

昭和60年12月3日第4種郵便物認可 平成14年2月20日印刷 平成14年2月28日発行 ISSN 0910-5700

第 18 卷・第 6 号

Vol. 18 No. 6, 2001

日本手の外科学会雑誌

The Journal of Japanese Society for Surgery of the Hand



薬価基準収載

手の痛みと腫れに



経皮複合消炎剤

モビラート[®]軟膏

[禁忌(次の患者には使用しないこと)]

- (1)出血性血液疾患(血友病、血小板減少症、紫斑病等)のある患者[本剤に含まれるヘパリン類似物質は血液凝固抑制作用を有し、出血を助長するおそれがある]
(2)僅少な出血でも重大な結果を来すことが予想される患者[本剤に含まれるヘパリン類似物質は血液凝固抑制作用を有し、出血を助長するおそれがある]
(3)サリチル酸に対し過敏症の既往歴のある患者

[効能・効果]

変形性関節症(深部関節を除く)、関節リウマチによる小関節の腫脹・疼痛の緩解、筋・筋膜性腰痛、肩関節周囲炎、腱・腱鞘・腱周囲炎、外傷後の疼痛・腫脹・血腫

[用法・用量]

通常、1日1～数回適量を塗擦又はガーゼ等にのばして貼付する。
症状により密封法を行う。

[使用上の注意]

1. 副作用

総投与症例3133例中、24例(0.77%)に副作用が認められ、主なものは発赤7件(0.22%)、瘙痒7件(0.22%)、発疹7件(0.22%)、皮膚炎7件(0.22%)、皮膚刺激2件(0.06%)等であった。(再評価結果)

その他の副作用

	0.1～5%未満	0.1%未満
過敏症 ^{注)}	発赤、瘙痒、発疹、皮膚炎	皮膚刺激等

注)症状があらわれた場合には使用を中止すること。

2. 適用上の注意

投与部位：潰瘍、びらん面への直接塗擦を避けること。
眼には使用しないこと。

[包 装]

チューブ：10g、50g、10g×10、25g×10、25g×40
50g×10、50g×40

●詳細は添付文書をご参照ください。

製版 造 売



資料請求先

マルホ株式会社

大阪市北区中津1丁目5-22

(1999.10作成)

目 次

—骨延長—

小児の先天異常手に対する骨延長術の適応と問題点 松 野 尚 弘・他 765

T Matsuno, et al. : Indications of Bone Lengthening in Congenital Anomalous Hand in Children

骨延長器を用いた手指高度変形再建の治療経験 島 田 賢 一・他 769

K Shimada, et al. : Reconstruction of the Hand Using a Distraction Device in Patient with Postoperative Deformity

外傷性手指切断に対する近位骨幹端部での仮骨延長法 拝 健 司・他 773

K Tsubo, et al. : Callotasis for the Traumatic Amputation Digits at the Site of Proximal Metaphysis

創外固定による橈骨の3次元的矯正・延長術 松 村 崇 史 777

T Matsumura : Three Dimensional Corrective Osteotomy of the Radius and Lengthening by External Fixation

内反手に対する橈骨骨延長術の適応 松 野 尚 弘・他 782

T Matsuno, et al. : Bone Lengthening of the Radius for the Treatment of Radial Club Hand

—骨移植—

血管柄付き第2中手骨移植による手根骨無腐性壊死再建術

の検討 牧 野 正 晴・他 787

M Makino, et al. : Reconstruction of the Aseptic Necrosis of the Carpal Bones with Vascularized Second Dorsal Metacarpal Bone Grafts

—de Quervain 病—

de Quervain 病に対する手術法の工夫—腱鞘腔拡大術— 麻 生 邦 一 792

K Aso : A New Operative Procedure for de Quervain's Disease—Enlargement of the Compartment—

—Sauvé-Kapandji 法—

RAにおけるDarrach法およびSauvé-Kapandji法後の手関節変形

のX線的検討 三 上 順 子・他 795

J Mikami, et al. : Radiographic Evaluation of Darrach and Sauvé-Kapandji Procedure on the Rheumatoid Wrists

—Kienböck 病—

Kienböck 病のMRI—手術後の信号回復と治療成績— 長 田 夏 哉・他 798

N Osada, et al. : Magnetic Resonance Imaging of Kienböck's Disease

- 有頭骨短縮術を併用した血管柄付き骨移植でサルベージした橈骨
骨切り術後の Kienböck 病の 3 症例 柿木 良介・他 803
R Kakinoki, et al. : A Salvage Operation for Kienböck's Disease with Unsuccessful Radial Osteotomy—A Vascularized Bone Graft Combined with Capitate Shortening and Capito-hamate Fusion—Three Case Reports
- 発症後 10 年以上経過した Kienböck 病放置例の病態—前腕骨短縮
骨切り術後 10 年以上経過した Kienböck 病との比較— 古月 順宗・他 807
K Kozuki, et al. : Morbidity of Neglected Cases in Kienböck Disease : A Comparison with the Results of Forearm Shortening Osteotomy in Kienböck Disease
- Volkmann 拘縮—
Volkmann 拘縮に対する遊離筋肉移植術 今田 英明・他 812
H Imada, et al. : Free Muscle Transplantation for Volkmann's Contracture
- 腫瘍—
手指内軟骨腫に対する掌側アプローチの治療経験 藤井 裕子・他 816
Y Fujii, et al. : Volar Approach for the Treatment of Enchondroma in the Hand
- 手指骨に転移した悪性腫瘍 渡辺 寛・他 820
H Watanabe, et al. : Metastatic Carcinoma of Hand
- Clinical Aspects and Outcomes of Enchondroma in the Hand Kenichi Kazuki, et al. 823
- 皮弁—
微小血管吻合に与える局所持続洗浄の影響
—0.1% ポビドンヨード液による持続洗浄— 大野 義幸・他 827
Y Ohno, et al. : The Effect of Continuous Irrigation Using 0.1% Povidone Iodine Solution on Microvascular Anastomosis
- 背側中手動脈皮弁についての解剖学的新知見 面川 庄平・他 831
S Omokawa, et al. : Vascular Supply of the Dorsal Cutaneous Area of the Hand : Possibility of Reverse Metacarpal Flap Transfers for Finger Resurfacing
- 変形性関節症—
頻度・分布・重症度からみた手の変形性関節症の進展様式 高井 宏明・他 834
H Takai, et al. : Spreading Pattern of Osteoarthritis of the Hand in View of Incidence, Distribution and Grade of Severity
- 陳旧性 Bennett 骨折手術例の検討 菊地 淑人・他 838
Y Kikuchi, et al. : Operative Treatment of Chronic Bennett's Fracture
- Heberden 結節の検討
—第 1 報：臨床所見を含めた新しい病期分類— 福本 恵三・他 842
K Fukumoto, et al. : New Radiological and Clinical Classification for Heberden's Nodes

—麻酔法—

- 手の外科における局所浸潤麻酔法の適応と限界 北山吉明 846
Y Kitayama : Usefulness of New Local Anesthesia on Hand Surgery

- 外来の手の外科手術における麻酔法の検討 麻生邦一 850
K Aso : Anesthesia for Surgery of the Hand and Upper Extremity in Outpatients

—外傷—

- 電子線照射による上肢ケロイドの治療 島田賢一・他 853
K Shimada, et al. : Treatment of Keloid in Upper Limb by Combined Surgical Excision and Immediate Postoperative Electron Beam Irradiation

- 外傷性肘関節拘縮の治療成績 山本謙吾・他 858
K Yamamoto, et al. : Arthrolysis for Post-traumatic Contracture of the Elbow Joint

—再接着—

- 上肢 major replantation の機能的予後からみた再接着の再検討 服部泰典・他 863
Y Hattori, et al. : Results of Major Replantation of Upper Extremity

- 多発骨折を伴った左示指完全切断の1症例 長谷川健二郎・他 867
K Hasegawa, et al. : Digital Replantation for Digital Mutilation Complicated by Multiple Fractures : A Case Report

- 手指末節切断再接着分類—その後10年の再検討— 石川浩三・他 870
K Ishikawa, et al. : Classification of the Amputation Level for the Distal Part of the Finger : A 10 Years Study

—その他—

- 母指多指症の我々の分類 内田崇之・他 875
T Uchida, et al. : Our Classification of Polydactyly of the Thumb

- 回旋運動時の前腕骨間膜の歪みに関する研究 白井久也・他 881
H Shirai, et al. : Strain in the Interosseous Membrane During Forearm Rotation

- 抗凝固療法中に生じた非外傷性前腕コンパートメント症候群の2例 玉置康之・他 884
Y Tamaki, et al. : Two Cases of Atraumatic Compartment Syndrome of the Forearm during the Anticoagulant Therapy

- 慢性関節リウマチにおける hand sparing の検討 長田龍介・他 887
R Osada, et al. : Hand Sparing in Patients with Rheumatoid Arthritis

- Dorsal wrist syndrome に対する手術の中期成績 安田匡孝・他 891
M Yasuda, et al. : Dorsal Wrist Syndrome Procedure : Clinical Evaluation

線維脂肪性肥大症例の MRI	前田 登・他	895
N Maeda, et al. : Fibro-fatty Proliferation : MR Imaging Findings		
手の外科領域における AO 3.0 mm cannulated screw の使用経験	中村 誠也・他	899
M Nakamura, et al. : Clinical Experience of AO 3.0 mm Cannulated Screw in Hand Surgery		
スポーツによる手関節周辺の腱鞘炎・腱炎の臨床的検討	麻生 邦一	902
K Aso : Clinical Study of the Tenosynovitis and Tendinitis around the Wrist Joint due to Sport Activities		
2 方向からの経皮ピンニングによる Bennett 脱臼骨折の 治療経験	高橋 正憲・他	905
M Takahashi, et al. : A New Method of Percutaneous Pinning to the Bennett's Fracture Dislocation		
原発性鎖骨下静脈血栓症 (Paget-Schrötter 症候群) の 1 例	河井 秀夫・他	910
H Kawai, et al. : A Case of Primary Subclavian Vein Thrombosis, So-called Paget-Schröetter Syndrome		
—原著—		
Gradual Lengthening of the Repaired Nerve	Manabu Tokeshi, et al.	913
日本手の外科学会平成 13 年度第 1 回理事会議事録		927
日本手の外科学会平成 13 年度第 2 回理事会議事録		933

小児の先天異常手に対する骨延長術の適応と問題点

広島大学医学部整形外科学教室

松野尚弘・生田義和
石田治・市川誠

広島手の外科・微小外科研究所

木森研治

Indications of Bone Lengthening in Congenital Anomalous Hand in Children

Takahiro Matsuno, Yoshikazu Ikuta, Osamu Ishida
Makoto Ichikawa

Department of Orthopaedic Surgery, Hiroshima University Faculty of Medicine

Kenji Kimori

Hiroshima Hand Surgery and Microsurgery Foundation

Purpose : Although bone lengthening is frequently performed to treat limb-length discrepancies, it is not common to lengthen phalanges and metacarpal bones in the hands to treat congenital deficiencies. The indication and timing of bone lengthening have not been clearly determined yet. In this study, we investigated the growth of the bone after lengthening to determine the effect and usefulness of bone lengthening in congenital hand deficiencies.

Patients and Methods : Between 1990 and 1999, bone lengthening was performed to correct congenital hand deficiencies including constriction band syndrome, synbrachydactyly, hypoplasia of the little finger, brachydactyly, and cleft hand. Twenty bones of fourteen patients underwent lengthening. The patients' ages at the time of lengthening ranged from 1 to 13 years. Seventeen bones were lengthened using Ikuta's distraction apparatus, and the mini Hoffmann apparatus was used for the other 3 bones. The average length of distraction was 12 mm. Eighteen metacarpals and phalanges were lengthened using the callotasis method. Bone grafting from the iliac crest was performed after distraction due to insufficient consolidation in one cleft-hand patient and one radial-hypoplasia patient. The mean follow-up period was 41 months. The length of the bones at follow-up were measured and compared with the length of bones just after lengthening.

Results and Discussion : Almost all patients were satisfied with the cosmesis. In older patients, there was little change in the bone length and the growth plates of the bone were closed naturally soon after the end of lengthening, while in the patients who were operated on before they reached 6 years of age, bone growth was continued after the lengthening. The rate of bone growth was different among each disease, and in some cases the effect of lengthening was weakened due to hypogrowth of the lengthened bones. In the case of constriction band syndrome, the balance of the bone length between the lengthened and non-lengthened bone in the hands did not change after lengthening. On the other hand, in synbrachydactyly, the balance of the bone length changed because there was little bone growth in both the lengthened bones. These results suggest that bone lengthening is a useful method for congenital hand deficiencies, even if its indication is determined with consideration of the relationship between the disease and bone growth.

Key words : children (小児), congenital anomaly (先天異常), bone lengthening (骨延長)

Address for reprints : Takahiro Matsuno, Department of Orthopaedic Surgery, Hiroshima University Faculty of Medicine, 1-2-3
Kasumi, Minami-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 734-8551, Japan.

はじめに

小児の先天異常手に対して骨延長術は有用な方法であり、著者らはその手術方法と合併症について報告した¹⁾。しかし、その適応と問題点について十分議論されたとはいえない。そこで当科で骨延長術を行った小児の先天異常手の症例の延長後の骨成長を調査し、骨延長術の手術時期や幼児期での手術適応について検討した。

対象と方法

1990年から1999年までに経験した先天異常手に対する骨延長術のうち骨端線が閉鎖していない14例を対象とした。手術時年齢は大まかに就学前の幼児群と、成長が停止する前の小児群に分けられた(図1)。診断は短合指症3例、橈側列形成不全1例、尺側列形成不全2例、中手骨癒合症1例、裂手症2例、中手骨短縮症1例、絞扼輪症候群4例であった。延長部位としては同時に複数骨延長した症例があるので12中手骨、6基節骨、2中節骨となる。延長法としては原則的に仮骨延長を行っているが、延長中にスクリューが抜け、再延長となつた11歳女児の裂手症候群例と仮骨形成の不良であった1歳女児の橈側列形成不全例では持続延長後骨移植を行つた。延長器としては生田式延長固定器を17骨に、Hoffmann mimi延長器を3骨に用いた。

延長終了後9ヵ月～9年2ヵ月、平均6年で追跡調査を行つた。延長終了後の骨成長を検討するため調査項目として下記のように成長率を算出した。

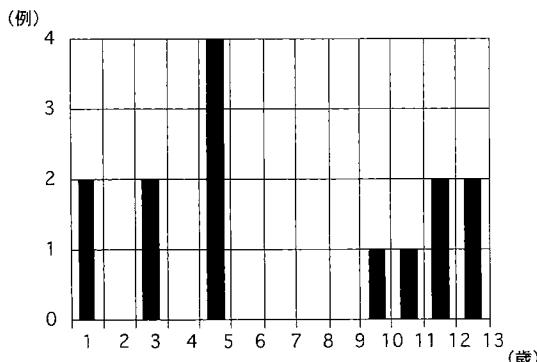


図1 骨延長時年齢分布

$$\text{成長率} = \frac{(\text{追跡調査時骨長} - \text{延長終了時骨長})}{\text{延長終了時骨長}} \times 100$$

まず幼児群と小児群で比較し、同一手内の他の骨とのバランスの変化も検討した。

結果

延長量は3～20mm、平均12mm、延長率にすると25～140%、平均57%となる。延長固定器装着期間は37～134日、平均93日で、healing indexは41～148日/cm、平均69日/cmであった。成長率は幼児群では3mmの中節骨を延長した絞扼輪症候群の1骨以外は成長率にして6～65%、平均30%の成長を認めた。しかし、骨端軟骨を欠損した症例では、たとえ骨成長を認めてもその程度は小さかった。小児群は5例とも骨延長終了前後に骨端線閉鎖となっており、X線写真上では成長を認めなかつた(図2)。延長後骨成長を認めた幼児群では症例によって、同一手内の他の骨との成長に差がある場合があり、この場合手内の骨長のバランスが変わつてきつた。すなわち、絞扼輪症候群では延長後も手内の他の骨と同等の成長率を認め、追跡調査時と延長終了時の手の形態の変化が少なかつたが、短合指症では骨端核の出現がない、つまり骨端軟骨を欠損した症例があり、これらの症例では骨長の差のために手の形態が変化した症例があつた。

症例

症例1：5歳、男児、右絞扼輪症候群。環小指基節骨を生田式骨延長固定器でそれぞれ8mm、6mmずつ延長した。術後9年2ヵ月で環小指基節骨長はそれぞ

(%)

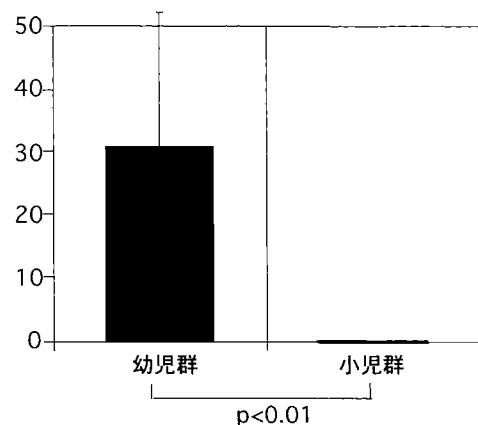


図2 成長率グラフ

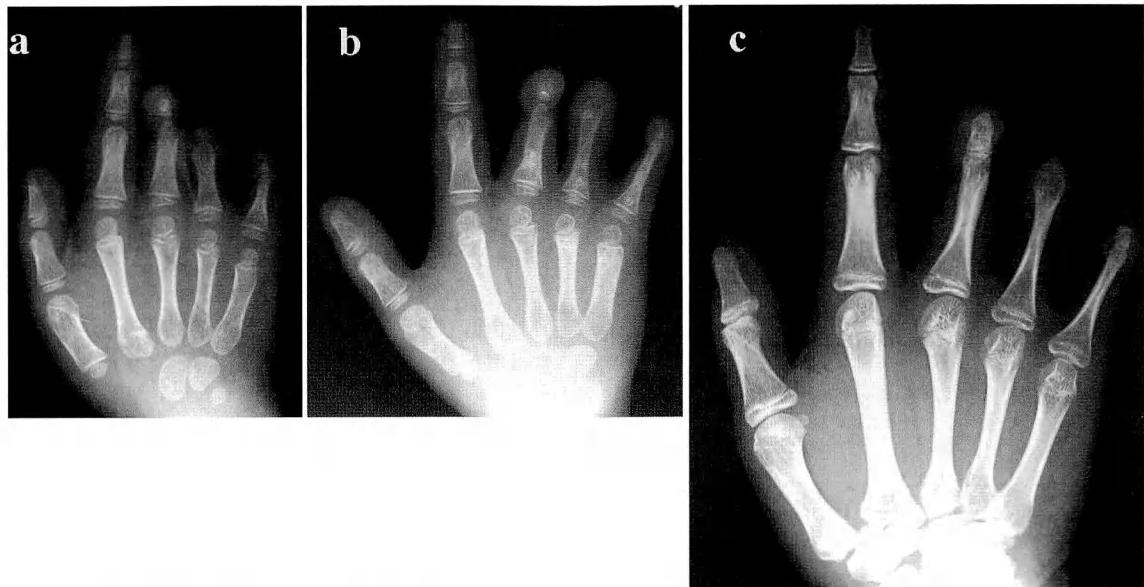


図3 5歳、男児、右絞扼輪症候群

- a : 延長前.
 b : 右環指基節骨および小指基節骨骨延長終了時。環指 8 mm, 小指 6 mm の延長を行った。
 c : 術後 9 年 2 カ月。環指 15 mm (成長率 45%), 小指 13 mm (成長率 44%) の成長を認めた。

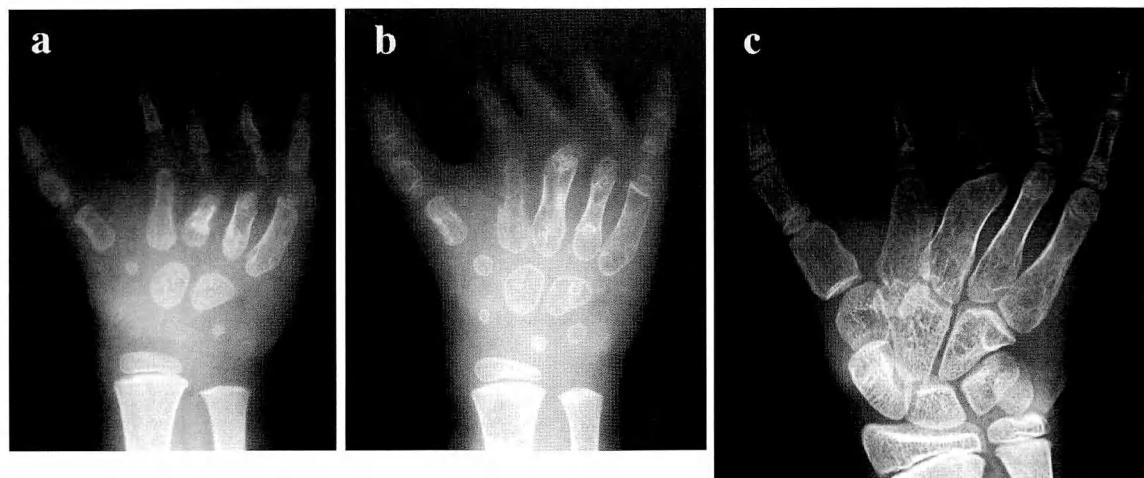


図4 5歳、男児、右短合指症

- a : 延長前.
 b : 右第 3 中手骨および第 4 中手骨骨延長終了時。第 3 中手骨 17 mm, 第 4 中手骨 7 mm の骨延長を行った。
 c : 術後 6 年 3 カ月。第 3 中手骨は 4 mm (成長率 13%) の成長であったが、第 4 中手骨は 10 mm (成長率 36%) の成長を認め骨長のバランスが延長直後と変化していた。

れ成長率にして 45%, 44% の成長を認めた。同一手内の他の手指骨も延長終了後より同程度の成長を示しており、手指骨長間のバランスは保たれていた（図 3）。

症例 2：5 歳、男児、右短合指症。手掌中央部の拡大のため第 3 中手骨で 13 mm, 第 4 中手骨で 7 mm の骨延長を行った。術後 6 年 3 ヶ月、第 4 中手骨は 36% の成長を認めたが、第 3 中手骨は 13% の成長しかなかつた。また第 2 中手骨の成長も 11% と小さく、手掌の橈側が延長後より低形成となって、手の形態が延長直後とは変化してきていた。第 2, 第 3 中手骨には骨端核の出現がなく、この症例では第 2, 第 3 中手骨骨端軟骨を欠損していたと考えられた（図 4）。

考 察

先天異常手に対する骨延長の手術時期については一定の見解がない。荻野は 8 歳まで待って延長を行つたが、延長によってその後の骨の成長を阻害した所見はなく、就学期以前の小児に対しても適応の可能性があることを示唆している²⁾。文献上でも低年齢の小児に対して骨延長を行い良好な結果が報告されている³⁾⁴⁾。しかし、いずれも短期経過しか記載がなく、術後長期経過しても延長効果が持続していたかどうかは不明である。先天異常手では延長後の成長能も低いことが予想され、複数回延長の適応を含め、手術時期はその治療方針によって一概に決められないのが実状であろう。

10 歳以上的小児では、骨成長終了時期に近づいており、成人の延長と同じに考えてよいといえる。一方、幼児期での延長の最大の問題は、場合によっては成長に伴い再延長が必要になることであり、「いつ」延長

するかは、就学などの本人をとりまく環境や、両親の希望などさまざまな要素を考慮したうえで決定しなければいけない。

今回の調査で延長後の骨成長は疾患によって違いがあり、疾患によって適応が決まることがわかつた。つまり、延長後骨成長が期待できる絞扼輪症候群では幼児期でも適応があり、延長後の成長が予測しにくい短合指症は可能であれば前思春期まで手術を待機すべきであろう。橈側列形成不全、尺側列形成不全のような長軸性低形成症例は、幼児期でも延長可能だがその時期は個々の症例に応じた慎重な検討が必要と考えられた。

結 語

1. 当科で骨延長術を行った小児の先天異常手 14 例に対して追跡調査を行つた。
2. 幼児群では追跡調査時 1 骨を除き全骨で骨成長を認めた。
3. 小児先天異常手に対する骨延長術は、絞扼輪症候群など骨成長が期待できる症例であれば、幼児期から適応があると考えられた。

文 献

- 1) 松野尚弘、生田義和、石田 治 ほか：小児の先天異常手に対する骨延長術の治療経験。日手会誌, 16 : 797-800, 1999.
- 2) 荻野利彦：先天異常手に対する指延長術。Orthopaedics, 10 : 63-69, 1997.
- 3) Pensler JM, Carroll NC, Cheng LF : Distraction osteogenesis in the hand. Plast Reconstr Surg, 102 : 92-95, 1998.
- 4) Seitz WH, Froimson AI : Callotasis lengthening in the upper extremity : indication, techniques, and pitfalls. J Hand Surg, 16-A : 932-939, 1991.

