性期からの一貫した治療に、医師と十分なコミュニケーションのもと、“生活する手”の獲得のためにハンドセラピー対象者に対して治療意欲向上へ導くことがハンドセラピストには求められる。

ハンドセラピストを成長させていくためには、定期的なカンファレンスの開催や手術見学などでの情報の共有や、気軽に医師に相談できる環境を作ることが求められる。

手指骨骨折の治療原則

安定型骨折は、損傷も軽度で多くは骨膜の連

続性があり、整復が可能で機能的肢位で外固定して転位しないものである。3～4週程度の外固定とコントロールされた可動域訓練が可能である。

骨幹部の横骨折など単純不安定型骨折では、徒手整復は容易であるが外固定では安定しないもので、Kirschner 鋼線固定により安定性が得られ、可動域訓練が可能となる。

開放骨折や関節内骨折など複雑な不安定型骨折では、徒手整復が容易でなく、安定性も得られないため、多くの場合には観血的に整復固定（plate や screw 固定）が必要となる。重度な骨折ほど強固に固定し早期運動を開始する必要がある、安易な外固定は許容されない。

観血的整復の場合、いつも解剖学的な整復が得られるとは限らなく、無理に整復するあまり、骨片の血流を阻害する可能性があることを忘れてはならない。

手指骨骨折の問題点

手指骨骨折のゴールは、骨癒合ではなく、機能により評価されるべきであり、“生活する手”の獲得によってゴールとなる。

手ほど解剖学的構造が機能に深くかかわる器官はなく、骨の変形治療は腱のアンバランスを招き、関節可動域と筋力を低下により、拘縮に至り、手の巧緻性を低下させることになる。このような機能障害を最小限に抑えるためには、①解剖学的整復を獲得すること、②軟部組織損傷を最小限にとどめること、③早期運動に耐えられる固定方法を選択することが必要になる。

①解剖学的整復が得られれば、機能はそれに見合った結果になるものである。多少の変形の許容はあるが、著しい角状変形、回旋変形、短縮、筋・腱のアンバランスは手の機能を著しく低下させる。しかし場合によっては骨折の不完全な解剖学的肢位を容認し、適切なスプリントと早期運動によって手指全体の機能改善を目指したほうが良い場合もある。

②軟部組織損傷は関節拘縮、腱癒着の最大の要因である。外傷によって軟部組織は相応の傷害を受けていることがあるため、手術によって新たな損傷を加えてはいけぬ。例えば、重度な軟部組織損傷がある場合、早期運動に耐えられる固定法が plate 固定であったとしても、一時的に Kirschner 鋼線固定とし、後日軟部組織の修復を待ってから plate 固定に変更する damage control hand surgery が必要となる。

③早期運動療法は手の外傷治療の大原則で、早期運動ができない固定方法は不適切である。手指骨折において4週間以上の長期固定は不要であるばかりでなく、治療しがたい関節拘縮を惹起する。また骨折に伴う軟部損傷の程度が強いと、数日から1週間の固定でも、不可逆的な拘縮をきたすことがある。固定方法の選択は軟部組織損傷の程度に左右されるが、Kirschner 鋼線の刺入位置や断端の処理方法、plate の設置場所など工夫を行うことで、早期運動が可能になってくる。

全ての治療法選択は、個々の症例の最終機能を見据えた上でのバランスによって成り立っているとと言える。

皮切の注意点

術後の創癒痕の発生のことを十分に考慮し皮切を加えなければならない。掌側の皮切はジグザグ切開を用い、縦の開放創の場合には60°以上の角のZ形成を追加する必要がある。側正中切開は腱の癒着を最小限に抑えることが可能だが、術後の創癒痕が目立つ示指の橈側・小指の尺側は避けるべきである。背側の皮切は縦切開が用いられる。伸筋腱の縦割は一般的であるが、屈筋腱を縦割することはできない。爪母への皮切も避けなければならない。

手の安全な固定法

ボールを軽く握った肢位である手関節軽度背屈、母指対立位、母指以外の MP・IP 関節中

等度屈曲位の **Functional position** (機能肢位) が一般的には用いられる。

Safety position (安全肢位) である母指掌側外転位で、母指以外の MP 関節屈曲・IP 関節伸展位の **intrinsic plus position** は、手背に腫脹をきたしやすい新鮮外傷手では MP 関節拘縮を防ぐために重要である。

MP 関節を屈曲することで、指の回旋異常のチェックにも役立つ。

末節骨骨折

発生頻度は指節骨骨折の中では最も多く、また開放骨折の頻度が高い。粗面部、骨幹部、基部に分類され、骨片の安定性は爪甲による安定性と腱停止部との関係に関連する。

粗面部骨折では爪甲が外固定がわりとなり、一般的には外固定は不要であるが、解剖学的に指尖部掌側は脂肪組織と線維性隔壁で掌側が強固に骨に固定されているため、皮下骨折では出血・腫脹により隔壁間の圧力が高まり、転位が少ない一方、整復もされづらいことが遷延治療・偽関節が多く、疼痛・痺れを残しやすい原因といわれている⁸⁾。

腱停止部より近位の骨幹部骨折では、伸筋腱終末と深指屈筋腱のバランスによる圧迫力がかかり安定しやすいが、腱停止部より遠位の骨幹部骨折では腱による圧迫力は働かず、安定性を保ちにくい。



図-1 末節骨の骨幹部骨折に対する nonparallel pinning

基部骨折の中で骨性槌指と呼ばれる背側基部骨折は石黒法による治療が一般的であるが、**Kirschner** 鋼線抜去後の可動域訓練時に、末節骨全体を把持し持ち上げるように他動的に動かすことで、骨折治療部へ無理な負荷がかからないように注意することが大事である。

不安定型の末節骨骨折の治療材料としては **Kirschner** 鋼線が一般的であるが、1本のみの刺入は回旋安定性に弱く、DIP 関節を仮固定しての固定は早期運動の障害となるため、複数本を **nonparallel** に刺入し DIP 関節を仮固定しない固定方法が推奨^{2,3)}される (図-1)。

中節骨骨折

発生頻度は比較的少ない。頸部骨折、骨幹部骨折、基部骨折に分類され、骨折線は横骨折が多い。転位の方向は浅指屈筋腱と総指伸筋腱のバランスにより規定される。浅指屈筋腱附着部より遠位部の骨折では浅指屈筋腱により近位骨片が掌側に牽引されるため掌側凸変形を生じる。浅指屈筋腱附着部より近位部の骨折ではその逆の背側凸変形を生じる。外固定の場合にはそれぞれの骨折の中枢骨片の転位方向に合わせるようにする。

頸部の骨折は、骨頭の回転転位をきたし、徒手整復が困難で手術が必要となることが多い。

不安定型の中節骨骨折の治療材料としては **Kirschner** 鋼線による交差刺入が一般的である



図-2 中節骨の骨幹部骨折に対する側正中からの plate 固定

が、中節骨は骨癒合に他の指節骨に比し長期間要することが多く、Kirschner 鋼線での長期固定は早期運動の障害となるため、plate 固定が必要となる場合もある。伸筋腱を縦割して背側に plate を設置するより、側正中から plate を設置することで癒着予防をはかることも薦められる (図-2)。

基節骨骨折

発生頻度は高く、腱や皮膚損傷を合併しやすい。頸部骨折、骨幹部骨折、基部骨折に分類される。転位の方向は骨間筋と総指伸筋腱のバランスにより規定される。骨幹部骨折では近位骨片が骨間膜付着部により固定され、遠位骨片は伸筋腱中央索により牽引されるため掌側凸変形を生じる。整復は容易であるが再転位しやすいため、強固な外固定を必要とする一方、腱の癒着がおきやすく、拘縮が発生しやすいため、手術的に内固定し、早期運動を Safety position 下に行うことが望ましい場合がある。

Kirschner 鋼線での経皮的鋼線刺入固定術の場合、伸筋腱を貫通することにより可動域訓練を障害することがある。PIP 関節側の果部の側正中線上から刺入することで伸筋腱を貫通することが避けられる (図-3)。

plate, screw での内固定の場合、背側から伸筋腱を縦割し設置することが一般的であるが、伸筋腱下層の plate 設置は高率に腱癒着を

招くため、側正中切開で側面からの plate 設置が薦められる。

中手骨骨折

発生頻度は高く、腱や皮膚損傷を合併しやすい。骨頭骨折、頸部骨折、骨幹部骨折、基部骨折に分類される。

頸部骨折は小指に多く、背側凸変形を呈する。環小指の CM 関節は20~30°の可動域を有するため、小指では45°まで、環指では30°までの屈曲変形は機能障害を残さないとの意見⁷⁾もあるが、見かけ上ナックル部の変形が残るため、整復が必要と考える。徒手整復法として Jahss⁴⁾が提唱した90°-90°整復法 (MP 関節を90°に屈曲して骨間筋の緊張を緩めるとともに側副靭帯を緊張させ、PIP 関節も90°に屈曲させ基節骨の長軸方向に MP 関節方向に軸圧をかけて整復する方法) が一般的に用いられる。整復後は、Burkhalter 法や石黒法の Functional cast 固定か、整復位が保持できない場合は Kirschner 鋼線固定が用いられるが、MP 関節側からの刺入固定は早期運動に向かず可動域制限をきたしやすいため、近位からの髓内固定である Foucher 法が薦められ、骨頭穿孔を予防するために先端を鈍にする工夫を行っている (図-4)。