骨延長器を用いた手指高度変形再建の治療経験

石川県立中央病院形成外科

島 田 賢 一

金沢医科大学形成外科学教室

岸 辺 美 幸・平 敷 貴 也

石 倉 直 敬・川 上 重 彦

Reconstruction of the Hand Using a Distraction Device in Patient with Postoperative Deformity

Kenichi Shimada

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Ishikawa Prefectural Central Hospital

Miyuki Kishibe, Takaya Heshiki, Naotaka Ishikura

Shigehiko Kawakami

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kanazawa Medical University

Introduction : For patients who had shortening due to tissue deficiency by trauma or tumor resection, causing severe deformity of the hand, reconstruction by tissue transplantation after creating a reconstruction space using a bone distraction device was performed with good results. The method is described with a presentation of cases.

Methods : In order to obtain a space, which disappeared due to shortening or contracture after initial treatment, soft tissue (including scar tissue) should be extended using a distraction device. Tissue should be transplanted into the obtained space to make reconstruction. There were a total of 3 patients (2 males and 1 girl) : 1 patient with deformity after tumor resection and 2 patients with deformity after trauma.

Discussion : The bone distraction device, which we used in this study, is a device with the joint in the center, and having a high degree of freedom enabling to set the extension direction freely. In patients of this study, it was necessary to extend adjoining fingers concurrently. On the other hand, concurrent extension of multi-fingers becomes possible if these equipments are piled vertically and horizontally.

This method allows to create a large space and extend gradually, thus, has an advantage that soft tissue including the nerve can be extended concurrently. However, extension takes a lot of time and management of pain associated with extension will be necessary. And if extension direction is shifted or rotation occurs during extension, revision or multi-surgeries will be needed.

Conclusion : This method may be taken selectively for patients who have difficulty in ensuring a reconstruction space after obtaining sufficient consent. This method may be selected positively for reconstruction of deformity caused by shortening or contracture, depending on patients.

緒 言

いて再建スペースを作製した後に組織移植による再建を行い良好な結果を得たので、症例を供覧し報告する。

外傷や腫瘍切除後の組織欠損により短縮を生じ、高度に手指変形をきたした症例に対して、骨延長器を用

Key words : surgery of the hand (手の外科), deformity of the hand (手の変形), bone distraction device (骨延長器)

Address for reprints : Kenichi Shimada, MD, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Ishikawa Prefectural Central Hospital, 153, Minamishinbo-machi, Kanazawa-shi, Ishikawa 920-8530, Japan.

表1 症例と再建目標

症例	年齢	性	再建対象	再建目標	再建内容
1	22	男	腫瘍切除後の短縮拘縮による変形	整容的再建 残存機能の維持 一部機能再建	遊離腸骨皮弁移植 腱移植、腱移行
2	12	女	外傷後の劣成長拘縮による変形	整容的再建	遊離骨移植
3	23	男	外傷後の欠損短縮による変形	機能的再建 整容的再建	遊離足趾移植 人工関節挿入 遊離骨移植

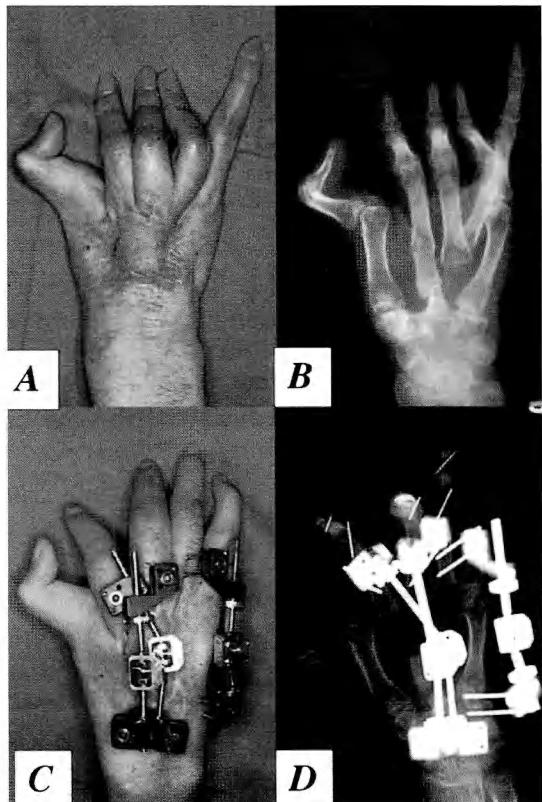


図1 症例1：22歳、男性

A, B: 術前、示指・中・環指の中手骨骨欠損母指のMP, IP関節脱臼、母指球筋の萎縮、手背の瘢痕拘縮を認める。

C, D: 骨延長終了時、手指の知覚異常などは認めない。レ線上示指24mm、中指32mm、環指21mmのスペースが得られた。

方 法

機能再建と整容再建のバランスを考慮し、症例ごとに十分なインフォームドコンセントのうえ、再建の目

的・ゴールを決定した。過去の手術後に短縮・拘縮により消失したスペースを得るために、骨延長器を用いて骨・軟部組織を経時に延長した。得られたスペースに組織移植を施行し再建した。

症例は、腫瘍切除後変形1例、外傷後変形2例の計3例（男性2例、女性1例）である（表1）。

症例供覧

症例1：22歳、男性。

主訴：右手の変形。

現病歴：1991年12月（15歳時）、右手背部の悪性腫瘍（横紋筋肉腫）に対して、他医にて第2, 3, 4中手骨、有頭骨、骨間筋、伸筋腱の切除術を受けた。術後、手指の短縮を生じ変形をきたしたため再建目的にて当科を受診した（図1A, B）。

治療計画：骨延長器を用い、バランスのよい位置まで示・中・環指を延長し、手掌・手背にスペースを作製する。血管柄付き遊離腸骨皮弁を移植し、手指形態を再建する。MP関節は腸骨と固定し、PIP関節の伸展機能を再建する。

治療経過：1998年12月25日、骨延長器（ORTHOFIX社のペニッヒミニモデル）を手根骨、基節骨間に装着した。術後、疼痛管理を行いながら、1日1mm延長した。1998年12月31日延長中、示指中指の指間部に指の過度の接触、圧迫による褥瘡を生じたため、骨延長器装着位置の修正を行った。その後は順調に延長し、レ線上、示指24mm、中指32mm、環指21mmのスペースが得られた（図1C, D）。1999年3月5日、得られたスペースに血管柄付き遊離腸骨皮弁を移植した。母指IP, MP関節の脱臼を矯正し、母指CM関節を対立位に固定した。1999年8月21日、手・指背に人工腱を挿入した。同年12月3日PIP関節伸展機能再建目的の腱移植、腱移行、腱剥離術を行った。術後は問題なく経過した。術後1年時、第1

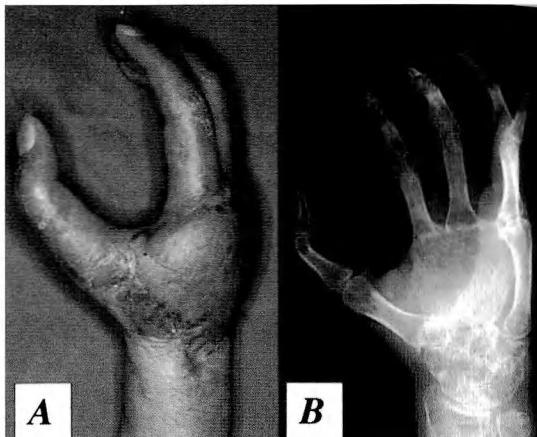


図2 症例1：術後所見

手背の色素沈着、bulkinessを認めるが、ほぼ満足な指長が得られた。

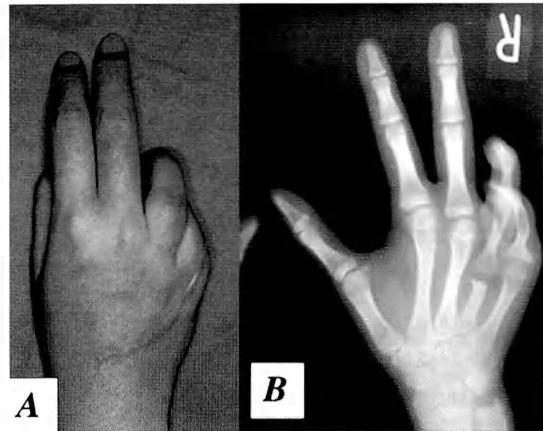


図3 症例2：12歳、女児、術前所見

環小指掌側の著明な瘢痕拘縮と短縮を認める。環小指は不動で crossing を認める。レ線上、環指の中手骨の萎縮・短縮、小指の基節・中節骨の癒合短縮を認める。



図4 症例2：骨延長器装着

小指は骨切り後骨延長器を掌背側に2つ装着した、ほぼバランスのとれた位置まで延長できた。

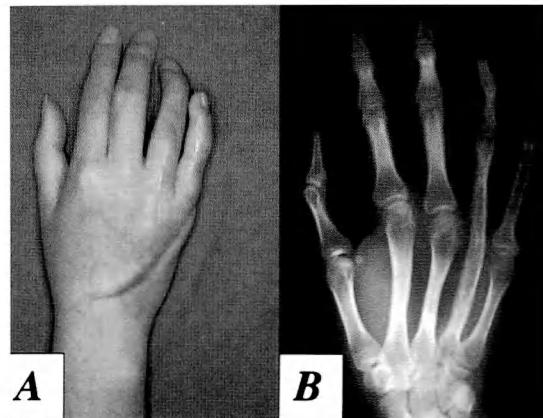


図5 症例2：術後1年3ヵ月所見

環指に軽度屈曲拘縮を認めるも良好な形態を保っている。

(図3)。

治療計画：環小指の指骨、中手骨間を手指全体のバランスがよりよい位置まで骨延長器を用いて延長する。生じたスペースに遊離骨移植を行う。

治療経過：1999年8月2日、環指の基節骨、中手骨間に骨延長器(ORTHOFIX社、ペニッヒミニモデル)を、小指の中手骨、基節骨間に生田式骨延長器(瑞穂製)を装着した。1 mm/day で延長し、術後約1ヵ月でレ線上環指は26 mm 延長できた(図4)。1999年9月8日、作製したスペースに遊離腸骨移植(環指36

指間と、手指形態の改善を得た(図2)。

症例2：12歳、女児。

主訴：右環小指・手掌の萎縮。

現病歴：1988年6月14日(1歳時) チェーンと歯車の間に挟まれ、右環小指の不全切断、中手骨の粉碎骨折を受傷した。同日、再接着、骨接合、腱縫合を施行された。術後、成長とともに両指は短縮変形した

mm, 小指 12 mm) を施行し, プレートで固定した。術後経過良好にてプレートを抜去し, 術後 1 年 3 カ月, 環指 DIP 関節に軽度の屈曲拘縮を認めるが, 良好な形態を保っている(図 5A, B).

考 察

近年, 骨延長器は広く臨床に用いられ, その適用は長管骨から指骨¹⁾そして顎骨²⁾・顔面骨³⁾にまで応用されている。

我々が使用した骨延長器は指用の小さいサイズのもので, 中央にジョイントを有し装置を自由に配置でき, さらに長軸からはずれた方向でも延長が可能な自由度の大きい装置である⁴⁾.

今回の症例においては, 隣接する指を同時に延長する必要があり, 狹いスペースに何個もの骨延長器を配置しなければならないため同時延長は困難である。しかし, この装置を上下左右に重ねるよう配置することにより, 複数指の同時延長が可能であった。また, 延長中に装置の位置により不都合が生じた際も, 延長器を再配置することで, 問題なく延長を継続でき, この骨延長器は非常に有用であった。

高度の外傷, 腫瘍切除後長時間経過し, 短縮・拘縮をきたした症例の特徴として, ①再建するスペースが消失している, ②再建には骨, 軟部組織などの複合組織が必要な場合がある, ③残存機能を保ちながら整容再建を考える必要がある, があげられる。

これらを再建するには, まず再建スペースの獲得が必要である。しかし瘢痕や腱・神経のため一期的にスペースを確保するのは困難である。したがって, 再建

スペースを作製した後に組織移植を行う二期的再建を考えた。そして従来骨延長に使用してきた延長器を用いて, 軟部組織および骨を伸展しスペースを確保, 二期的に組織移植を行う方法を選択した。

本法の利点として, ①大きなスペースを作製でき, ②ゆっくりと延長するため神経などの軟部組織も同時に伸張できる点があげられる。しかし, 延長には時間と労力を要し, 延長に伴う痛みの管理も必要である。また, 延長期間中に延長方向がずれたり, 回旋が生じたりした場合には追加の修正術が必要となり, 複数回の手術を要する場合がある。

本法は適応や術後管理には注意を要するが短縮・拘縮により生じた変形の再建には積極的に用いてよい方法と考えられた。

ま と め

腫瘍切除, 外傷後に手の高度変形をきたした 3 症例に対して, 骨延長器を用いて再建スペースを作製した後に組織移植を施行し良好な結果を得た。

文 献

- 1) 木森研治, 生田義和, 村上恒二ほか: 手に対する創外固定法の応用. 日手会誌, 8 : 809-813, 1991.
- 2) Paul M, Glat G, Joseph G, et al.: The mandible, In : Joseph GM, ed. Distraction of the Craniofacial Skeleton. New York, Springer-Verlag New York Inc : 80-204, 1999.
- 3) Paul M, Glat G, Joseph G, et al.: The midface and the zygoma, In : Joseph GM, ed. Distraction of the Craniofacial Skeleton. New York, Springer-Verlag New York Inc : 337-348, 1999.
- 4) 藤 哲: 手指, 足趾の延長. OS NOW, 25 : 96-105, 1997.

外傷性手指切断に対する近位骨幹端部での仮骨延長法

青森市民病院整形外科

坪 健 司

弘前大学医学部整形外科学教室

藤 哲・山 崎 義 人

黒石病院整形外科

成 田 俊 介

青森労災病院整形外科

中 島 菊 雄

Callotasis for the Traumatic Amputation Digits at the Site of Proximal Metaphysis

Kenji Tsubo

Department of Orthopaedic Surgery, Aomori City Hospital

Satoshi Toh, Yoshihito Yamazaki

Department of Orthopaedic Surgery, Hirosaki University School of Medicine

Shunsuke Narita

Department of Orthopaedic Surgery, Kuroishi Hospital

Kikuo Nakashima

Department of Orthopaedic Surgery, Aomori Rosai Hospital

From 1997 to 2000, we have performed the callotasis at the site of proximal metaphysis in 9 digits in 7 cases. There were 6 males and one female. Ages at the time of surgery ranged from 23 to 56 years with an average of 43 years. All cases were the traumatic amputations. The sites of lengthening were 7 proximal phalanxes and 2 metacarpals. The lengtheners used were Orthofix M-100Y in 6 digits, Orthofix M-100ST designed by us in 3 digits. External fixations were done with the joint distracted. The achieved elongation was ranged from 12 to 17 mm with an average of 15.6 mm. The healing indexes ranged from 55 to 93 days/cm with an average of 75.6. Bone graft was not necessary in any cases.

Callotasis at the site of the proximal metaphysis under the distraction of the joint is preferred method in the lengthening of post-traumatic digits in adults.

緒 言

に骨移植を追加せざるをえない場合もあり問題となつてゐる。今回我々は、近位骨幹端での仮骨延長を行つた症例を検討し報告する。

創外固定器を用いた指骨の仮骨延長法は外傷性切断に対して有用な機能再建法の 1 つである。しかし、成人例での骨幹部の仮骨延長法は仮骨形成が不良なため

Key words : callotasis (仮骨延長法), finger lengthening (手指延長)

Address for reprints : Kenji Tsubo, Department of Orthopaedic Surgery, Aomori City Hospital, 1-14-20 Katsuta, Aomori-shi, Aomori 030-0821, Japan.

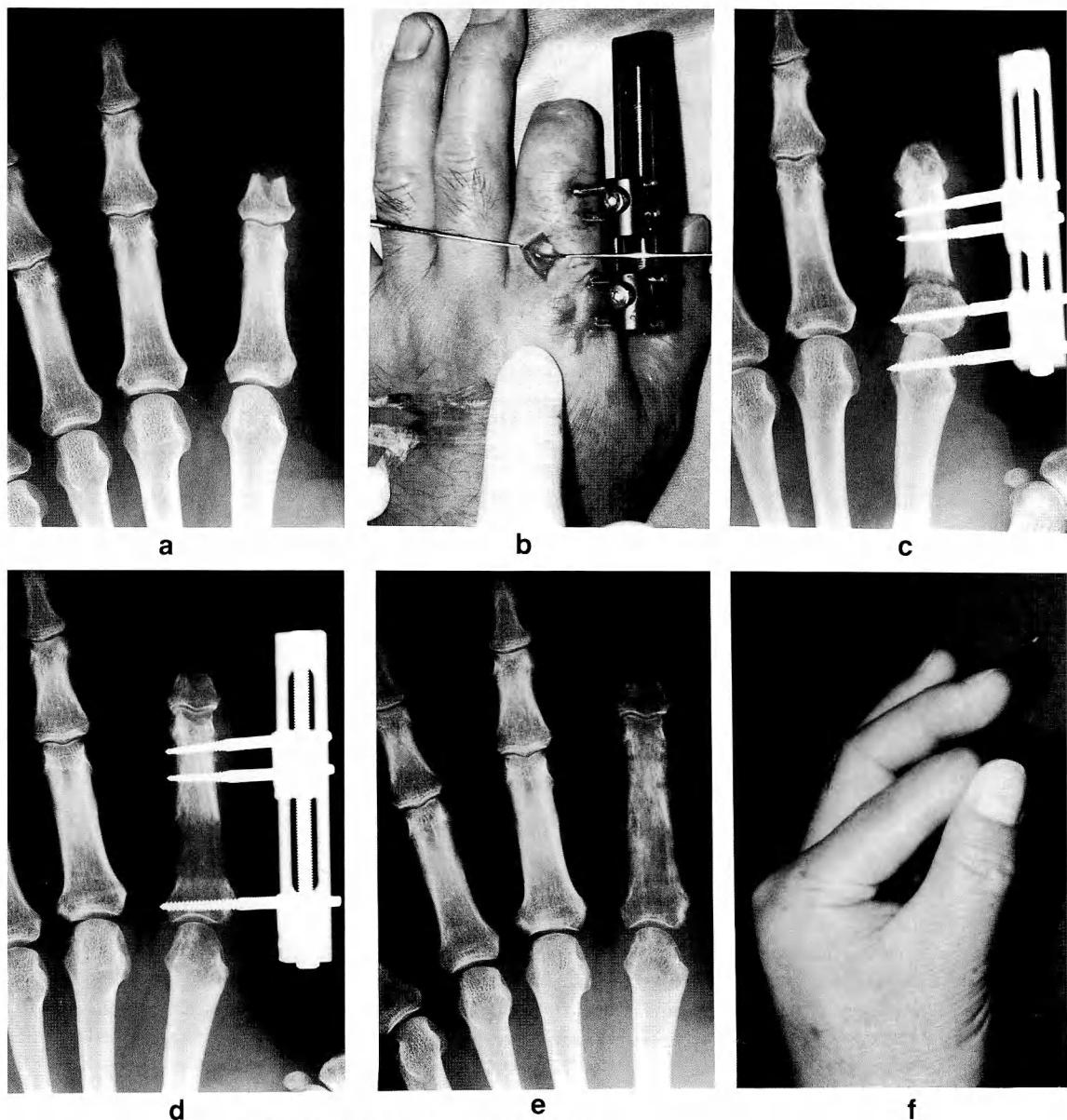


図 1 56 歳、男性、左示指基節骨延長例

a : 術前。

b : 創外固定器を装着し、伸筋腱を縦割りし骨切りを行った。

c : 術後 2週。

d : 術後 8週、近位のピンを抜去した。

e : 術後 15週。

f : ピンチ機能の改善が得られた。

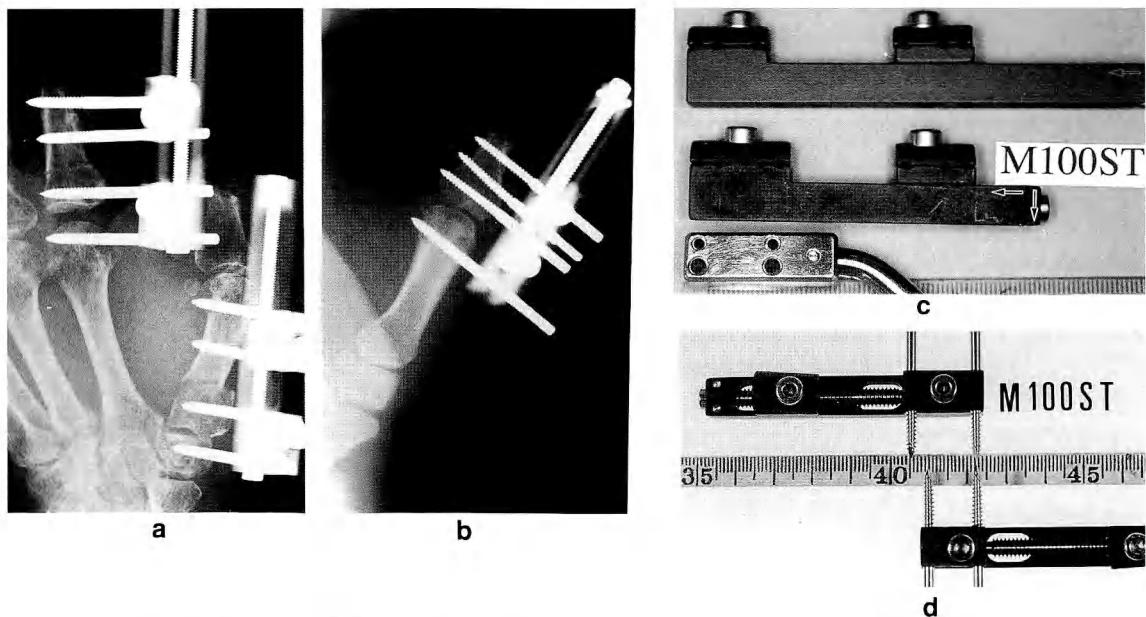


図2 a : Orthofix M-100Y 装着例
b : Orthofix M-100ST 装着例
c , d : M-100ST はスクリュー間距離が 16 mm で M-100Y より 4 mm 長くとれる

対象および方法

症例は 7 例 9 指、男性 6 例、女性 1 例で全例外傷後の手指再建例であった。手術時年齢は 23~56 歳(平均 43 歳)で、延長した指は母指 3 例、示指 5 例、中指 1 例、部位別では基節骨 7 指、中手骨 2 指であった。基節骨の延長では MP 関節を、中手骨では CM 関節をまたいで延長器を装着した。MP 関節には 1~2 mm の牽引を加えてピンを刺入した。用いた創外固定器は Orthofix M-100Y が 6 指、我々が改良した Orthofix M-100ST が 3 指であった。M-100ST は近位のクランプのピン間隔が M-100Y と比較して 4 mm 長く、16 mm になっているので、関節をまたいで使用する場合に装着しやすく改良した機種である。術中の初期延長は行わず、waiting period 後に 0.3~0.4 mm/日の速度で延長した。母指中手骨の延長の 2 例では創外固定器抜去時に第 1 指間形成術を追加した。

結果

Waiting period は 7~14 日(平均 9 日)で、獲得延長距離は 12~17 mm(平均 15.6 mm)、創外固定装着期間は 91~149 日(平均 117 日)であった。Healing

index は 55~93 日/cm(平均 75.6 日/cm)であった。基節骨延長例では延長終了後に MP 関節近位のピンを抜去して、MP 関節の可動域訓練を開始したが、特に問題を生じなかった。追加骨移植を必要とした例はなく、全例でほぼ目的とした延長が得られた。合併症としては母指基節骨延長の 1 例に MP 関節の亜脱臼を認めた。

代表症例

症例 1：56 歳、男性。

ベルトコンペアにて左示指を切断し、中節骨基部で断端形成を受けていた。ピンチ機能の改善を目的に、受傷後 7 週で基節骨の仮骨延長を行った。MP 関節を 1.5 mm 過牽引して Orthofix M-100Y を装着した後、伸筋腱を縦割り Kirschner 鋼線でドリリングし、メスにて骨切りを行った。7 日間の waiting period 後、1 日 0.35 mm の延長を 2 回に分けて行った(図 1)。延長終了後に MP 関節近位のピンを抜去し、ROM 訓練を開始した。獲得延長距離は 16 mm、創外固定装着期間は 94 日で、healing index は 55 日/cm であった。ピンチ機能の改善が得られ、MP 関節の可動域の低下ではなく、患者の満足度は高かった(図 1)。

考 察

仮骨延長法は骨移植を必要とせず、手術侵襲が少ないなどの利点があり、四肢長管骨の延長では良好な成績が報告されている。しかし、手の外科領域の延長については、仮骨延長を行うか、漸次延長後に早期に骨移植を行う方法のどちらを選択するかは、現在なお議論のあるところである²⁾⁴⁾⁶⁾。手指の延長では延長器の装着位置の関係から、骨幹部での延長が一般的に行われているが、骨幹部は仮骨形成が不良なため骨移植を要したり、治療期間が長期化する傾向があり、骨移植の追加を推奨する報告も多い³⁾⁸⁾。

白浜ら⁵⁾は仮骨延長の骨切り部位について検討し、四肢長管骨と同様に中手骨や中足骨においても、骨幹部よりも骨幹端部で骨切りしたほうが仮骨形成が良好と報告している。我々も、1997年からは海綿骨が豊富な近位骨幹端での仮骨延長法を選択している⁴⁾⁷⁾。

延長器については手指では片側型のほうが使用しやすいため、我々は Orthofix M-100Y を主に使用しているが⁶⁾⁷⁾、関節をまたいで使用する場合にクランプのピン間隔がやや狭く、近位のピンの刺入がやや困難であったことから、改良を加えた M-100ST を作製した。M-100ST は M-100Y よりピン間隔が 4 mm 長くとれるため、MP 関節に牽引を加えても容易に装着可能であるので使用しやすくなっている(図 2)。MP 関節の拘縮の防止にはピン刺入時に関節を牽引し、中手骨骨頭のピンは延長終了後に早めに抜去するなどして対応している。なお、この際に必要があれば、延長部に経

皮ピンニングを追加している。

また、仮骨形成には骨切りの手技と方法が重要となるが、Frierson ら¹⁾はボーンソーアンドノミを比較し、ノミのほうが骨形成が優れていたと報告している。手技的にやや煩雑となるが、小切開から骨切り部をドリリングしノミやメスでの骨切りを行うほうが骨形成には有利と思われる。

結 語

骨幹端部での仮骨延長法は、関節をまたいで創外固定器を装着せざるをえないが、外傷後の手指延長に有用であった。

文 献

- 1) Frierson M, Ibrahim K, Boles M, et al.: Distraction osteogenesis : A comparison of corticotomy techniques. Clin Orthop, 301 : 19-24, 1994.
- 2) 城崎和久, 玉井 進, 矢島弘嗣 ほか: 指骨に対する骨延長術の治療経験. 日手会誌, 16 : 215-219, 1999.
- 3) Matev IB : Thumb reconstruction through metacarpal bone lengthening. J Hand Surg, 5 : 482-487, 1980.
- 4) 中島菊雄, 藤 哲, 坪 健司 ほか: 指仮骨延長後に骨移植を要した症例の検討. 日本創外固定・骨延長学会雑誌, 11 : 69-74, 2000.
- 5) 白浜正博, 柿添光生, 山中健輔 ほか: 指骨延長術症例の検討. 日本創外固定研究会誌, 4 : 153-157, 1993.
- 6) 藤 哲: 手指, 足指の延長. OS NOW, 25 : 96-105, 1997.
- 7) 坪 健司, 藤 哲: 仮骨延長法による手指の延長. 整・災外, 41 : 139-147, 1998.
- 8) 山下仁司, 田中寿一: 骨移植による手指の延長. 整・災外, 41 : 131-138, 1998.

創外固定による橈骨の 3 次元的矯正・延長術

大田原赤十字病院整形外科

松 村 崇 史

Three Dimensional Corrective Osteotomy of the Radius and Lengthening by External Fixation

Takashi Matsumura

Department of Orthopaedic Surgery, Otawara Red Cross Hospital

Proper alignment of both forearm bones is necessary for good elbow, forearm and wrist function. Corrective osteotomy using plate-and-screw fixation techniques for the radius has been performed in patients with radio-ulnar malalignment. But it is difficult for surgeons to determine the direction and degree of the correction. The purpose of this report is to describe the technique and results of my method to correct forearm malalignment. I have developed a new method for three dimensional osteotomy and bone lengthening by callus distraction using Pennig's dynamic external fixator. I first performed an osteotomy of the shaft of the radius and then attached the external fixator to the bone fragments as shown in Fig. 1. I then determined the best alignment of the fragments by controlling the double ball joints of the fixator. If necessary, I tried bone lengthening by callus distraction postoperatively. I employed this method to correct malalignment of four forearms in three patients; one with congenital radial head dislocation, one with congenital radioulnar synostosis and one with subluxation of the distal radioulnar joint caused by post-traumatic growth disturbance of the radius. I observed no complications and the results of the treatment were satisfactory in all the patients.

緒 言

橈・尺骨相互の適正なアライメントは、前腕、肘および手関節の良好な機能に必須である。変形した前腕骨、特に橈骨骨幹部の矯正は、その独特な生理的弯曲や尺骨との相互関係から非常に困難である。従来のプレートとスクリューによる代表的な橈骨矯正骨切り術は、橈骨遠位端骨折後の変形治癒に対し骨端部で行われ良好な成績が報告されている³⁾。しかし、橈骨の生理的弯曲が消失した先天異常などに対し骨幹部で矯正を行う場合は、矯正の方向や角度、さらには骨長の決定が困難である。著者はこれらの欠点を解消する目的で、創外固定による橈骨の 3 次元的矯正・延長術（以下、本法）を考案したので、その手技や特徴を紹介する。

方 法

橈骨を骨幹部で骨切り後、Pennig 創外固定器

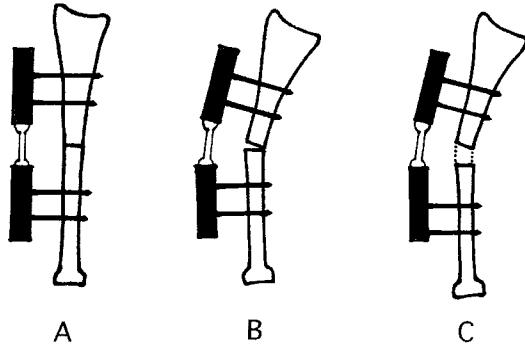


Fig. 1 Operative procedures

A : An osteotomy is performed at the shaft of the radius and Pennig's dynamic external fixator is attached.

B : Appropriate alignment of the fragments is determined by moving the double ball joints of the fixator.

C : If necessary, bone lengthening by callus distraction is performed postoperatively.

Key words : external fixation (創外固定), radius (橈骨), corrective osteotomy (矯正骨切り術), bone lengthening (骨延長)

Address for reprints : Takashi Matsumura, Department of Orthopaedic Surgery, Otawara Red Cross Hospital, 2-7-3 Sumiyoshi-cho
Otawara-si, Tochigi 324-0057, Japan.

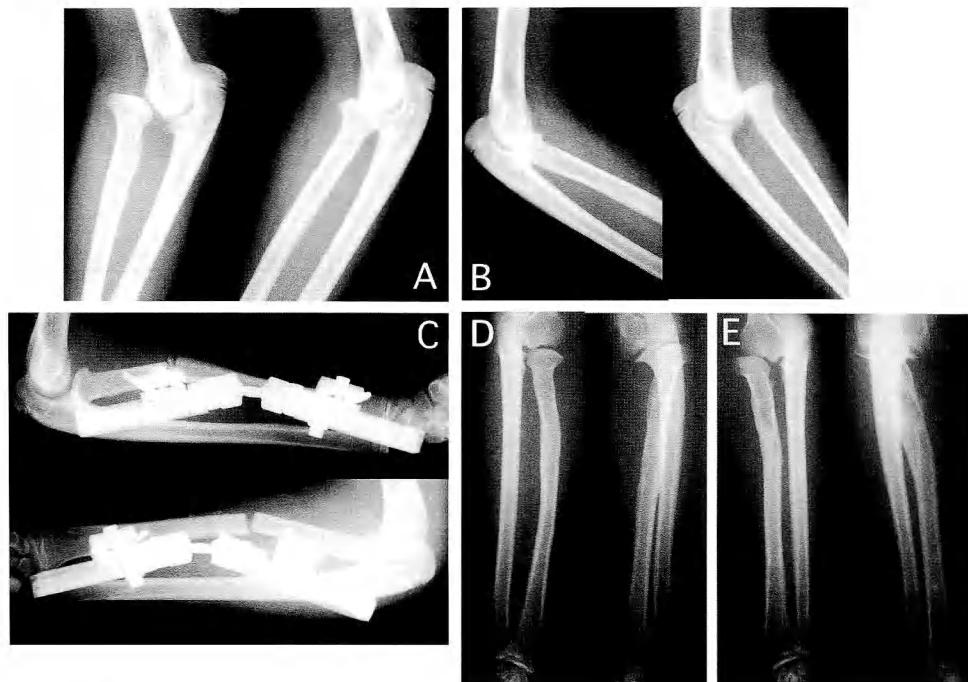


Fig. 2 Case 1

A, B : Preoperative X-rays. Left (A) and right (B) radial heads were dislocated anteriorly in elbow extension and forearm pronation.
 C : Immediately after surgery of the right (above) and left (below) forearm.
 D, E : About 3 years after the operation (D : left forearm, E : right forearm). The left X-rays showing forearm supination and the right X-rays forearm pronation.

(Orthofix 社製、イタリア) を装着する (Fig. 1A)。中央のダブルボールジョイントを用いて目標とする橈骨の3次元的矯正を決定する (Fig. 1B)。障害のある近位橈尺関節 (PRUJ) または遠位橈尺関節 (DRUJ) に対し、関節を展開した場合には直視下に、展開していない場合にはX線透視下に、矯正後の安定性を前腕の回旋、手もしくは肘関節の他動的運動により確認する。ボールジョイントはロックとリリースが容易なためアライメントの調節が容易である。さらに創外固定器内蔵の延長機能を用いて、術中に骨長の調整や延長後のPRUJ, DRUJの安定性の確認も可能である。術後は必要に応じて仮骨延長法で橈骨の骨長を調節する (Fig. 1C)。本法の適応はPRUJまたはDRUJの不適合があり、先天異常や橈骨骨幹部骨折の変形治癒 (陳旧例)などで橈骨の生理的弯曲が消失している場合や、橈骨の成長障害で骨延長を要する場合である。

症例および結果

1994～1998年に3例4上肢に本法を施行した。症例1は両側先天性橈骨頭脱臼、症例2は先天性橈尺骨癒合症、症例3は外傷性橈骨成長障害によるDRUJ不適合であった。全例で本法により橈骨の良好な矯正が獲得され、合併症は認めなかった。症例を供覧する。

症例1：11歳、女児。

約3年前からの両肘痛を主訴に来院した。既往歴・家族歴に特記すべきものはなかった。

関節可動域は右前腕の回外が10°と著明に制限され、肘関節の伸展は右38°、左30°の制限を認めた。X線像では両側の橈骨頭は肘伸展前腕回内位で脱臼し、肘屈曲前腕回外位で整復された (Fig. 2A, B)。先天性橈骨頭脱臼と診断し、本法による両側の手術を右側から約6ヵ月の間隔をおいて施行した。

腕橈関節から橈骨の円回内筋付着部までを展開し、相対的に長い橈骨を円回内筋付着部の中枢で右8

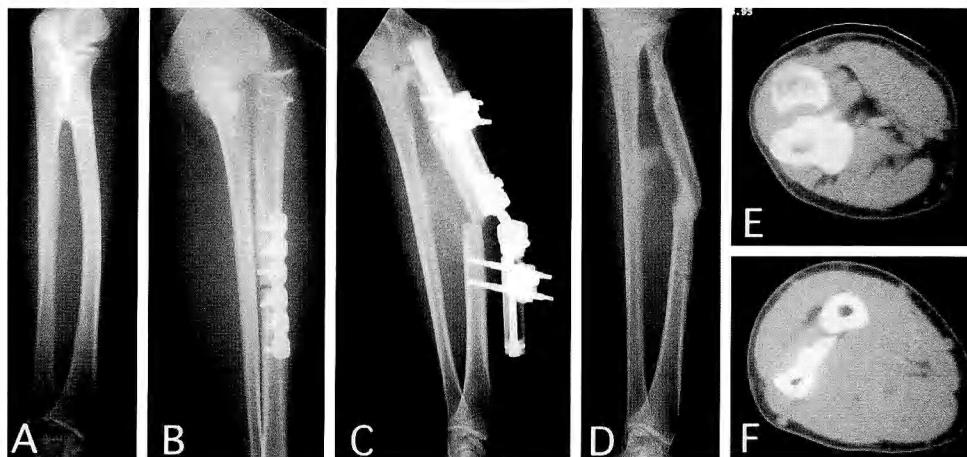


Fig. 3 Case 2

- A : Preoperative X-ray. Proximal radioulnar synostosis of the left forearm.
 B : Three months after the first operation. Lateral subluxation of the radial head and delayed union of the osteotomy were seen.
 C : Reoperation using Pennig's fixator.
 D, E, F : Seven months after the reoperation.
 E : Resection of synostosis.
 F : Ectopic ossification.

mm、左 5 mm 短縮して骨切りした。骨切り後、回外制限のある右は末梢骨片を 50° 外旋させて、左はそのまま創外固定器を装着した。装着後直視下に、橈骨頭が整復位で安定して回旋するような骨切り部での矯正位を、ボールジョイントを用いて決定した。短縮骨切りと 3 次元的屈曲矯正のため、橈骨長は尺骨に比べ相対的に短縮した。本法では、術後に仮骨延長で微調整が可能なため、術中は骨片間を接触させて固定した (Fig. 2C)。

右手関節では、ulnar variance が術前 5 mm から術後 7 mm に増大したので、術後に仮骨延長法で 4 mm 延長した。右は 19 週、左は 12 週で創外固定器を除去した。

関節可動域は、右側は術前肘 ROM 38~140°、前腕回内/回外 70°/10° が術後 6 カ月でそれぞれ 25~138°、20°/87° となり、左側は 30~140°、65°/85° が術後 3 カ月で 20~145°、75°/75° であった。右前腕回外は術前 10° が 87° に増加し、外旋骨切り角度 50° を上まわる改善を得た。逆に回内は 50° 減少したが肩の外転で代償できるため ADL の損失は認めなかった。術後約 3 年の時点で脱臼や肘、手関節の疼痛を認めなかつた (Fig. 2D, E)。

症例 2：19 歳、男性。

2~3 年前より机上動作で両肘が浮き上がり、上肢の

だるさを自覚するようになった。前腕の回旋は左が中間位、右が回外 5° で固定され、両側内反肘を合併していた。X 線上両側の橈尺骨は近位で骨性に癒合していた (Fig. 3A)。

利き手である左側の手術を施行した。腕橈関節から橈骨の円回内筋付着部までを展開した。癒合部を切除後切除面にポンワックスを塗布し、円回内筋付着部で橈骨の矯正骨切りを行った。前腕中間位で 5° 尺側凸として回外位での橈骨頭の後方移動を矯正した。本人が創外固定を望まなかつたためプレート固定を行った。

術後 5 週でスクリュー先端に石灰化が出現し、エチドロネートを 3 カ月間投与した。石灰化は進行しなかつたが、術後 3 カ月で橈骨頭の後外側亜脱臼と骨切り部癒合不全を認めた (Fig. 3B)。このため、術後約 6 カ月で本法による再手術を施行した。

再び腕橈関節から橈骨の円回内筋付着部までを展開し、内固定抜去後骨切り部を新鮮化し創外固定器を装着した。ダブルボールジョイントを用いて、橈骨頭が整復位で安定して回旋する 3 次元的矯正位を直視下に決定した (Fig. 3C)。再手術後 8 週で手関節尺側部痛を訴え、8 mm の ulna plus variance を認めたため仮骨延長を行った。2.5 mm 延長時に腕橈関節部痛を訴え

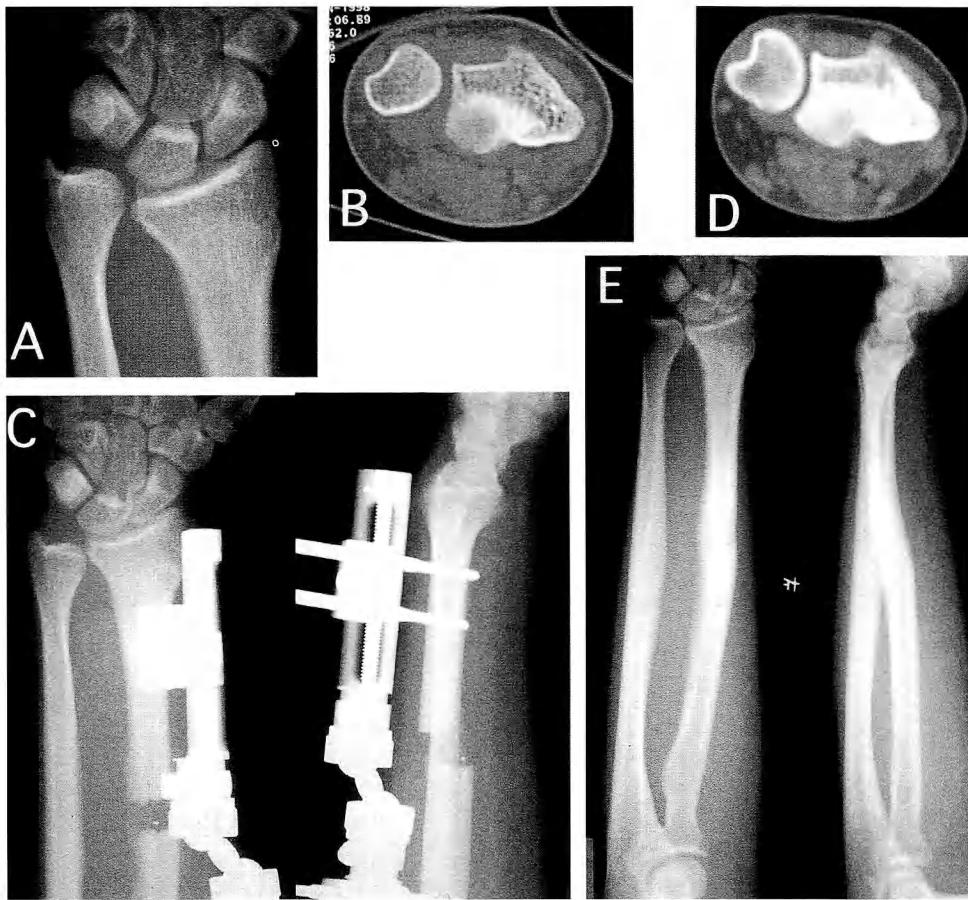


Fig. 4 Case 3

A : Preoperative X-ray. Ulna plus variance of 7 mm.