骨幹部骨折の転位の方向は骨間筋と屈筋腱、伸筋腱のバランスにより背側凸の変形を呈す



図-3 基節骨の骨幹部骨折に対する果部の側正中線上から刺入の Kirschner 鋼線固定



骨頭穿孔を予防するため、先端を折り曲げ鈍として刺入した
図-4 Foucher 変法

る。整復位が保持できない場合は、Kirschner 鋼線での隣接指との横止め固定や、plate や screw 固定を要するが、背側からの plate 設置は伸筋腱との癒着を招くため、側方からの設置が薦められる。

小指の基部骨折は尺側手根伸筋腱や小指外転筋に牽引され転位が起こりやすい。

母指中手骨骨折

母指中手骨の基部骨折は関節包の内外のどちらでも長母指外転筋と短母指屈筋の作用により短縮を、母指内転筋の作用により内転変形をおこさせる。

関節外骨折は角状変形が30°までは許容範囲であるが、それ以上の変形は整復が必要であり、整復後に経皮鋼線固定を行う。

基部関節内骨折の Bennett 骨折では、背側関節面を含む遠位骨片は長母指外転筋腱に引かれ脱臼転位し内転位をとる。骨片を整復し関節の安定性を獲得するため様々な徒手整復+経皮鋼線固定術が報告されており、母指と示指間に鋼線刺入する方法や、骨片に刺入する方法、大菱形骨まで刺入する方法もある。

基部関節内の Y 骨折である Rolando 骨折の場合では、関節面を有する骨片脱臼はない。粉碎の程度にもよるが、基本的な 3 part 骨折の場合は観血的整復内固定が可能である。骨片の数が多くて小さいときには、関節面の適合性が改善すれば、鋼線牽引か創外固定を行う。

手指骨折治療時の合併症

①関節拘縮

腱の癒着や関節拘縮による stiff hand が最も多い合併症である。拘縮の程度は受傷時の損傷程度に関連している。軟部組織損傷、4 週間以上の固定、観血的整復内固定時の創の大きさなどが関係している。しかし、plate が必要であ

るような骨折に対して、外固定を行うとか経皮的鋼線固定を行うなどの不適切な固定法を用いた場合はさらに拘縮をきたし、偽関節や変形治療の原因ともなる。不良肢位での固定や不適切なりハビリもまた、拘縮の原因となる。

②変形治療と偽関節

不適切な整復と固定、骨欠損部に対して必要な骨移植を行わなかったこと等により変形治療や偽関節になる。変形治療や偽関節による症状がある場合は手術の適応となる。基本にもどって骨折を治療し、変形の解剖学的な整復を行い適切な固定をする。この場合は plate を用いることが多く、骨移植を併用する。

③固定材料にともなう合併症

Kirschner 鋼線を用いた時の合併症は11%と報告¹⁾され、感染や、ルーズニング、矯正損失、症候性の変形治療、そして腱 (lateral band, expansion hood) を貫通することに起因する疼痛・可動障害が主なものである。

Plate 固定の合併症は指節骨で67%、中手骨の骨幹部骨折で34%と報告^{5,6)}されている。関節拘縮が最も多く、受傷時の軟部組織損傷が強いことが主な理由であるが、創展開のためにさらに損傷を拡大していることもある。

手部外傷のハンドセラピーに求めること

正確に診断し、できるかぎり元の状態に修復するため、医師の技術と有効なハンドセラピー、さらに対象者 (=患者) の意欲なしに、思い通りに動く手・使える手を獲得する事はできない。ハンドセラピストには有効なハンドセラピーになるように、急性期からの一貫した治療に、医師と十分なコミュニケーションのもと、“生活する手”の獲得のためにハンドセラピー対象者に対して、治療意欲向上へ導くことが求められるし、医師にはハンドセラピストに対する教育が求められる。

文 献

- 1) Botte MJ, et al. : Complications of smooth pin fixation of fractures and dislocations in the hand and wrist. Clin Orthop Relat Res. 1992 ; 276 : 194-201.
- 2) 畑中涉ほか：手指末節骨骨折の遷延治癒・偽関節の検討. 日手会誌2004 ; 21 : 414-419.
- 3) 畑中涉ほか：手指末節骨骨折の治療成績. 日手会誌2007 ; 24 : 153-156.
- 4) Jahss SA : Fractures of the metacarpals. A new method of reduction and immobilization. J Bone Joint Surg 1938 ; 20 : 178-186.
- 5) Stern PJ et al. : Complications of plate fixation in the hand skeleton. Clin Orthop Relat Res. 1987 ; 214 : 59-65.
- 6) Stern PJ. : Management of fractures of the hand over the last 25 years. J Hand Surg Am 2000 ; 25 : 817-823.
- 7) 瀧川宗一郎ほか：中手骨頸部骨折および骨幹部骨折に対する髓内釘固定方法の検討. 日手会誌 1995 ; 12 : 188-191.
- 8) 渡辺健太郎ほか：指末節骨骨折の臨床的検討. 中部整災誌1987 ; 30 : 1483-1488.