B : CT image showing dorsal subluxation of the ulnar head.

C : Four weeks after the operation. Corrective osteotomy and callus distraction of the radius were performed.

D : CT image after the operation showing improved alignment of the distal radioulnar joint.

E : Six months after the operation.

たため延長を中止した。

再手術後 7 カ月で矯正骨切り部が癒合し創外固定器を除去した (Fig. 3D)。この時点では、橈尺骨癒合部、異所性骨化部に cross union を認めず (Fig. 3E, F)，回内/回外 30°/25° の可動域が得られた。患者は机上作業で肘が机に接するようになり満足した。

症例 3：13 歳、女児。

約 1 年前の橈骨遠位骨端線損傷後に橈骨成長障害をきたし、左手関節尺側部痛を訴え来院した。X 線上 7 mm の ulna plus variance を認めた (Fig. 4A)。DRUJ の CT 像では尺骨頭は背側に偏位していた (Fig. 4B)。

本法で橈骨の 3 次元的矯正と骨延長を行った。まず橈骨を前腕遠位 1/3 の小皮切で骨切り後、創外固定器を装着した。次に延長器で骨切り部を X 線透視下に zero variant まで延長後、前腕回旋時の尺骨頭を皮膚上からの観察、触診や X 線透視下に観察した。その際ポールジョイントを用いて橈骨骨切り部を動かし、DRUJ での尺骨頭背側変位を防止する矯正位を決定した。最後に延長器をもとの長さまでもどして、骨切り部を接触させて手術を終了した。

術後 2 週間待機後仮骨延長法で 1 mm minus variant まで延長した (Fig. 4C)。術後 11 週で創外固定器を除

去した。術後約6カ月で、DRUJにおける橈尺骨のアライメントはCT上良好で、単純X線像で2mmの矯正損失を認めたが、手関節痛を訴えなかった(Fig. 4D, E)。

考 察

前腕の回旋や肘、手関節の機能には橈・尺骨相互の形態的適合が必須である。不適切な矯正骨切りは、かえって可動域制限や運動時痛などの機能障害をもたらす可能性がある。

先天性橈骨頭脱臼で橈骨頭の整復を目標とする場合、直線化し延長した橈骨の矯正骨切り術の成績は必ずしも良好ではない^{4,7)}。Monteggia骨折と同様に尺骨の角状延長骨切り術の報告もあり²⁾、単純な前方脱臼では良好な成績が期待できると思われる。しかし症例1のように前腕の回旋肢位によって脱臼と整復を繰り返すような例では、橈骨の形態異常が回旋不安定性の主要因と思われ、橈骨の矯正骨切りが望ましいと考えた。そこで矯正位をプレート固定よりも容易に決定できる本法を行った。本例には輪状韌帯再建は行っておらず、橈骨の形態が改善されれば軟部組織による強制を図らずとも、橈骨頭はかなり安定して回旋しうることが結果的に判明した。

先天性橈尺骨癒合症では、癒合部切除後に橈骨頭脱臼をきたしやすいため、橈骨の短縮矯正骨切りを同時にを行う必要がある⁶⁾。その際一般的に橈骨近位部で骨切りされ、年少児ではリモデリングも期待できる。症例2は成人例で正確な矯正骨切りを必要としたため、最初本法をすすめた。しかし本人が創外固定を望まなかつたためプレート固定を行った。術中矯正肢位の決定は困難で結果的に橈骨頭の亜脱臼をきたした。最初から本法を行うべきであったと反省した。

橈骨遠位骨端線損傷後の成長障害に対しては、近年創外固定による仮骨延長が行われることが多いが¹⁾、矯正骨切りと骨延長・骨移植を同時にいプレート固定する報告もある⁵⁾。後者の利点は治療期間の短縮であるが、採骨という欠点もある。また一期的に延長を行うとDRUJの適合性の問題から疼痛や回内外制限が危惧される⁸⁾。本法では延長終了時のDRUJの形態が術中に確認できるため、より安全に仮骨延長が施行できると考える。

独特の弯曲を有し单一軸上で回旋する橈骨を、骨幹部で3次元的に矯正することは容易ではない。そこで

著者は、術中の骨切り部での矯正が容易な方法として本法を考案した。創外固定器のボールジョイントのロックとリリースを繰り返して調節することで、最適な矯正位が獲得できる。しかも、術中に延長器で骨長の調整が可能である。症例3では術中に1度zero variantまで橈骨を延長することで、DRUJの安定性を確認できた。さらに本法の利点として、術後も仮骨延長による骨延長が可能な点がある。すなわち、矯正による屈曲や短縮骨切りによって橈骨長が短縮しすぎ、術後に臨床症状をきたした場合は骨延長することで対応できる。症例1と2では、尺骨頭による手関節痛(橈骨が短かすぎる)や橈骨頭による肘痛(橈骨が長すぎる)をみながら橈骨を適正な長さまで延長した。

本法の欠点は、創外固定器を長期間装着しなければならないことである。装着期間は症例1が右19週、左12週、症例2は異所性骨化治療用のエチドロネート服用のため遷延癒合となり、約7カ月を要した。症例3は11週であった。

結 語

創外固定による3次元的矯正・延長術を考案した。先天性橈骨頭脱臼、先天性橈尺骨癒合症、外傷性橈骨成長障害の3例4肢に本法を施行して、良好な結果を得た。

文 献

- 1) Abe M, Shirai H, Okamoto M, et al.: Lengthening of the forearm by callus distraction. J Hand Surg, 21-B : 151-163, 1996.
- 2) 綾 久文, 武田信巳, 武田記和 ほか:先天性橈骨頭脱臼に尺骨延長角状骨切り術を行った1例. 整形外科, 42 : 264-265, 1991.
- 3) Fernandez DL : Correction of post-traumatic wrist deformity in adults by wrist osteotomy, bone grafting, and internal fixation. J Bone Joint Surg, 64-A : 1164-1178, 1982.
- 4) 堀井恵美子, 中村蓼吾, 三浦隆行:先天性橈骨頭脱臼. 肘関節外科, 26 : 208-211, 1994.
- 5) Hove LM, Engesaeter LB : Corrective osteotomies after injuries of the distal radial physis in children. J Hand Surg, 22-B : 699-704, 1997.
- 6) 金谷文則, 普天間朝上, 新垣 晃 ほか:血管柄付き遊離筋膜脂肪弁移植を用いた先天性橈尺骨癒合症の授動術. 日手会誌, 13 : 588-591, 1996.
- 7) Miura T : Congenital dislocation of the radial head. J Hand Surg, 15-B : 477-481, 1990.
- 8) 戸祭正喜, 藤井正司, 宇野耕吉 ほか:成長期における手関節変形に対し、仮骨延長法を用いて治療した2例. 日本創外固定・骨延長学会誌, 13 : 39-42, 2002.

内反手に対する橈骨骨延長術の適応

広島大学医学部整形外科学教室

松野 尚弘・生田 義和
石田 治・市川 誠
砂川 融

Bone Lengthening of the Radius for the Treatment of Radial Club Hand

Takahiro Matsuno, Yoshikazu Ikuta, Osamu Ishida
Makoto Ichikawa, Toru Sunagawa

Department of Orthopaedic Surgery, Hiroshima University Faculty of Medicine

Purpose : Radial club hand is a difficult deformity to treat. We performed bone lengthening of the radius to correct the varus deformities of the wrist in patients with radial ray deficiency. An operative technique for treating radial club hand with bone lengthening of the radius is described, and the results of this method are presented.

Patients and Methods : Starting in 1990, bone lengthening of the radius was carried out to correct four radial ray deficiencies (one boy, three girls) with a mean age at the time of first lengthening of 1.4 years (range : 1-2 years). According to Bayne classification, two cases were Type II and two cases were Type III. All but one was lengthened several times to correct recurring deformities due to growth disturbance of the radius. The mean period between lengthenings was 3.3 years (range : 1-5 years). One girl died due to a cardiac problem at one year after the operation. Radiiuses were lengthened by a mean of 31 mm (range : 17-50 mm), with a mean length gain of 110%. All lengthening was performed using unilateral-type distraction apparatuses. The corrections for the varus wrist were performed simultaneously using other external fixators between the metacarpals and ulnas. Generally, the callotasis method was used for lengthening. In only one case, bone grafting from the iliac crest was performed following distraction due to insufficient consolidation. The mean period in the fixator was 147 days (range : 85-239 days).

Results and Discussion : The corrections were performed immediately after the lengthening, but deformities recurred due to growth discrepancies between the radius and ulna as the children grew. Compared with centralization, radius lengthening may better preserve wrist function, as the tissues of the wrist are maintained as before the operation. We conclude that if "several-times lengthening" is planned at an early stage of treatment, bone lengthening of the radius may be a considerable method for the correction of radial club hand.

はじめに

内反手を呈する橈側列形成不全の治療法としては centralization が選択されることが多い。しかし、たとえ低形成でも橈骨が存在する場合には可能な限り残存した橈骨を活用すべきと考えている。今回、内反手に対する橈骨骨延長術について検討した。

対象と方法

1990 年より当科で橈骨骨延長術を行った内反手症例は 4 例（男児 1 例、女児 3 例）であった。Bayne 分類¹⁾では II 型 2 例、III 型 2 例であった。初回延長時年齢は 1~2 歳、平均 1 歳 4 ヶ月であった。合併した心疾患のため死亡した 1 例を除き 3 例とも複数回の延長が行われており、再延長までの期間は 9 ヶ月~5 年、平均 3 年 3 ヶ月であった。術前の橈骨尺骨長差は 26~

Key words : radial club hand (内反手), radius (橈骨), bone lengthening (骨延長)

Address for reprints : Takahiro Matsuno, Department of Orthopaedic Surgery, Hiroshima University Faculty of Medicine, 1-2-3 Kasumi, Minami-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 734-8551, Japan.

45 mm (平均 36 mm) で、術前手関節内反角は 16~70° (平均 52°) であった。

治療方法

初診時より手関節内反矯正装具を使用する。1歳前後で初回手術を行うが、まず手関節内反を徒手的に矯正し、矯正を保持するために第4あるいは第5中手骨と尺骨に創外固定器を装着する。内反を矯正したうえでも手関節内側の軟部組織の拘縮が強い場合には持続延長を加え、徐々に手関節拘縮の除去を行う。橈骨骨延長は橈骨の中央部で骨切りを行い、骨延長器を装着する。術後3~5日間の待機期間を置き、骨延長を開始する。橈骨の骨延長は原則として仮骨延長を行っているが、仮骨形成不良の1例で骨移植を併用した。延長速度は0.5 mm/日前後とし、定期的にX線写真を撮影し、仮骨形成をみながら調節する。骨延長器は生田式骨延長固定器、mini Hoffmann 骨延長器、Orthofix M 100型骨延長器を使用した。

他に並行して行った治療として1例の欠損した母指に対し母指化術を、2例の浮遊母指に対しシリコンインプラント挿入による母指形成術を、尺骨骨延長を1例に行った。

結果

橈骨の延長量は17~50 mm、平均31 mm、延長率は49~250% (平均110%) であった。Healing indexは26~124日/cm (平均53.8日/cm) であった。延長直後の内反角は0~35° (平均11°) であった。

症例

症例1：女児 Bayne III型(図1)。1歳4カ月時に初回骨延長を開始し、1歳9カ月時に骨延長器を除去した。X線計測で延長前橈骨長は20 mm、尺骨長は62 mm、内反角74°であった。50 mmの橈骨延長を行い内反角は25°まで改善した。手関節装具装着で内反は進行しなかつたが、6歳時に橈骨長が55 mmと末梢側の骨吸收を認め、橈尺骨長差が38 mmとなったところで2回目の延長を行った。さらに2回目延長終了後2年8カ月時に橈骨長70 mm、尺骨長108 mm、橈骨尺骨長差38 mmとなり、また尺骨長の左右差も50 mmだったので、橈骨48 mm、尺骨27 mmの延長を行った。延長直後の橈尺骨長差は30 mmである。橈骨末梢端は細く、また尺側に偏位している。しかし尺骨末梢と手根骨のアライメントは延長前の状態を保っていた。3

回目の延長より1年9カ月、10歳の現在も手関節装具は装着している。橈尺骨長差は37 mmであるが、内反角は38°と延長直後より増加している。橈骨尺骨長の経時的变化を観察すると、複数回延長を行うことにより、尺骨延長を行ったうえでも橈尺骨長差は30 mm台にとどまっている(図2a)。これに対して内反角の経時的变化では、3回目延長終了後、内反矯正装具を併用しながら内反角は増大している(図2b)。これは延長橈骨の末梢が細いことと尺側に偏位していることが原因と考えられた。尺骨成長終了の時期に骨延長と橈骨のアライメント矯正の手術を考えている。

症例2：女児、Bayne III型(図3)。延長前45 mmの橈尺骨長差で内反角は50°であった。2歳時に33 mmの橈骨骨延長を行った。橈骨末梢の骨吸収があり、手関節内反が再発した。初回延長後9カ月で21 mmの再延長を行い、内反角は36°まで矯正できた。しかし、延長後1年8カ月の現在、再び橈骨末梢の骨吸収が生じ内反角62°となっている。橈尺骨長差の経時的变化をみてみると、2度の延長とも10 mm前後の骨吸収を認めている(図4)。現在再延長を含めた治療を検討している。

考察

内反手を呈する橈骨列形成不全の治療は、従来よりcentralizationが最も信頼され多用されている^{1,2,4)}。しかし、最近の長期追跡の報告⁴⁾でみられるように最終的には手根骨と尺骨が癒合してしまう症例が多く、また関節癒合にいたらぬ症例でも関節可動域の低下は避けられない。また尺骨末梢端を手根骨内に挿入する手術手技のため、場合によっては尺骨の成長障害などの問題を生じることがある⁵⁾。手関節の関節機能を温存しながら内反の矯正とその保持のため、著者らは橈骨骨延長を行ってきている。

今回の経験から、橈骨骨延長術の問題点として、延長した橈骨末梢の横径の低形成があげられる。つまり、末梢端が低形成で細いため十分に手根骨を支えることができず、内反再発の一因となっていた。これは橈側列形成不全では生来の橈骨横径も低形成であるため³⁾、延長を行った末梢端は当然低形成となることが考えられる。次に延長橈骨末梢端の骨吸収を認めた症例があった。これは橈骨に対する軸圧が少ないためなどの原因が考えられるが詳細は不明であった。

現在、3例とも成長期にある幼児あるいは小児であり、最終的に骨延長のみで手関節内反の矯正とその保



図 1 症例 1：女児、Bayne III型

- a : 初診時、生後 2 カ月、内反角 85°.
- b : 1 歳 5 カ月時、1 回目骨延長.
- c : 1 回目骨延長終了直後、1 歳 9 カ月.
- d : 1 回目骨延長後 4 年、桡骨尺骨長の差は 38 mm、内反角は 20°.
- e : 2 回目骨延長終了時.
- f : 2 回目骨延長終了後 1 年、桡骨尺骨長差 37 mm、内反角は 16° であるが、尺骨長の左右差が 50 mm あった.
- g : 3 回目骨延長、桡骨 48 mm、尺骨 27 mm の骨延長を行った.
- h : 3 回目骨延長終了時、内反角は 20°.
- i : 3 回目骨延長終了後 1 年 6 カ月、桡骨尺骨長差は延長終了時と大きな変化はないが、内反角は 38° に増加している.

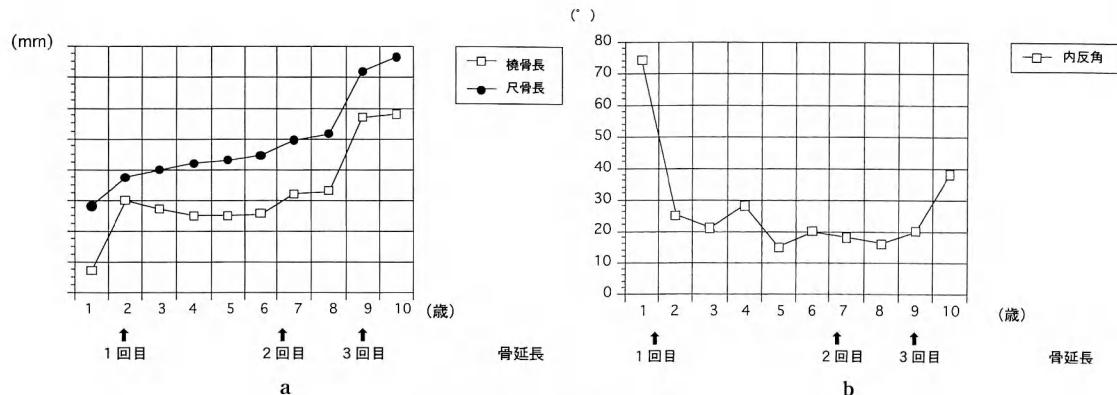


図 2 症例 1 の経時変化

a : 橈骨尺骨長差.

b : 手関節内反角.



図 3 症例 2：女児，Bayne III型

a : 初診時，内反角 50°.

b : 1 回目骨延長終了直後.

c : 1 回目骨延長後 9 カ月. 橈骨末梢端の骨吸収を認め，内反角 70° の内反の再発を認めた.

d : 2 回目骨延長終了時.

e : 2 回目骨延長終了後 1 年 6 カ月. 再度橈骨末梢端の骨吸収を認め内反が再発した.

持が十分に行えるかはまだ結論を出せない。現在までの経過から予想すると骨延長のみでは手関節橈側の不安定性が残存する可能性があり、成長終了の時期に手関節の安定を得るために手術が必要となるかもしれない。今後、引き続き注意深い経過観察を行い、延長の時期、回数などの治療方針を決定していきたい。

結語

1. 内反手を呈する Bayne 分類 II・III 型の橈側列形成不全症例に対し、橈骨骨延長による手関節内反矯正の治療を行った。
2. 骨延長直後には良好な内反矯正を得ることができ

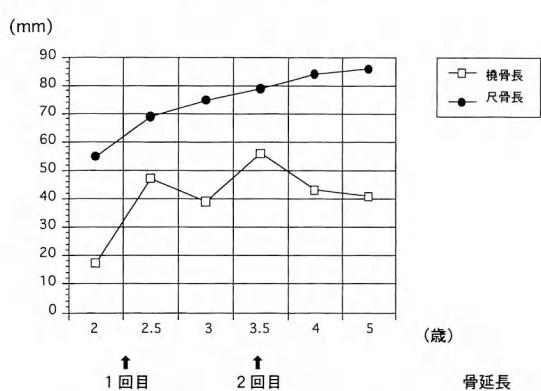


図 4 症例 2 の橈骨尺骨長差の経時変化

- たが、成長に従い橈尺骨長差の拡大と手関節内反の再発のため複数回の延長が必要であった。
3. 橈骨骨延長は手関節機能を温存しつつ内反矯正が可能であり、複数回延長を念頭に置いた治療方針を構築していくならば内反手に対し考慮してよい治療方法である。

文 献

- 1) Bayne LG, Klug MS : Long-term review of the surgical treat-

- ment of radial deficiencies. J Hand Surg, 12-A : 169-179, 1987.
- 2) Bora FW, Osterman AL, Kaneda RR, et al. : Radial club-hand deformity. J Bone Joint Surg, 63-A : 741-745, 1981.
- 3) Lamb DW : Radial club hand. J Bone Joint Surg, 59-A : 1-13, 1977.
- 4) Lamb DW, Scott H, Lam WL, et al. : Operative correction of radial club hand. J Hand Surg, 22-B : 533-536, 1997.
- 5) 渡捷一, 平林徹 : 橈側列形成不全症の病態と治療. 整形外科 MOOK, 35 : 123-141, 1988.

血管柄付き第 2 中手骨移植による 手根骨無腐性壞死再建術の検討

済生会新潟第二病院整形外科

牧野正晴

新潟手の外科研究所

吉津孝衛・牧 裕
坪川直人

Reconstruction of Aseptic Necrosis of the Carpal Bones
with Vascularized Second Dorsal Metacarpal Bone Grafts

Masaharu Makino

Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Niigata Daini Hospital

Takae Yoshizuka, Yutaka Maki, Naoto Tsubokawa

Niigata Hand Surgery Foundation

A new vascularized bone graft from the base of the second metacarpal was used to treat aseptic necrosis of the carpal bones.

The advantages of the method are as follows : The vascular bundle of the second dorsal metacarpal artery is large enough to be easily dissected, having around 1 mm external diameter. Throughout the surgical procedures can be carried-out in one operative field even when supplemental free cancellous bone graft is needed, harvesting from the ipsilateral radial styloid process which can be dissected through the same skin incision. The graft can be elevated with a radial based vascular pedicle to the scaphoid, and with an ulnar bases pedicle to the lunate, the selection keeps an adequate length of the vascular bundle to the bones.

One case with scaphoid non-union after failure of an iliac bone graft showed complete union and revascularization of the aseptic proximal fragment on the MRI 43 months after surgery. Two Kienböck's disease, one Preiser's disease, and one huge lunate cyst were also operated on, and followed 7 to 30 months. Survival of the grafted bone was revealed in every case on the MRI. ROM and grip strength of them at the time of follow-up were about the same as preoperatives. Pain was reduced in all cases, and three of them had no pain at all.

The new method gives less surgical trauma than other donor sites, using a consistent pedicle of the second dorsal metacarpal artery. The graft can be indicated for aseptic necrosis of the carpal bones, depending upon the good results of the operated cases.

はじめに

に主眼がおかれていた。これに対し、近年、より積極的に骨壊死それ自体を治療の対象とする試みがなされ、壊死骨搔爬後に骨髄内に血管束、あるいは血管柄付き骨といった修復能力の高い組織を移植することで

骨無腐性壞死症に対しては、従来、壊死により 2 次的にもたらされた骨および関節の変形を再建すること

Key words : vascularized bone graft (血管柄付き骨移植), second metacarpus (第 2 中手骨), aseptic necrosis (無腐性壊死), carpal bone (手根骨)

Address for reprints : Masaharu Makino, Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Niigata Daini Hospital, 280-7 Teraji, Niigata-shi, Niigata 950-1104, Japan.

表1 症例および結果

性/年齢/左右	診断	経過期間	手関節可動域(背屈/掌屈, 度)		握力(kg)		疼痛
			術前	術後	術前	術後	
1 男/25/右	舟状骨偽関節	43カ月	35/45	20/40	41	38	作業後、軽度
2 女/46/右	Kienböck病	30カ月	35/45	55/40	12	22	なし
3 女/28/右	Preiser病	22カ月	38/25	50/47	10	12	なし
4 女/77/左	月状骨囊腫	7カ月	25/45	25/30	10	14	なし
5 男/22/右	Kienböck病	7カ月	70/35	30/50	32	28	重労働後
平均		22カ月	41/39	36/41	21	23	

壊死骨の改変を図り関節面の陥没を予防しようとする研究がなされている。

著者は1997年9月に血管柄付き第2中手骨移植術(以下、本法)を開発し手術症例を重ねてきた⁵⁾⁶⁾。今回治療に難渋する手根骨無腐性壊死症に対する本法の成績を検討する。

手術方法および症例

1. 手術方法

前回の本学会誌に掲載した後で工夫した点を中心に述べる。麻酔は患側手関節以外に手術侵襲を加える必要がないので腕神経叢ブロックで十分可能である。手関節背側に3~4cmの皮切を加え関節内に到達し壊死に陥っている舟状骨あるいは月状骨を搔爬の後、予定移植骨量の目安をつけておく。次いで第2中手骨基部を展開する。前回の報告では橈骨動脈から背側手根動脈弓、次に第2背側中手動脈の順に順行性に血管柄の剥離を進める方法を記載したが、文献⁴⁾¹¹⁾および自験例から第2背側中手動脈は外径1mm前後で背側中手動脈中最も太く、かつ裸眼で確認できる2本の伴行静脈とともに第2中手骨尺側に全例存在することが明らかになった。そこで現在では、まず第2中手骨尺側で骨間筋膜を切離し直視下に現われるこの血管を同定し中手骨基部の骨膜を貫通する血管枝までを周囲組織から剥離し移植骨拳上の準備をしておく。次に背側第2中手動脈を逆行性に剥離していく、背側手根動脈弓からの分岐部(通常は橈骨動脈からではなく、動脈弓から分かれる)を確認し、舟状骨への移植には分岐部の尺側で動脈弓から切離し、そこからさらに橈側に剥離を進めた橈側基部血管柄をつけて移植骨を拳上する。一方、月状骨には分岐部橈側を切離し尺側基部の血管柄を作製する。この工夫により血管柄長に余裕ができる樂に骨移植ができる。骨移植に際しては骨膜貫通

枝に損傷を与えないように愛護的に指で骨片を押し込んでいる。

移植骨片の大きさには個人差があり、大柄な男性では幅が12mm程度の骨片採取が可能であるが、小柄な女性では7、8mmにとどまってしまい、採取可能骨量は症例により異なる。そこで、血管柄付き骨片だけでは移植骨量が不足の場合には遊離海綿骨移植が必要になるが、これには残存中手骨基部および同一皮切からの展開で採取可能な橈骨茎状突起の海綿骨で十分であり、腸骨などに新たな侵襲を加えなくてすむ。このように本法は低侵襲性手術法といえる。

2. 症 例

1997年9月から2000年11月までに5例5関節に手術を行った。内訳は施術時期の早い順に25歳、男性、右手関節先行手術失敗の舟状骨偽関節、46歳、女性、右手関節Kienböck病、28歳、女性、右手関節Preiser病、77歳、女性、左手関節月状骨巨大囊腫、22歳、男性、右手関節Kienböck病であり、経過観察期間は7~43カ月であった。

全症例の術前および調査時の手関節可動域、握力、疼痛を比較し、術前MRIの撮像ができなかった1例以外の全例で術前および調査時の単純手関節レントゲン写真およびMRI所見を検討した。

結 果

手関節可動域は平均で3°減少し、握力は2kg増加していた。疼痛は全例で減少し、3例では消失していた(表1)。レントゲン所見では舟状骨偽関節の癒合は良好でありKienböck病中の1例で術前にみられた分節化の進行が疑われたが、他の1例では骨壊死の進行は認められず、舟状骨偽関節、それにPreiser病ではむしろ壊死骨が膨らみを増しており、revascularizeされている所見であった。また、調査時のMRI画像で全



図1 症例3

A : 術前の単純レントゲン写真。舟状骨中央から近位の骨硬化像および骨壊死が認められた。

B : MRI 像。舟状骨全体が T1 強調像で低輝度を呈していた。

C : 術中所見。第2背側中手動脈は第2中手骨尺側で容易に剥離可能であり(図中矢印) 中手骨基部への枝も確認できた。

D, E : 術後 22 カ月のレントゲン写真(D), および MRI(E) では壊死骨の改変がなされている所見が得られた。

例に移植骨の確認ができた。

代表例を提示する。

症例 3 : 28 歳、女性、Preiser 病。10 カ月前から右手関節痛の訴えがあり、レントゲン所見で舟状骨の壊死が明らかとなり(図 1A, B) 本法を施術した(図 1C)。舟状骨の関節軟骨所見に異常はなく、その近位 2/3 に溝を掘り壊死骨を十分搔爬し、同部に橈側基部の血管柄をつけた長さ 7 mm, 幅 3 mm, 深さ 10 mm の血管柄付き骨片を移植し、搔爬間隙を充填させるために同側の橈骨茎状突起から採取した遊離海綿骨移植を追加した。術後 22 カ月の調査時では疼痛なく、手関節可動域、握力ともに術前よりも増加していた。レントゲン所見で舟状骨は術前に認められた硬化像が消

失しており(図 1D), MRI でも病態の改善が認められた(図 1E)。

症例 5 : 22 歳、男性、Kienböck 病。右手関節痛発現後数カ月で Lichtman 分類IIIを呈していた(図 2A, B)。術中軟骨所見は正常であり、月状骨背側面から壊死骨ができるだけ搔爬した後、尺側基部の血管柄をつけて 5×5×10 mm 大の骨片を移植し、追加骨移植も前例と同様に行った。7 カ月後の調査ではまだ関節可動域は制限されているが疼痛は軽減し、MRI で移植骨が確認された(図 2C, D)。

考 察

手根骨無腐性壊死に対し、積極的に骨壊死部の血行

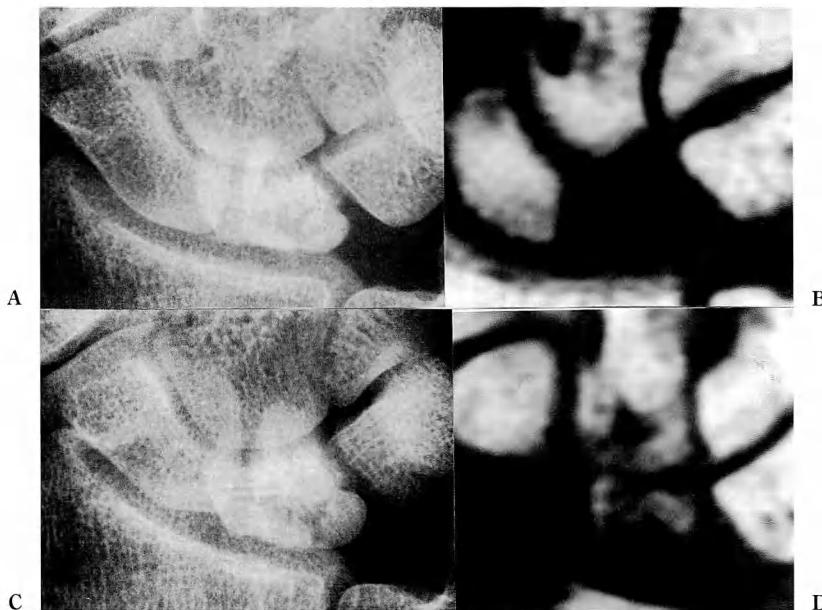


図2 症例5

- A : 術前の単純レントゲン写真。月状骨は分節化していた。
 B : 術前のT1強調MRI像。月状骨全体が低輝度を呈していた。
 C : 術後7カ月の単純レントゲン写真。分節化所見は残存していた。
 D : Cと同じ時点のMRI。移植骨の生存が確認できた。

を再開させて治療しようという試みは堀、玉井らの一連の研究³⁾⁹⁾、さらにその延長線上のBochudら¹⁾などいくつかの報告がある。この目的を達成するためには生理学的に壊死骨の再編がなされると同時にその崩壊の防止、特に軟骨下骨の陥没の防止がなされなければならない。壊死骨を除去した間隙を血行のある骨で充填することが1つの有力な方法であるが、本法では移植する血管柄付き骨片は骨皮質を含んでいるためそれ自体が軟骨下骨の支柱となり、血行再開の誘導および機械的支持の両方の目的を達成しうる。しかし、壊死部と非壊死部の境界を術中に同定することが難しく搔爬が不十分になることがあり、かつ手根骨は複雑な形態をしているため移植骨をそれに合わせて造形し、理想的な骨移植を行うことは難しく、追加の遊離海綿骨移植が必需となることが多い。

近年、壊死骨にかかる荷重を減少させ、その崩壊を防止する試みとして創外固定や舟状骨-大菱形骨-小菱形骨固定術²⁾¹⁰⁾があるがそれらの信頼性には疑問があり⁷⁾、かついくつかの治療方法を組み合わせた場合には、症例の抽出方法および標本数が推計学的検討を

行うに十分でないとその結果の評価が難しくなるため、今回の研究では追加手術を行わずに第2背側中手動脈柄付き骨移植術の結果だけを検討できるように計画した。

手関節周囲からの血管柄付き骨移植術として橈骨遠位端を採取源とする方法⁷⁾⁸⁾¹¹⁾¹²⁾もいくつか報告されているが、動脈径が細かったりその存在が恒常的でなかつたりして、必ずしも信頼性が高いとはいえない。それに加えて、橈骨手根関節を血管柄がまたぐことになるためその関節運動の影響を受け、血栓形成などが術後発生する可能性も否定できない。これに反し今回報告している方法では用いる血管柄は全例存在しその動脈外径は1mm前後と太く剥離が容易であり信頼性が高いことが大きな特徴である。

また、前回報告したように舟状骨偽関節に用いた場合その癒合を促進させることができられ、今後も手の外科分野の再建術として応用拡大が可能だと考えられる。

ま　と　め

著者が開発した第2背側中手動脈柄付き第2中手骨移植術施術例の中で手根骨無腐性壊死例だけを抽出し検討した。5例全例で疼痛は軽減し、術後のMRI所見で移植骨の生存が確認された。本法は手根骨無腐性壊死再建術の一選択肢だと考えられる。

文　　獻

- 1) Bochud RC, Büchler U : Kienböck's disease, early stage 3 — Height reconstruction and core revascularization of the lunate. *J Hand Surg*, 19-B : 466-478, 1994.
- 2) 藤井裕之, 土井一輝, 篠真太郎ほか : Kienböck 病に対する血管柄付き骨移植。日手会誌, 17 : 532-534, 2001.
- 3) Hori Y, Tamai S, Okuda H, et al. : Blood vessel transplantation to bone. *J Hand Surg*, 4 : 23-33, 1979.
- 4) Khan K, Riaz M, Small JO : The use of the second dorsal metacarpal artery for vascularized bone graft. *J Hand Surg*, 23-B : 308-310, 1998.
- 5) 牧野正晴, 松崎浩徳 : 血管柄付き第2中手骨基部骨移植術。日手会誌, 16 : 98-102, 1999.
- 6) Makino M : Vascularized metacarpal bone graft for scaphoid non-union and Kienböck's disease. *J Reconstr Microsurg*, 16 : 261-268, 2000.
- 7) Mathoulin C, Haerle M : Vascularized bone graft from the palmar carpal artery for treatment of scaphoid nonunion. *J Hand Surg*, 23-B : 318-323, 1998.
- 8) Sheetz KK, Bishop AT, Berger RA : The arterial blood supply of the distal radius and ulna and its potential use in vascularized pedicled bone graft. *J Hand Surg*, 20-A : 902-914, 1995.
- 9) Tamai S, Yajima H, Ono H : Revascularization procedures in the treatment of Kienböck's disease. *Hand Clin*, 9 : 455-466, 1993.
- 10) Yajima H : Treatment of Kienböck's disease with scapho-trapezio-trapezoid (STT) arthrodesis. *J Jpn Soc Surg Hand*, 15 : 685-689, 1999.
- 11) Yousif NJ, Ye Z, Sanger JR, et al. : The versatile metacarpal and reverse metacarpal artery flaps in hand surgery. *Ann Plast Surg*, 29 : 523-531, 1992.
- 12) Zaidemberg C, Siebert JW, Angrigini C : A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion. *J Hand Surg*, 16-A : 474-478, 1991.

de Quervain 病に対する手術法の工夫 —腱鞘腔拡大術—

麻生整形外科クリニック

麻 生 邦 一

A New Operative Procedure for de Quervain's Disease —Enlargement of the Compartment—

Kuniichi Aso

Aso Orthopaedic Clinic

We studied 15 cases of de Quervain's disease which were operated on using a new method. The method was enlargement of the first dorsal compartment by step-cut incision of the compartment and resuture of the stumps of both flaps. This reconstruction procedure of the pulley system prevented dislocation or subluxation of the extensor pollicis brevis (EPB) and abductor pollicis longus (APL) tendons, and enabled early motion exercise of the thumb and the wrist. The result in a follow-up study averaging 19 months postoperatively was satisfactory (13 of 15 cases, 87%) in pain and function. The new procedure was useful and superior to release of the compartment only.

はじめに

de Quervain 病の手術は、第 1 背側区画の開放（腱鞘切開）が一般的で、その手術成績はおむね良好である³⁾⁵⁾¹⁰⁾。著者は腱鞘切開のみでは腱が脱臼し、後療法が遅くなることを嫌って、1997 年 9 月より腱鞘を再建する方法を行っているので、その術式と成績について報告する。

手術方法と後療法

橈骨茎状突起部の第 1 背側区画上に zig-zag 皮切を加え、橈骨神経浅枝にテープをかけて温存し、第 1 背側区画を十分露出する。区画の中央部にて step-cut を行い区画を開く。増殖した滑膜を切除し、隔壁があればこれも切除する。step-cut した断端を 4-0 ナイロンにて 3~4 針縫合し、腱鞘腔を十分に拡大して区画を再建する (Fig. 1)。術後はシーネ固定を 1 週間ほどして炎症が治まつたら、自由運動を許可する。

対象

1997 年 9 月より 3 年間に当院にて腱鞘腔拡大術を施行した症例は、20 例、20 手であるが、そのうち調査した 15 例、15 手について検討した。平均観察期間は 1 年 7 カ月、平均年齢は 56 歳、女性が 13 例と大多数を占めた。

隔壁は 11 例 73% に認められ、長母指外転筋腱は 2 本、3 本が多く、一方短母指伸筋腱はすべて 1 本であった。

結果

成績評価として何ら疼痛なく、また日常生活上にも障害がないものを「優」、軽い疼痛はあるが、日常生活上機能障害を認めないものを「良」、日常生活にさしつかえるほどの疼痛はあるものの手術前よりもよいを「可」、疼痛が変わらないか手術前より増悪したものを「不可」とすると、成績は「優」10 例 67%，「良」3 例 20%，「可」、「不可」がともに 1 例 7% であった。「優」、「良」合わせて 87% と大体良好な成績が得られ

Key words : de Quervain disease (ドケルパン病), operative procedure (手術法), enlargement of the compartment (腱鞘腔拡大術), results (成績)

Address for reprints : Kuniichi Aso, Aso Orthopaedic Clinic, 2-3-13 Shinkasuga-machi, Oita-shi, Oita 870-0818, Japan.

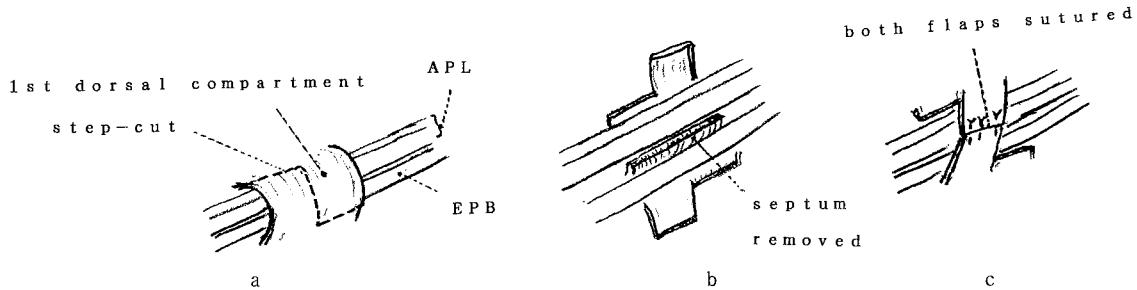


Fig. 1 New operative procedure : Enlargement of the compartment

a : A step-cut incision of the 1st dorsal compartment is made.

b : The APL (two tendons) and EPB tendons are exposed. There is the septum between two tendons.

c : The septum is removed and the both flaps of the step-cut are sutured for reconstruction of the pulley system.

ている。

成績不良例を検討すると、「可」の1例は62歳、女性で、腱鞘ガングリオンがあり、不完全ながら隔壁を認めた。隔壁を切除し、腱鞘を再建した。術後橈骨神経浅枝障害が続き疼痛も軽快しないため、8週後に再手術を行った。区画出口部での腱鞘滑膜が認められ、疼痛の原因と考えられた。腱鞘腔は十分に拡大されていて、再狭窄は認められなかった。術後1年7ヵ月の現在、疼痛、知覚障害は消失している。「不可」の1例は31歳、女性で、型のごとく隔壁を切除して、腱鞘腔を拡大したにもかかわらず、術後疼痛がとれず、知覚障害も回復していない。成績不良の原因は不明である。

合併症は、橈骨神経浅枝障害が53%と頻発しており、そのうち「不可」の1例を除いてすべて回復していた。手術瘢痕は、気になるのは2例のみで問題はなかった。

考 察

de Quervain病の手術方法は、第1背側区画をすべて開放する手技が一般的である。最近では、短母指伸筋腱の腱鞘炎が本症の病態であるとして、短母指伸筋腱のみを開放する方法⁶⁾¹²⁾が報告された。この他に、区画を完全に切除してしまう方法、短母指伸筋腱を区画から出して、区画を閉じる方法⁶⁾などが報告されている。しかし区画を開放したままだと、およそ30°の手関節屈曲、および伸展にて腱は亜脱臼し、およそ60°にて脱臼してくる。腱脱臼による合併症はこれまで報告は少ないが、無視してよいものでもない。Alegadoら¹⁾は、腱が背側へ亜脱臼し、切開された腱鞘へ乗りあげ、橈骨神経浅枝を障害する症例を、Belsore⁴⁾は、

8例の腱脱臼を、Whiteら¹¹⁾は、疼痛と弾発現象を伴う腱掌側脱臼の1例を、Arons²⁾は、23例中1例の腱脱臼を報告している。

腱鞘を再建する方法は、腕橈骨筋腱を用いる方法⁷⁾、伸筋支帯を用いる方法⁹⁾などが報告されている。一方、南条⁸⁾は、腱鞘壁を斜めに切って管腔を再建する方法を述べているが詳細な報告はない。著者の方法は、腱鞘壁を中央にて垂直に階段状に切って、弁状に開いた腱鞘壁の両端を縫合して腱鞘腔を最大限に拡大する方法である。術後腱鞘腔はよく拡大され、再狭窄は起こっていないかった。本法は手技が簡単で、後療法が早くなる利点を有し、少ないとはいえる起こりうる腱脱臼の合併症を予防するよい手術法と考える。

また一過性とはいえ橈骨神経浅枝障害が多く合併した原因是、zig-zag皮膚切開が大きく、橈骨神経浅枝をテープでよけた際、術中に牽引されて生じたものと考えている。今後はもっと小さな皮膚切開で神経にテープをかけないようにすれば発生は低くなるものと考えている。

ま と め

1. 15例のde Quervain病に対して腱鞘腔を拡大再建する新しい手術法を行い、その術後成績を調べた。
2. 13例(87%)に満足すべき成績が得られた。
3. 拡大された腱鞘内の腱の滑動に問題はないが、橈骨神経浅枝障害が頻発した。
4. 腱鞘腔を拡大再建する本法は腱の脱臼を予防し、早期に運動を許可できる利点を有する。
5. しかし、2例の成績不良例もみられ、今後も慎重に追試し、検討を重ねる必要がある。

文 献

- 1) Alegado RB, Meals RA : An unusual complication following surgical treatment of de Quervain's disease. *J Hand Surg*, 4 : 185-186, 1979.
 - 2) Arons MS : de Quervain's release in working women : A report of failures, complications, and associated diagnoses. *J Hand Surg*, 12-A : 540-544, 1987.
 - 3) 麻生邦一, 近藤 稔, 奥江 章 ほか : 狹窄性腱鞘炎の治療. *日手会誌*, 6 : 941-944, 1990.
 - 4) Belsore RJ : de Quervain's tenosynovitis diagnostic and operative complications. *Orthopedics*, 4 : 899-903, 1981.
 - 5) Froimson AI : Tenosynovitis and tennis elbow, In : Green, DP, ed. *Operative Hand Surgery*, 3rd ed. New York, Churchill Livingstone : 1989-1992, 1993.
 - 6) 北野継式, 村瀬 剛, 徳丸 弘 ほか : de Quervain 病の手術治療. *日手会誌*, 14 : 340-342, 1997.
 - 7) McMahon M, Craig SM, Posner MA : Tendon subluxation after de Quervain's release : Treatment by brachioradialis tendon flap. *J Hand Surg*, 16-A : 30-32, 1991.
 - 8) 南条文昭 : ドケルパン病. *形成外科*, 37 (増) : S231-S235, 1994.
 - 9) Ramesh R, Britton JM : A retinacular sling for subluxing tendons of the first extensor compartment. *J Bone Joint Surg*, 82-B : 424-425, 2000.
 - 10) 多田 博, 柏崎裕一, 山根 繁 ほか : de Quervain 病の手術成績. *日手会誌*, 15 : 280-283, 1998.
 - 11) White GM, Weiland AJ : Symptomatic palmar tendon subluxation after surgical release for de Quervain's disease : A case report. *J Hand Surg*, 9-A : 704-706, 1984.
 - 12) 湯浅勝則, 佐瀬良浩, 松井俊明 ほか : de Quervain 腱鞘炎の新しい手術方法. *日手会誌*, 14 : 336-339, 1997.
- ~~~~~

Sauvé-Kapandji 法

RA における Darrach 法および Sauvé-Kapandji 法後の 手関節変形の X 線的検討

旭川医科大学整形外科学教室

三 上 順 子・勝 木 雅 俊
柏 崎 裕 一・松 野 丈 夫

Radiographic Evaluation of Darrach and Sauvé-Kapandji Procedure on the Rheumatoid Wrists

Junko Mikami, Masatoshi Katsuki, Yuichi Kashiwazaki
Takeo Matsuno

Department of Orthopaedic Surgery, Asahikawa Medical College

Radiographic evaluation of Darrach and Sauvé-Kapandji procedure on the rheumatoid wrists was assessed comparing with those of the natural course without operation. Thirty-six wrists in 20 patients were selected in this study. Nine wrists in 8 patients had undergone Darrach procedure, 14 wrists in 12 patients had Sauvé-Kapandji procedure, and 13 wrists had no operative treatment. These three groups were compared using X-ray films taken pre-operatively and at the time of the final follow-up. Radiographic stage on rheumatoid arthritis was graded according to both Steinbrocker and Larsen's classification. Radiographic evaluation was performed in terms of carpal height ratio (CHR), ulnocarpal distance ratio (UCDR), and palmar subluxation ratio (PSR).

Investigation of the results showed that only in the Sauvé-Kapandji procedure group there was no significant progression between the pre- and postoperative Steinbrocker and Larsen's classification. But it is not indicated that there were significant differences in the amount of changes between pre- and postoperative CHR, UCDR and PSR values in any groups.

On the basis of these results, it is not concluded that Sauvé-Kapandji procedure on rheumatoid wrists has the advantage of Darrach procedure in preventing the ulnar translocation of the carpus.

緒 言

当科では慢性関節リウマチ（以下、RA）手関節に対する滑膜切除術時や手指伸筋腱皮下断裂再建時に、Darrach 法（以下、D 法）ならびに Sauvé-Kapandji 法（以下、SK 法）による遠位橈尺関節形成術を行ってきた。今回、D 法および SK 法後の手関節変形の経時的進行を非手術側（自然経過例）と比較して X 線的に検討したので報告する。

対象および方法

1977 年 2 月～2000 年 1 月に当科にて、D 法または

SK 法を行った RA 症例全 28 例のうち X 線評価が可能であった 20 例 36 手について検討した。経過観察率は 71% であった。対象症例を D 法を行った D 群、SK 法を行った SK 群、片側手術例の非手術手 N 群に分けた。D 群は 8 例 9 手（全例女性）で橈骨・月状骨間癒合が 4 手、bony carpal stabilizer が 3 手にみられた。SK 群は 12 例 14 手（女性 7 例、男性 5 例）、N 群は 13 例 13 手（女性 10 例、男性 3 例）であった。手術時年齢は D 群が 28～80 歳（平均 54.7 歳）、SK 群が 44～71 歳（平均 58.4 歳）、N 群が 28～80 歳（平均 56.9 歳）であり、経過観察期間は D 群が 11 カ月～12 年 6 カ月（平均 4 年 8 カ月）、SK 群が 9 カ月～5 年 5 カ月（平

Key words : rheumatoid arthritis (慢性関節リウマチ)、Darrach procedure (Darrach 法)、Sauvé-Kapandji procedure (Sauvé-Kapandji 法)、wrist deformity (手関節変形)、radiographic evaluation (X 線的検討)

Address for reprints : Junko Mikami, Department of Orthopaedic Surgery, Asahikawa Medical College, 2-1-1 Midorigaokahigashi, Asahikawa-shi, Hokkaido 078-8510, Japan.

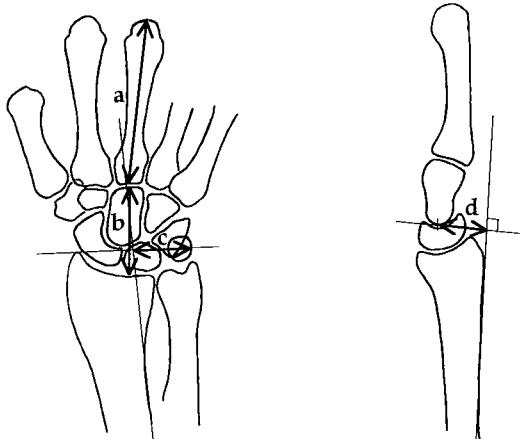


図1 X線計測方法
CHR=(b)/(a), UCDR=(c)/(a), PSR=(d)/(a).

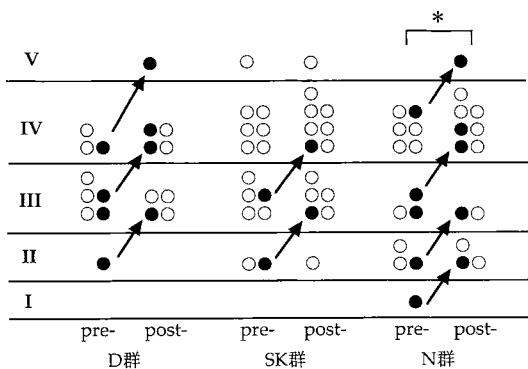


図2 Steinbrocker 分類の術前後の変化
●：術前後で病期が進行した症例。
○：術前後で病期に変化のなかった症例。
* : p<0.05.

均2年2ヵ月), N群が11ヵ月~12年(平均3年)であった。手術までのRA罹病期間はD群3~19年(平均10年7ヵ月), SK群は2年2ヵ月~17年(平均8年2ヵ月), N群は2年2ヵ月~19年(平均10年)であった。

術前および最終経過観察時の手関節X線写真において、手関節のRA病期の進行をSteinbrocker分類とLarsen分類で評価した。X線的計測は、正面像では手根骨の破壊の指標としてcarpal height ratio(以下, CHR)⁶⁾, 手根骨の尺側偏位の指標としてulnocarpal distance ratio(以下, UCDR)⁴⁾, 側面像では手根骨の掌側移動の指標としてpalmar subluxation ratio(以下,

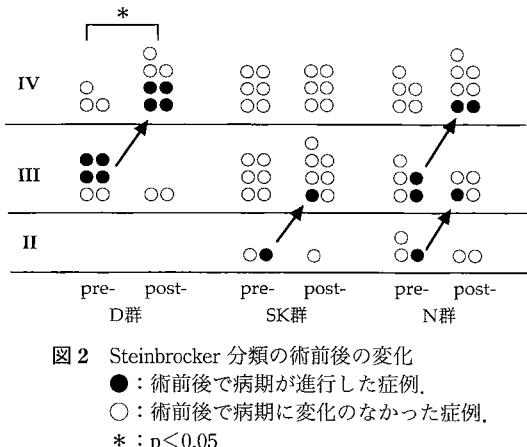


図3 Larsen 分類の術前後の変化
●：術前後で病期が進行した症例。
○：術前後で病期に変化のなかった症例。
* : p<0.05.

PSR)を計測した(図1)。CHRは手根部の長さ(b)を第3中手骨長(a)で割ったもの、UCDRは橈骨茎状突起遠位端と豆状骨尺側縁中央を結んだ線を引き橈骨尺側縁の延長線との交点を求め、その交点から豆状骨尺側縁までの長さ(c)を(a)で割ったもの、PSRは側面像における橈骨の背側接線と有頭骨の近位端との距離(d)を(a)で割って求めたものである。各計測値において、術前から術後への変化が有意であったか、また各計測値の術後値から術前値を引いた変化量(Δ)に3群間で有意差があったかについて検討した。統計学的検討にはt検定を用い、危険率5%未満(p<0.05)を有意差ありとした。

結果

各群の年齢、経過観察期間、手術までのRA罹病期間に統計学的有意差はみられなかった。

X線におけるRA病期は、D群のSteinbrocker分類とN群のLarsen分類において術前後で有意な進行がみられたが、SK群では有意な進行は認められなかつた(図2, 3)。

各群での各計測値の平均±SD(術前/術後)は、CHRはD群0.42±0.07/0.38±0.07(橈骨・月状骨間癒合例を除外した群では0.42±0.01/0.38±0.03)、SK群0.44±0.06/0.42±0.07、N群0.44±0.07/0.42±0.09で、UCDRはD群0.34±0.05/0.36±0.06、SK群0.35±0.07/0.38±0.06、N群0.33±0.06/0.34±0.05であった。PSRはD群0.25±0.06/0.26±0.05、SK群0.28±0.06/0.27±0.04、N群0.24±0.04/0.25±0.06であった(表1)。各計測値の術前後の変化傾向を検討した結果、D群でUCDRが有意に増加、SK群でCHRが有意に減少

していた。しかし、各計測値の術前後の変化量 (Δ) を D 群、SK 群、N 群の 3 群間で対応させ比較検討したところ、各計測値の Δ 量に 3 群間での有意差は認められなかつた。

考 察

RA 手関節に対しては種々の術式があるが、当科では持続する手関節部痛を有する例や手指伸筋腱皮下断裂を生じた例に対する手術として、Larsen grade V など手関節破壊の強い症例には固定術を選択し、破壊の少ないものには滑膜切除に D 法もしくは SK 法による遠位橈尺関節形成術を併用して行つてきた。

一般に D 法では手関節尺側の構成要素が破壊され、尺側支持の欠如による術後の手根骨尺側偏位などの変形進行の問題が指摘されており、一方の SK 法では尺骨頭の温存により橈手根関節の安定性が保持され、尺側偏位が防止されると考えられている²⁾³⁾⁵⁾。

今回の検討では、術前値と術後値の変化傾向をみると、D 群での UCDR の有意な増加と SK 群での CHR の有意な減少がみられた。しかし、術前後の変化量の 3 群間での比較検討では有意な差は認められなかつた。SK 群での CHR の減少は手術術式が直接影響しているのではなく、RA の病期の進行による手根骨の破壊を反映しているものと考えた。

今回の検討では術式の選択が無作為ではなく、橈骨・月状骨間癒合やいわゆる bony carpal stabilizer¹⁾のある症例に対して D 法が選択されていたため両群間の純粋な比較はできないものの、一般に言われている SK 法の手関節変形の進行抑制効果は明確には認められず、適応を選んで行われた D 法や非手術群 (N 群)との比較では、SK 法が有意に RA 手関節の変形進行を抑止しているとは結論できなかつた。このことは今後の RA 手関節に対する術式選択に際し判断材料の 1 つとなると考える。術後成績には X 線評価だけではなく、疼痛、腫脹、可動域、握力、生活上の手の機能などの臨床評価も重要である。術式選択には X 線評価が重要ではあるが、患者の要求度や全身状態、他の関節病変の状態（特に肩や肘など上肢の関節）なども考慮したうえで各症例ごとに適した術式を選択するのが

表 1 CHR, UCDR, PSR の術前後の変化

	D 群	SK 群	N 群
CHR	術前 0.42±0.07 (0.42±0.01)	0.44±0.06 0.42±0.07	0.44±0.07 0.42±0.09
	術後 0.38±0.07 (0.38±0.03)		
UCDR	術前 0.34±0.05	0.35±0.07	0.33±0.06
	術後 0.36±0.06	0.38±0.06	0.34±0.05
PSR	術前 0.25±0.06	0.28±0.06	0.24±0.04
	術後 0.26±0.05	0.27±0.04	0.25±0.06

() 内は橈骨・月状骨間癒合例を除外した群の値。

* : p<0.05.

よいと思われる。

今回の検討では症例数も少なく、RA の活動性や病型分類を踏まえた検討も行えていないため、今後さらに経過観察を続け検討を加えていきたいと考える。

結 語

1. RA 手関節に対する D 法および SK 法後の手関節変形の経時的進行を非手術側と比較して X 線的に検討した。
2. 他群と比較して、SK 法による手関節変形の進行抑制効果は有意には認められなかつた。

文 献

- 1) Gainor BJ, Schaberg J : The rheumatoid wrist after resection of the distal ulna. J Hand Surg, 10-A : 837-844, 1985.
- 2) 小野浩史、矢島弘嗣、福居顯宏 ほか : Sauvé-Kapandji 法と Darrach 法の RA 手関節変形抑制効果の比較. 日手会誌, 5 : 792-796, 1996.
- 3) 酒井昭典、鈴木勝己、久我哲也 ほか : リウマチ性手関節炎の滑膜切除において、尺骨頭切除を併用することの意義. 日手会誌, 5 : 804-808, 1996.
- 4) Thirupathi RG, Ferlic DC, Clyton ML, et al. : Dorsal wrist synovectomy in rheumatoid arthritis. J Hand Surg, 8 : 848-856, 1983.
- 5) 米本光一、井上和彦、斎藤聖二 ほか : リウマチ手関節に対する Sauvé-Kapandji 法の適応と限界. 日手会誌, 6 : 912-915, 1994.
- 6) Youm Y, McMurtry RY, Flatt AE, et al. : Kinematics of the wrist. J Bone Joint Surg, 60-A : 423-431, 1978.

Kienböck 病の MRI —手術後の信号回復と治療成績—

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

長田 夏哉・中村 俊康
 菊地 淑人・池上 博泰
 高山 真一郎

Magnetic Resonance Imaging of Kienböck's Disease

Natsuya Osada, Toshiyasu Nakamura, Yoshito Kikuchi
 Hiroyasu Ikegami, Shinichiro Takayama

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University

Magnetic resonance imaging (MRI) of the Kienböck disease were studied in eight patients. Changes in signal intensity of the lunate were compared on the pre- and postoperative coronal MRI and also compared to the clinical results and radiographic findings. Operation methods were radial shortening in 5 cases, bone peg insertion with radial shortening in 2 cases and vascularized bone transfer with radial shortening in one. Spin echo T1 weighted (T1), fast spin echo T2 weighted (T2) and gradient echo T2* weighted (T2*) images were used for MRI acquisition. Postoperative MRI was done after average 1.5 years.

Preoperative MRI demonstrated low on both T1 and T2, and high on T2* images. Postoperatively, clinical results were 6 excellent and 2 good, but there was no recovery on the radiographic findings. Recovery of the signal intensity was found on postoperative T1 and T2 images in excellent 6 cases, but not on T2* image. T2 image indicated slightly quicker recovery of the signal. No patients demonstrated high signal intensity on both T1 and T2 images during recovery phase. These results suggest that postoperative T1 and T2 MRI findings were relatively related with clinical evaluation.

緒 言

Kienböck 病は、その病因・病態などが必ずしも明らかになっていない疾患である。画像診断についてもMRIが有用であることはよく知られているが^{4)6)~10)12)}、その画像上の変化や病期の把握、治療効果の評価、予期推定能についていまだ確立した見解はない。今回我々は、手術前・後のMRI画像上の月状骨の信号変化を比較評価し、治療成績と合わせて検討することで、MRIによる病状、病期の把握や予期推定能を評価した。

表 1 対象症例

症例	年齢	性別	患側	術式
1	60	女	右	橈骨短縮術
2	19	女	右	橈骨短縮術
3	49	男	左	橈骨短縮術
4	44	男	左	橈骨短縮術+骨釘移植術
5	26	男	左	橈骨短縮術+骨釘移植術
6	26	男	右	橈骨短縮術+骨釘移植術
7	34	男	右	橈骨短縮術+骨釘移植術
8	30	男	右	橈骨短縮術+血管柄付き骨移植術

Key words : Kienböck disease (キンベック病), magnetic resonance imaging (磁気共鳴画像), clinical results (臨床成績), radiographic findings (画像所見)

Address for reprints : Natsuya Osada, Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University, 35 Shinanomachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8582, Japan.

表2 術前の Lichtman 分類と MRI 各撮像法における信号所見

症例	X-P	T1	T2	T2*
1	II	L	—	L
2	IIIb	L~SL	L	SL
3	IIIb	L	—	L+high spot
4	IIIa	L	L	L+high spot
5	IIIa	L	L~SL	L+high spot
6	IIIa	L	L	—
7	IIIb	L	L	—
8	IIIa	L	SL	—

L : low, SL : slight low, I : iso, H : high.

対象ならびに方法

1983 年以降に当科で手術を行い、術前・後で MRI を撮像している Kienböck 病 8 例 8 手関節を対象とした。年齢は 19~60 歳で平均 36 歳、性別は男性 6 例、女性 2 例、患肢は左側 3 例、右側 5 例であった。術前単純 X 線での Lichtman 分類は stage II 1 例、stage IIIa 4 例、stage IIIb 3 例であった。手術内容は橈骨短縮術 3 例、橈骨短縮術+骨釘移植術 4 例、橈骨短縮術+血管柄付き骨移植術 1 例であった（表 1）。

MRI は 1.5 T 超伝導装置を使用し、撮像法は spin echo 法 T1 強調画像（以下、T1 強調画像）、fast spin echo 法 T2 強調画像（以下、T2 強調画像）を主として gradient echo 法 T2* 強調画像（以下、T2* 強調画像）を T2 強調画像に一部代用した。術後の MRI は、術後平均 1 年 5 カ月の時期に撮像したもの用いた。

治療成績の評価は、原職復帰の有無、手関節可動域、握力、Lichtman の臨床評価基準をもとにした関節機能評価⁵⁾ および Dornan の臨床評価基準をもとにした作業能力評価¹⁾ で行った。

結 果

術前単純 X 線所見：1 例で stage II、4 例で stage IIIa、3 例で stage IIIb の Kienböck 病を認めた。

術前 MRI 所見：T1 強調画像では 7 例が完全に低信号であり、1 例には部分的に等信号領域を認めた。T2 強調画像では 4 例が完全に低信号で、2 例には部分的な等信号の領域を認めた。T2* 強調画像では 1 例が全体的に低信号であり、また 3 例には高信号の部分を認めた（表 2）。

術後単純 X 線所見：全例において病期の回復は認

表3 術後の Lichtman 分類と MRI 各撮像法における信号変化

症例	撮像時期	関節機能 / 作業能力	X-P	T1	T2	T2*
1	1 年 3 カ月	U/G	IIIa	↑ L~SL	SL	↑ H
2	1 年 5 カ月	S/E	IIIb	↑ SL	↑ I	↓ L~SL
3	1 年 5 カ月	S/E	IIIb	↑ SL	—	↓ L
4	1 年 3 カ月	U/G	IIIb	→ L	↑ SL	I (high spot の消失)
5	1 年 2 カ月	S/E	IIIa	↑ I	↑ I	—
6	1 年 11 カ月	S/E	IIIa	↑ SL	↑ SL~I	—
7	1 年 3 カ月	S/E	IIIb	→ L	↑ L~SL	—
8	1 年 5 カ月	S/E	IIIa	↑ SL	↑ I	I

S : satisfactory, U : unsatisfactory, E : excellent, G : good, L : low, SL : slight low, I : iso, H : high.

表4 SE 法 T1 強調画像と fast SE 法 T2 強調画像における術前・後の信号変化

撮像法	信号変化		
	↓	→	↑
T1	0	2 例	6 例
T2	0	0	6 例

↓ : 信号低下、→ : 不変、↑ : 信号回復。

めず、また 2 例ではさらに病期の進行を認めた（II→IIIa 1 例、IIIa→IIIb 1 例）。

術後 MRI 所見：T1 強調画像では 6 例は術前より信号回復が認められたが、2 例では術前と変化なく低信号のままであった。それに対し T2 強調画像では 6 例全例で信号の回復傾向が認められた。T2* 強調画像では症例により低信号から高信号までのさまざまな信号変化を認めた（表 3, 4）。

治療成績：8 例全例が原職へ復帰し、手関節可動域の平均は掌屈 51°、背屈 56° で、握力も対健側比平均 82% まで回復していた。Lichtman の関節機能評価では 6 例が satisfactory、2 例が unsatisfactory でその理由は手関節可動域制限の残存であった。Dornan の作業能力評価でも 6 例が excellent、2 例が good と良好であった。

画像所見と臨床成績の比較：術前の MR 所見と臨床成績の関連性は特に認めなかった。治療成績はほぼ全例が良好であったのに対し、単純 X 線での病期は全例で改善していなかった。成績良好な群は、MRI では



図1 症例2：初診時、単純X線



a



b

図2 症例2：初診時MRI

a: SE法T1強調画像。

b: fast SE法T2強調画像。



図3 症例2：術後1年5ヵ月、単純X線



a



b

図4 症例2：術後1年5ヵ月、MRI

a: SE法T1強調画像。

b: fast SE法T2強調画像。

T1強調画像で軽度低信号以上に回復し、T2強調画像でも信号の回復が認められた。一方Lichtmanの関節機能評価でunsatisfactoryの2例では、T1強調画像は低信号または低信号～軽度低信号で、T2強調画像でも軽度低信号までしか回復してなかった。したがって臨床成績とMR画像はよく相関していた。

T1強調画像とT2強調画像の比較では、T2強調画像のほうが術後の信号の回復が進んでいて、1例のみ両方の撮像法で正常化していた。T2*強調画像については信号が症例によってさまざまであり評価できなかつた。

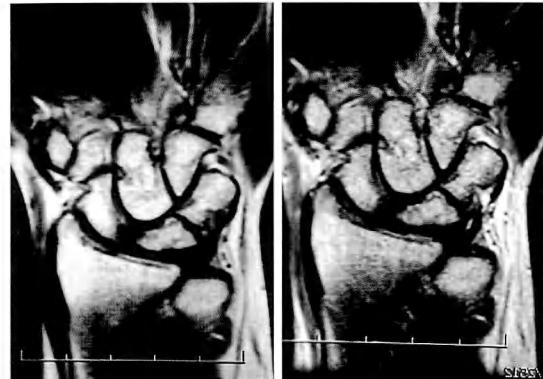
代表症例

症例2：19歳、女性、大学生。初診時単純X線でLichtman分類のstage IIであった(図1)。T1強調画

像で月状骨の近位1/3に等信号領域の残存を認めるものの、T2強調画像では月状骨全体が完全に低信号となっていた(図2)。保存療法で経過観察したが、症状が悪化、単純X線でもstage IIIbに進行したため、初診から6ヵ月後に橈骨短縮術を施行した。術後1年5ヵ月の時点では、単純X線の病期は術前と変わらずIIIbであり(図3)、治療成績は良好で、Lichtmanの関節機能評価でsatisfactory、Darnanの作業機能評価でexcellentであった。術後同時期のMRIでは、T1強調画像で全体的な信号の回復を認めたが、低信号領域も残存した。それに対しT2強調画像では全体が正常信号まで回復していた(図4)。術後5年の時点では、单



図 5 症例 2：術後 5 年、単純 X 線

図 6 症例 2：術後 5 年、MRI
a : SE 法 T1 強調画像.
b : fast SE 法 T2 強調画像.

純 X 線での病期の進行はなく（図 5），MRIにおいても T1・T2 強調画像とともに月状骨全体がほぼ正常信号に回復していた（図 6）。T2*強調画像では術前・後で明らかな変化はなかった。

考 察

Kienböck 病の病期分類には単純 X 線の Lichtman 分類があるが、実際の症状経過と相関しない場合が多い。MRI も診断には有用であるが、画像上の病状把握については確立した見解はなく、現在のところ予期を推定するまでには至っていない。

今回、術前・後の単純 X 線像、MRI の信号変化と治療成績・病状経過を比較検討したところ、単純 X 線所見では治療成績で明らかな症状の軽快を認めたにもかかわらず不变ないし病期の進行を認めたのに対し、MRI の信号変化は臨床成績とよく合致する傾向が認められた。また術後平均 1 年 5 ヶ月の時点での信号回復は T1 強調画像よりも T2 強調画像のほうが早期に確認される傾向があった。

T2 強調画像で月状骨内に高信号を認めることが血流の再開を反映しているとする報告がある²⁾⁽³⁾⁽¹¹⁾。今回の検討から、術後の T2 強調画像では月状骨の低信号から正常信号への段階的な信号回復は認められるものの、高信号を呈することはなかった。むしろこれまでの報告で病状回復の徴候といわれる T2 強調画像での月状骨内の高信号は、骨内浮腫、関節液の流入、滑膜の骨内浸潤などを描出している可能性が高いと思われる。

今回の結果より、Kienböck 病では術前術後の単純 X 線所見と臨床成績はまったく一致しないこと、術前の MRI 所見も術後成績と合致しないこと、術後の T1 強調画像・T2 強調画像での信号の回復と臨床症状改善がよく合致し、逆に成績の悪い例では MRI での回復がはつきりとは認められないことがわかった。よって MRI は Kienböck 病の術後の病状評価にのみ有効であると思われた。術前の MRI で明らかな徴候がなかったことから、術前に Kienböck 病の予後を MRI で推定することは困難と言わざるをえない。

ま と め

- 手術療法を行った Kienböck 病 8 例 8 手関節の術前・後の単純 X 線所見および MRI の信号変化を比較・評価し、治療成績と合わせて検討した。
- 術前・後の単純 X 線の病期変化には一定の傾向はみられなかったが、臨床成績の良好な例では術後の MRI 信号がよく回復していた。
- 術後平均 1 年 5 ヶ月の時点においては、T1 強調画像よりも T2 強調画像での信号回復が早期に認められた。
- MRI の信号変化は術後の臨床成績と合致し、MRI は Kienböck 病の術後の病状評価のみに有効であると思われた。

文 献

- Dornan A : The result of treatment in Kienböck's disease. J Bone Joint Surg, 31-B : 518-520, 1949.

- 2) 今枝敏彦, 中村蓼吾: 舟状骨骨折と Kienböck 病の MRI 画像に関する研究. 日手会誌, 7: 125-140, 1990.
- 3) Imaeda T, Nakamura R, Miura T, et al.: Magnetic resonance imaging in Kienböck's disease. J Hand Surg, 17-B: 12-19, 1992.
- 4) Koenig H, Lucas D, Meissner R, et al.: The wrist : A preliminary report on high-resolution MR imaging. Radiology, 160: 463-467, 1986.
- 5) Lichtman DM, Alexander AH, Mack GM, et al.: Kienböck's disease—update on silicone replacement arthroplasty. J Hand Surg, 7: 343-347, 1982.
- 6) 中村蓼吾, 渡辺健太郎, 角田賢二 ほか: Kienböck 病に対する橈骨骨切り術の MRI による評価. 日手会誌, 9: 648-651, 1992.
- 7) 中村俊康, 矢部 裕, 堀内行雄 ほか: 手関節の MRI 画像 —高速スキャン法と脂肪抑制撮像法—. 臨整外, 28: 1029-1035, 1993.
- 8) 小野浩史, 矢島弘嗣, 稲田有史 ほか: 手根骨壊死性病変における MRI の有用性. 整形外科, 42: 1979-1985, 1991.
- 9) Reinus WR, Conway WF, Totty WG, et al.: Carpal avascular necrosis : MR imaging. Radiology, 160: 689-693, 1986.
- 10) Schmitt R, Heinze A, Fellner F, et al.: Imaging and staging of avascular osteonecrosis at the wrist and hand. Eur J Radiol, 25: 92-103, 1997.
- 11) Sowa DT, Holder LE, Patt PG, et al.: Application of magnetic resonance imaging to ischemic necrosis of the lunate. J Hand Surg, 14-A: 1008-1016, 1989.
- 12) Trumble TE, Irving J: Histologic and magnetic resonance imaging correlation in Kienböck's disease. J Hand Surg, 15-A: 879-884, 1990.

有頭骨短縮術を併用した血管柄付き骨移植でサルベージした 橈骨骨切り術後の Kienböck 病の 3 症例

京都大学医学部整形外科学教室

柿木 良介・松岡 秀明

鈴木 隆・池口 良輔

中村 孝志

公立豊岡病院整形外科

松本 泰一

A Salvage Operation for Kienböck's Disease with Unsuccessful Radial Osteotomy—A Vascularized Bone Graft Combined with Capitate Shortening and Capito-hamate Fusion—Three Case Reports

Ryosuke Kakinoki, Hideaki Matsuoka, Takashi Suzuki

Ryosuke Ikeguchi, Takashi Nakamura

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University

Taiichi Matsumoto

Department of Orthopedic Surgery, Toyo-oka Hospital

Introduction : We report three patients with Kienböck's disease, whose wrist pain had advanced despite osteotomy of the radius, who were treated successfully by vascularized radial bone engraftment to the lunate combined with capitate shortening.

Patients and Methods : The patients were two females and one male (two of them had stage 3a Kienböck's disease and the stage of the remaining one was unknown). Two with the ulna-minus variant underwent radial shortening and one with the ulna-null variant underwent closed wedge osteotomy of the radius. Since none of them were relieved of wrist pain 5–13 months after the first operation (mean 8.3 months), they underwent a second operation. The mean age of the patients at the time of the second operation was 34.3 years. The capitate was shortened for 2 mm and fused with the hamate using 3 or 4 K-wires. After removal of the necrotic bone from the lunate, a piece of vascularized bone, harvested from the dorsal aspect of the distal radius as Sheetz and Bishop described, was inserted into the lunate. The K-wires were removed three months after the second operation.

Results : After the second operation, no patients complained of wrist pain, and the mean grip strength of the affected wrist recovered to 57.7% that of the normal opposite wrist (range, 37–71%). The average range of motion of the treated wrists was 53.4% normal (range, 38.5–57.1%) in dorsiflexion and 26.7% normal (range, 13.3–37.5%) in volar flexion. Stähli's index was markedly increased, while the carpal height ratio remained unchanged. Postoperative follow-up MRI demonstrated that most of the lunate became revascularized within 6–7 months after the second operation. The scapholunate angle decreased to the normal range in all cases. All three patients returned to their previous job within 8 months after the second operation.

Discussion and Conclusions : Neither optimal length for radial shortening nor optimal angle for radial wedge osteot-

Key words : Kienböck disease (キーンベック病), radial shortening (橈骨短縮術), radial wedge osteotomy (橈骨骨切り術), capitate shortening (有頭骨短縮術), vascularized bone graft (血管柄付き骨移植)

Address for reprints : Ryosuke Kakinoki, MD, DMSc, Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University, 54 Shougo-in Kawahara-cho, Sakyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 606-8507, Japan.

omy is still known for the treatment of Kienböck's disease. For the treatment of the radial wedge osteotomy, it is also still controversial which is better, open or closed osteotomy. Engraftment of a vascularized bone fragment combined with shortening of the capitate and capito-hamate fusion provided a satisfactory outcome in patients with Kienböck's disease, who had undergone failed radial osteotomy.

緒 言

Kienböck 病に対する橈骨短縮術および楔状骨切り術は、その有効性が一般的に認められ、広く受け入れられた手術法である^{1)~3)5)6)}。今回我々は、橈骨短縮術および橈骨骨切り術を受けたにもかかわらず、手関節部の疼痛の増悪と月状骨の破壊が進行した 3 症例 3 手の Kienböck 病に対し、月状骨への血管柄付き骨移植術と有頭骨短縮術を施行し、全例とも症状が良好に改善したので報告する。

対象および方法

患者は男性 1 例 1 手、女性 2 例 2 手の Kienböck 病患者で、罹患手は右 1 手、左 2 手である。3 例中 2 例は stage 3a の時点でそれぞれ橈骨短縮術と橈骨楔状骨切り術を、他の 1 例は術前の stage は不明であるものの橈骨短縮術を受けていた。しかし術前 stage 3a であった 2 例は術後 stage 3b に進行し、術前 stage が不明の 1 例は stage 4 に進行していたため、月状骨への血管柄付き骨移植と有頭骨短縮および有頭骨間固定術（月状骨形成術）を施行した。血管柄付き移植橈骨の栄養血管は全例 Sheetz and Bishop の記述する第 4、第 5 extensor compartment arteries を使用した⁷⁾。月状骨内の壞死骨を背側よりできるだけ搔爬し、移植骨片を挿入した。また背側皮切を第 3 中手骨基部にまで延長し、さらに有頭骨に対して月状骨関節面より約

1 cm 中枢で約 2 mm の短縮骨切りを施行した。有頭有鉤骨間の軟骨を除去後、骨切りした有頭骨、有頭有鉤骨間を 3、4 本の K-wire にて固定した⁵⁾。術後約 6 週間の前腕ギブスとさらに 6 週間の手関節固定装置による固定を施行し、術後 3 カ月後に抜釘した。初回手術と第 2 回手術の間隔は、5~13 カ月（平均 8.3 カ月）、第 2 回手術時の年齢は平均 34.3 歳（30~42 歳）、第 2 回手術後の経過観察期間は平均 15.3 カ月（8~27 カ月）であった。

結 果

第 2 回手術後 8 カ月以内に全員原職に復帰した。3 例中 1 例では、労作時、安静時ともに手関節痛は消失していた。残りの 2 例では、労作時に軽度の疼痛を自覚するのみであった。第 2 回手術前後で、平均手関節背屈角度は反対側の 40.7% から 53.4% に、握力も平均 19.4% から 57.7% に改善していたが、手関節掌屈角度は反対側の平均 43.9% から 26.7% に低下していた。Carpal height ratio に大きな変化はなかったが、Stahl's index は 28% から 36.8% へと著明に改善していた。舟状骨月状骨角も術前平均 73.3° から術後 47.3° に改善されており、舟状骨の掌屈変形も改善されていた。

症 例 呈 示

症例 1：30 歳、女性。29 歳時に左手関節痛を自覚し、前医を受診し stage 3a の Kienböck 病の診断にて、約

初回手術術前



初回手術術後

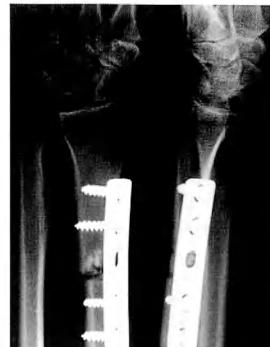


図 1 症例 1

第 2 回手術術直後



第 2 回手術後 2 年



図 2 症例 1

表 1 症例 1

	第 2 回手術前	27 カ月後
手関節背屈	35.3%	64.7%
手関節掌屈	56.2%	37.5%
握力	20%	71%
CHR	0.43	0.42
Stähli's index	24.4	35.8
S-L angle	75°	50°
Score (中村)		23

表 2 症例 2

	第 2 回手術前	11 カ月後
手関節背屈	42.3%	57.1%
手関節掌屈	40.0%	13.3%
握力	25%	65%
CHR	0.52	0.52
Stähli's index	28.0	34.6
S-L angle	70°	45°
Score (中村)		16

3 mm の橈骨の短縮術を受けた。これにより術前約 1 mm の ulna minus variant が約 2 mm の ulna plus variant となった(図 1)。術後 1 カ月後より手関節の自動運動を開始したところ、再び左手関節に疼痛を自覚し始め、次第に疼痛の増悪をきたしたため、手術 5 カ月後に当科を受診した。橈骨短縮骨切り部の骨癒合が不良で、短縮骨切り部の偽関節による疼痛も考えたが、圧痛点は左手関節橈骨月状骨関節部にあり、短縮骨切り部には存在しなかった。舟状骨の掌屈変形も出現してきたため、初回手術 7 カ月後に、血管柄付き橈骨移植術、有頭骨短縮、有頭有鉤骨間固定術を施行した。第 2 回手術後 27 カ月の時点では、手関節の掌屈制限が残存したが、握力は反対側の 71% にまで回復した。X 線的にも月状骨の骨折も骨癒合し、舟状骨の掌屈変形も改善されていた(図 2)。中村らの術後評価点数では、23 点で good であった(表 1)。

症例 2：42 歳、男性。鮮魚業。労作時に右手関節痛を自覚し、近医受診。右手 Kienböck 病の診断にて右橈骨短縮術を受けた(術前 X 線での stage は不明)。術後 8 カ月にて就労を開始したところ、再び右手関節

痛を自覚するようになり当院を受診した。当院受診時の単純 X 線にて、橈骨舟状骨間にすでに軽度の関節症性変化を認めた。初回手術 13 カ月後に血管柄付き橈骨移植術、有頭骨短縮、有頭有鉤骨間固定術を施行した。第 2 回手術後 6 カ月の時点で原職に復帰した。第 2 回手術後 11 カ月の時点で、長時間の包丁使用後に軽度の手関節痛を自覚するものの仕事の遂行は可能で、手関節の掌屈制限は残存するが、握力は反対側の 65% にまで回復していた。中村らの術後評価点数は 16 点であった(表 2)。

症例 3：31 歳、女性。電話交換手。左手関節痛を自覚し、近医を受診し ulna null varian の stage 3a Kienböck 病と診断され、約 15° の橈骨 closed wedge osteotomy を施行された。術後疼痛の軽減は得られず、月状骨の圧潰変形が進行してきたため、初回手術 5 カ月後に血管柄付き橈骨移植術、有頭骨短縮、有頭有鉤骨間固定術を施行した。第 2 回手術後 6 カ月の時点で原職に復帰した。第 2 回手術後 8 カ月の時点で、電話交換業務中軽度の手関節痛を自覚するため、仕事中は手関節に軽いサポーターを装着している。日常生活

表3 症例3

	第2回手術前	8ヵ月後
手関節背屈	44.4%	38.5%
手関節掌屈	35.6%	29.4%
握力	13.3%	37%
CHR	0.51	0.53
Stähls index	31.6	40
S-L angle	75°	47°
Score(中村)		15

動作には特に支障はない(表3)。

考 察

Ulna minus variant を有する Kienböck 病に対する橈骨短縮術の有効性は諸家により報告されてきた^{1)~3)}。また ulna minus variant に限らず, ulna plus および null varinat の症例にも有効であるという報告もあるが、過剰な短縮は ulna abutment syndrome を起こすおそれがある。また現在のところ壞死に陥った月状骨を再血行化させるのに、どれくらいの橈骨の短縮量が必要かということに関しても、明確にはわかっていない。橈骨楔状骨切り術にいたっては、radial inclination を増加させて手関節への負荷を三角骨側に移動させようとする open wedge osteotomy⁹⁾、逆に radial inclination を低下させて手関節部の負荷を舟状骨側に逃がそうとする closed wedge osteotomy⁶⁾ という一見矛盾した 2 つの術式の有効性が報告されている。それとは別に橈骨短縮術、楔状骨切り術とともにその joint leveling 効果より、月状骨周辺での骨切りが局所血行を改善し、それが月状骨の血流增加につながるのではないかという報告もある⁴⁾。1 度骨切り術を受けた橈骨を再度骨切りすることは、過剰な短縮や過度の骨切り角度につながるのみならず、再骨切り部の骨癒合不全の発生も危惧され、橈骨再骨切り術に関しては慎重にならざるを得ない。

Horii らは、cadaver を使った実験で、4 mm の有頭骨短縮により radio-lunate peak pressure が 40% 減少すると報告している³⁾。また Viola らも平均 2.9 mm の有頭骨短縮により radio-lunate pressure が 25% 減少すると報告しており⁸⁾、有頭骨短縮術はかなり有効な月状骨の減圧をもたらすと考えられる。橈骨短縮術や楔状骨切り術で月状骨の減圧を施行したにもかかわらず月状骨の圧潰変形が進行してきたこれらの症例に対し

ては、さらに確実な減圧が必要であると考えて有頭骨短縮術を施行した⁵⁾。

またこれらの症例は橈骨骨切りによる月状骨の血流増加効果も期待できなかった症例であり、血管柄付き骨移植による月状骨の直接的な再血行化が必要と考えた。さらに 3 症例ともに第 2 回手術前に月状骨圧潰に伴う月状骨骨折が認められたが、月状骨への血管柄付き骨移植により全例骨癒合が得られた。血管柄付き骨移植は月状骨骨折に伴う手関節部疼痛の軽減に貢献していると考えられた。

また全症例で第 2 回手術後舟状骨の掌屈変形も矯正されており、今後の橈骨舟状骨間関節の関節症性変化への進行も防止できたと考えられる⁵⁾。

結 語

橈骨短縮によって、月状骨への軸圧を軽減させ、さらに血管柄付き骨移植により月状骨再血行化を促し、月状骨の高さを回復させて舟状骨の掌屈変形を矯正する本術式は、橈骨骨切り術に抵抗する難治性の Kienböck 病の治療に有効と考える。

文 献

- Almquist EE, Burns JF Jr : Radial shortening for the treatment of Kienböck's disease-A 5-10 year follow-up. *J Hand Surg*, 7-A : 348-352, 1982.
- Almquist EE : Kienböck's disease. *Hand Clin*, 3 : 141-148, 1987.
- Horii E, Garcia-Elias M, An KN, et al. : Effect on force transmission across the carpus in procedures used to treat Kienböck's disease. *J Hand Surg*, 15-A : 393-400, 1990.
- Illarramendi AA, Schulz C, DeCarli P : The surgical treatment of Kienboeck's disease by radius and ulna metaphyseal core depression. *J Hand Surg*, 26-A : 252-260, 2001.
- Kakinoki R, Matsumoto T, Suzuki T, et al. : Lunate plasty for Kienboeck's disease : Use of a pedicled radial bone graft combined with shortening of the capitate and radius. *Hand Surg* (Accepted for publication).
- Nakamura R, Tsuge S, Watanabe K, et al. : Radial wedge osteotomy for Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg*, 73-A : 1391-1396, 1991.
- Sheetz KK, Bishop AT, Barger RA : The arterial blood supply of the distal radius and ulna and its potential use in vascularized pedicle bone grafts. *J Hand Surg*, 20-A : 902-914, 1995.
- Viola RW, Kiser PK, Bach AW, et al. : Biomechanical analysis of capitate shortening with capitate hamate fusion in the treatment of Kienböck's disease. *J Hand Surg*, 23-A : 395-401, 1998.
- Werner FW, Palmer AK : Biomechanical evaluation of operative procedures to treat Kienboeck's disease. *Hand Clin*, 9 : 431-474, 1993.

発症後 10 年以上経過した Kienböck 病放置例の病態 —前腕骨短縮骨切り術後 10 年以上経過した Kienböck 病との比較—

総合会津中央病院整形外科

古月顕宗・原孝
Shakya I. M.・高須誠
坂本和陽

Morbidity of Neglected Cases in Kienböck Disease : A Comparison
with the Results of Forearm Shortening Osteotomy in Kienböck Disease

Kenso Kozuki, Takashi Hara, I. M. Shakya
Makoto Takasu, Kazuaki Sakamoto

Department of Orthopedic Surgery, Sogo Aizu Chuo Hospital

We investigated the morbidity of 16 neglected cases of Kienböck disease and compared their clinical outcome with the other 20 cases who had received forearm shortening osteotomy for treatment of the disease, and were followed up for at least 10 years postoperatively.

Sixteen neglected cases involved 3 male and 13 female patients, age ranged from 53 to 83 years old, averaged 65.5. Diagnosis of Kienböck disease was not made until they presented themselves with other complaints and X-ray examination of the wrist performed incidentally. Their diagnosis other than Kienböck disease were 8 cases of carpal tunnel syndrome, 3 cases of wrist pain, 3 cases of distal radius fracture, 1 case with simultaneous subcutaneous rupture of EIP and 2nd and 3rd EDC, and one fracture of pisiformis.

The 20 operated cases involved 17 male and 3 female patients, age at operation ranged from 20 to 59 years old, averaged 39 years old. The post operation follow-up period ranged 10 to 25 years with average of 17.4 years.

By radiographic examination and following Lichtman's criteria of staging, 2 out of 16 neglected cases were stage III and the rest were all stage IV. Average carpal height ratio (CHR) was 0.43, range from 0.39 to 0.5. In operated cases, preoperative evaluation showed 5 cases belong to stage II, 9 cases to stage IIIA, 5 cases to stage IIIB, and one case belong to stage IV. The staging changed in postoperative follow-up to 4 cases of stage II, 6 cases of stage IIIA, 5 cases of stage IIIB, and 5 cases of stage IV. Their CHR were averaged 0.52, ranged from 0.49 to 0.55.

Clinical results for neglected cases most of the patients had pain continued for 5 to 24 months with 3 patients had motion pain and 8 patients had pain after over use. For operated cases, the pain relieved by 5 days to 3 weeks post operation, and only 4 patients had pain after over use at time of follow-up. Impairment of ADL were only found in 4 patients of neglected cases.

We reported this series of neglected cases Kienböck disease and compared their outcome with 20 operated cases of forearm shortening. Although progression of the disease were found by radiographic examination during operative follow-up, no secondary complication such a carpal tunnel syndrome did occur and there were better result of pain relief than the neglected group.

Key words : Kienböck disease (キーンベック病), neglected cases (放置例), operated cases (手術例), morbidity (病態)

Address for reprints : Kenso Kozuki, MD, Department of Orthopedic Surgery, Sogo Aizu Chuo Hospital, 1-1 Tsuruga-machi, Aizuwakamatsu-shi, Fukushima 965-8611, Japan.

はじめに

我々は Kienböck 病発症後、まったく診察、治療を受けないまま 10 年以上経過し、2 次的疾患または別の疾患で診察を受け、初めて Kienböck 病が発見された症例（以下、放置例）16 例を経験した。これらの症例の初診時の主訴、臨床所見、X 線所見および診断を調査するとともに、前腕骨の短縮骨切り術後 10 年以上経過した Kienböck 病症例（以下、手術例）20 例の X 線および臨床所見などと比較検討を行ったので報告する。

症例

放置例 16 例のうち男性は 3 例、女性 13 例で、年齢は 53～83 歳（平均 65.5 歳）であった。Kienböck 病の発症年齢は 20 歳代と 30 歳代が 13 例と最も多く 10 歳代、50 歳代、また 10 年以上は経過しているが年齢がはつきりしないものが各 1 例であった。これらの症例の初診時の診断名は、手根管症候群が 8 例（男性 1 例、女性 7 例）、橈骨遠位端骨折が 3 例（全例女性）、手関節痛が 3 例（男性 2 例、女性 1 例）、EIP と EDC (3, 4) 皮下断裂が 1 例（女性）と、豆状骨骨折が 1 例（男性）であった。

手術例 20 例のうち男性は 17 例、女性 3 例で、手術時年齢は 20～59 歳（平均 39 歳）であった。術後経過観察期間は最短 10～25 年（平均 17.4 年）で、最終調査時年齢は 37～78 歳（平均 57.4 歳）であった。

調査結果

X 線所見では、放置例の初診時に Lichtman 分類の stage III が 2 例、stage IV が 14 例であった。手術例では術前 stage II が 5 例、III A 例が 9 例、III B が 5 例、IV が 1 例で、最終調査時には stage II が 4 例、III A が 6 例、III B が 5 例、IV が 5 例と stage の進行した症例があった。CHR については、放置例初診時では 0.39～0.5（平均 0.43）、手術例調査時では平均 0.49～0.55（平均 0.52）であった。

手関節の可動域については、放置例は健側の 35～74%（平均 50%）で、手術例調査時は健側の 56～82%（平均 74%）であった。握力については放置例では健側の 59～92%（平均 72%）で、手術例調査時では 71～100%（平均 86%）であった。

疼痛については、放置例では発症後疼痛が消失した時期は 5 カ月～2 年、手術例では術後 5 日～3 週であった。放置例初診時および手術例調査時において自発痛のあった症例は両群ともなく、運動痛は放置例

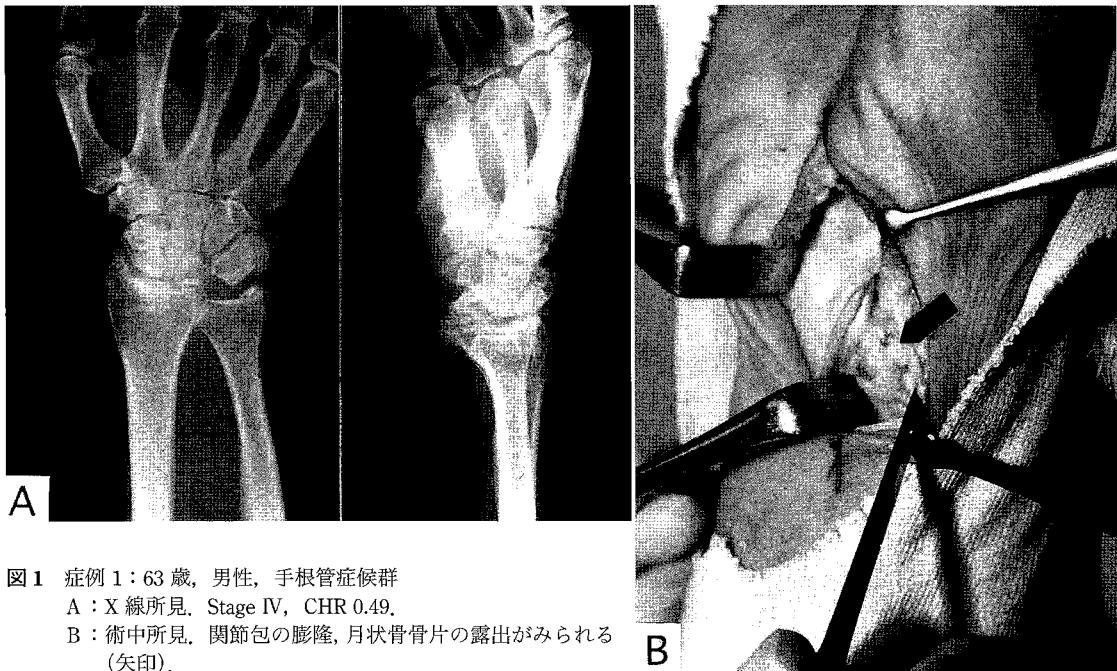


図 1 症例 1：63 歳、男性、手根管症候群

A : X 線所見、Stage IV、CHR 0.49.

B : 術中所見、関節包の膨隆、月状骨骨片の露出がみられる（矢印）。



図 2 症例 2：74 歳、女性、EIP と 3, 4 指 EDC 皮下断裂例

A : X 線所見、Stage IV, CHR 0.4.

B : 初診 2 カ月前より 3, 4 指の伸展不能となる。

C : 術中所見、EIP, EDC の断裂がみられる。

に 3 例、激しい仕事の後の痛みは放置例には 8 例、手術例には 4 例あった。ADL 上の支障は放置例の 4 例のみにあり、その原因としては運動痛であった。

症 例

症例 1：63 歳、男性、木工、右側、手根管症候群例（図 1）。30 歳代に右手関節の痛みがあったが特に治療を受けず、約 1 年で痛みは消失した。しかし、約 1 年前より第 1 から 4 指に知覚障害、夜間痛が生じ来院した。Stage IV, CHR は 0.49 で、手関節可動域は伸展 40°、屈曲 15°（健側 80°, 50°）と減少、握力は 23 kg（健側 35 kg）と低下がみられた。また激しい仕事の後に痛みがあった。手術所見では関節包の膨隆、骨片の

露出がみられた。手術は骨片の摘出と関節包の修復のみを行った。

症例 2：74 歳、女性、EIP と EDC (3, 4) 皮下断裂例（図 2）。発症は 30 歳代。術前 2 カ月の時、第 3, 4 指の伸展が不能となった。Stage IV, CHR は 0.4 で、手関節可動域は伸展 30°、屈曲 20°（健側 80°, 60°）と著明に減少し、また軽度の運動痛があった。手術所見では gliding floor に骨片の露出があり、これが皮下断裂の原因となっていた。骨片の摘出、gliding floor の修復と腱移行術を行った。

症例 3：62 歳、女性、4 日前、誘因なく右手関節掌側に痛みが生じ来院した（図 3）。発症は 30 歳代で、stage IIIIB, CHR は 0.4 で圧痛、また激しい仕事の後に



図3 症例3：62歳、女性

4日前より誘因なく右手関節掌側に痛みが生じ来院した。Stage IIIB, CHR 0.4.

痛みがあり、手関節可動域は伸展 60°、屈曲 30°（健側 70°, 50°）と減少がみられた。消炎鎮痛剤の投与のみで症状の改善が得られた。

症例4：66歳、男性、右側、大工、42歳時に橈骨短縮術を行った症例（図4）。術後25年経過し、stageの進行がみられる。手関節可動域は術前伸展45°、屈曲45°、調査時は35°と40°で減少がみられたが、痛みやADL上の支障もなく、現在でも大工の仕事をしている。

考 察

Kienböck病の自然経過をみると、清重ら⁶⁾は検診で偶然発見された無症状のKienböck病を報告している。また藤沢²⁾、城戸ら⁴⁾は放置または保存的治療を行って臨床症状が4～5年で安定化した症例を報告している。しかし我々が経験したように、発症後、診察または治療をまったく受けず、長年経過後、Kienböck病による2次的疾患またはまったく別の疾患で診察を受け、初めてKienböck病と診断された放置例の報告は比較的まれである。多くはKienböck病による合併症、手根管症候群¹⁰⁾¹⁴⁾¹⁸⁾、伸筋腱皮下断裂⁷⁾¹⁶⁾として報告されている。または橈骨遠位端骨折で偶然に発見されている。

我々の放置例において女性例が、谷口ら¹³⁾の報告（13例中11例）と同じく16例中13例と多くみられる。その理由として女性に多くみられる手根管症候群、橈骨遠位端骨折が多数含まれていることによるものと考えられる。Kienböck病に続発した手根管症候群の原因については、手術所見で手根管底部での関節包の膨隆、月状骨骨片の露出がみられたことより、これが主な原因と考えられる。Kienböck病男女別発生頻度について、著者⁸⁾の調査結果ではKienböck病204関節中、男性142関節、女性62関節と男性症例が圧倒的に多い。しかし、Kienböck病に続発した手根管症候群例において女性例が多い原因としては何らかの内分泌的な因子も関与すると考えられている¹⁰⁾¹⁴⁾。

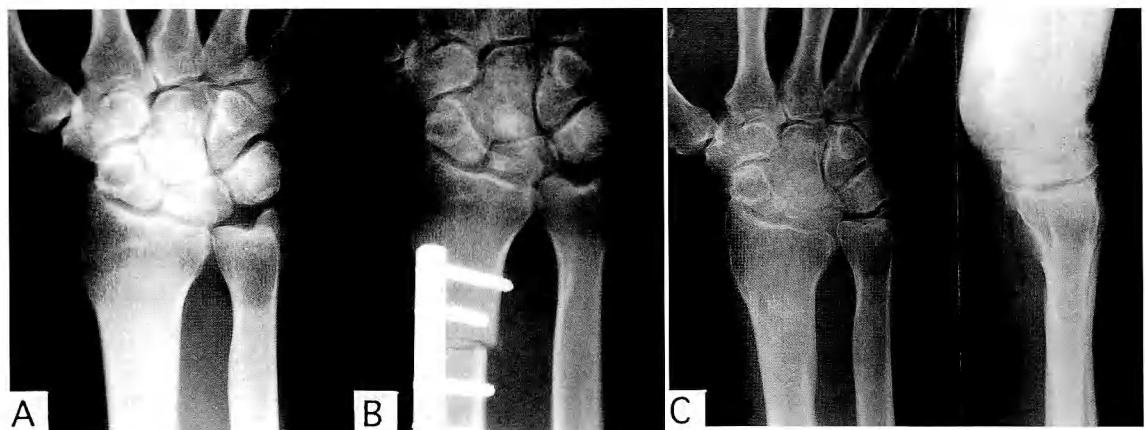


図4 症例4：手術例、男性、手術時年齢42歳

A：術前X線所見、Stage IIIA, CHR 0.51.

B：術直後X線所見。

C：術後25年X線所見、Stage IV, CHR 0.48.

疼痛については、放置例 8 例、手術例 4 例に何らかの痛みがあったが、痛みの状況、改善時期からみると手術例のほうがまさっていた。しかし、症例 3 のように stage III B で常に痛みがある症例がある一方、症例 4 は stage IV で痛みがなかったことより、多くの報告と同じく、疼痛と X 線所見との関連性はなかった。また多数の症例においては痛みの生じないように手を使うことに慣れていった。

手関節の可動域と握力については、手術例のほうが多少良好であった。放置例における可動域の減少、握力低下は 2 次的疾患の関与も考えられる。

X 線所見については、我々の放置例において stage IV の症例が 87.4%，谷口ら¹³⁾の報告例では 100% と手術例の 25% よりはるかに多くみられた。発症後、放置または保存的治療を行った症例 57 例を調査したところ²⁾⁵⁾⁶⁾¹²⁾、stage IV 症例は 36 例 63% であった。

ところで、前腕骨短縮術後 10 年経過した我々の 20 例を含めた 48 例の調査では¹⁾³⁾⁹⁾¹¹⁾¹⁵⁾¹⁷⁾ stage IV は 12 例 25% のみにみられた。我々の放置例と手術例において CHR を比較すると放置例は平均 0.43、手術例最終調査時は平均 0.52 と手根関節の高さは手術例のほうがよりよく保たれていた。また、Kienböck 病発症後 10 年以上の放置例における 2 次的合併症の発生率は不明である。しかし、前腕骨短縮骨切り後 10 年経過した症例に 2 次的合併症が発生した症例はなかった。以上のことより、前腕骨短縮骨切り術は、Kienböck 病の進行を阻止しうる有用な治療法と考えられた。

ま　と　め

発症後、未治療のまま 10 年以上経過し、別の疾患で来院し、初めて Kienböck 病が診断された放置例 16 例を経験した。

これらの放置例の病態を調査すると同時に Kienböck 病に対する前腕骨短縮骨切り術後 10 年以上経過した手術例の結果と比較検討した。

臨床所見、X 線所見ともに手術例のほうが放置例よ

りまさっていた。また手術例に 2 次的合併症が発生した症例はなかった。

文　献

- 1) 江島正春、腰野富久、山口 智 ほか：Kienböck 病に対する橈骨短縮術の治療成績、日手会誌、2 : 439-442, 1985.
- 2) 藤沢幸三：Kienböck 病における保存的治療または放置例に対する長期遠隔調査、整・災外、29 : 1209-1218, 1986.
- 3) 肥留川道雄、白井康正、池谷正也 ほか：橈骨短縮術による Kienböck 病の治療—10 年以上経過例の成績について一、日手会誌、2 : 430-434, 1985.
- 4) 城戸正詩、大宮健郎、片井憲三 ほか：九州大学整形外科における Kienböck 病の検討、整形外科、29 : 1605-1609, 1978.
- 5) 神平雅司、中土幸男、斎藤 覚 ほか：Kienböck 病の自然放置例と腱球移植例との比較検討、日手会誌、5 : 289-294, 1988.
- 6) 清重佳郎、渡辺好博：Kienböck 病の疫学、日手会誌、8 : 299-302, 1991.
- 7) 駒井正彦、田中寿一、山下仁司 ほか：指伸筋腱皮下断裂をきたした Kienböck 病の 1 例、整・災外、34 : 767-770, 1991.
- 8) 胡 顯宗：橈尺骨遠位端相対長と Kienböck 病成因の関連についての検討、日整会誌、51 : 15-26, 1977.
- 9) 佐藤直人、山中健輔、白浜正博 ほか：Kienböck 病に対する橈骨短縮術の予後調査、日手会誌、10 : 570-573, 1993.
- 10) 柴田 実、古月顯宗：Kienböck 病に合併して発生した手根管症候群 4 例の検討、関東整災誌、14 : 636-637, 1983.
- 11) 柴田 実、田島達也：Kienböck 病に対する前腕短縮骨切り術の臨床的ならび実験的検討、日整会誌、63 : 245-261, 1989.
- 12) 杉浦憲治、松井 猛、中土幸男 ほか：月状骨軟化症の自然経過追跡、整形外科、33 : 1403-1404, 1982.
- 13) 谷口泰徳、玉置哲也：未治療の Kienböck 病、臨整外、34 : 753-757, 1999.
- 14) 徳広 聰、舟越正男、石崎仁英 ほか：Kienböck 病に伴つた手根管症候群の 1 例、臨整外、25 : 1401-1404, 1990.
- 15) 山原慎一、渡辺好博、山本博司 ほか：Kienböck 病の手術成績について、日手会誌、8 : 322-325, 1991.
- 16) 和田山文一郎、野坂健次郎、安田 清 ほか：手指伸筋腱断裂をきたした Kienböck 病の 1 例、整形外科、39 : 941-944, 1988.
- 17) 吉田健治、井上 博、稗田 寛 ほか：Kienböck 病に対する橈骨短縮骨切り術について、整形外科、31 : 1680-1683, 1980.
- 18) 吉田 亮、別府諸兄、松下和彦 ほか：Kienböck 病の合併した手根管症候群の 1 例、整・災外、42 : 811-814, 1999.

Volkmann 拘縮に対する遊離筋肉移植術

広島大学医学部整形外科学教室

今 田 英 明・生 田 義 和
石 田 治・市 川 誠

広島手の外科・微小外科研究所

木 森 研 治

Free Muscle Transplantation for Volkmann's Contracture

Hideaki Imada, Yoshikazu Ikuta, Osamu Ishida
Makoto Ichikawa

Department of Orthopaedic Surgery, Hiroshima University Faculty of Medicine

Kenji Kimori

Hiroshima Hand and Microsurgery Center

The purpose of this study is to clarify the long-term result of free muscle transplantation, and discuss the indication of this operation for established severe Volkmann's contracture. We treated 10 patients of established Volkmann's contracture with free muscle replantation operation from 1975 to 2000. We could follow 6 cases, 1 cases mild type, 5 cases moderate type according to the Tsuge's classification. All cases had initially sustained supracondylar fracture. Follow-up periods ranged from 2.0 to 21.1 years with an average 9.9 years. Gracilis muscle were used in 5 cases and semitendinosus muscle in 1 case as donor muscle. All 6 cases underwent free muscle transplantaion to reconstruct finger flexion and one also for extention. Post-operative assessment included total active motion (TAM), grip power and activity of daily life.

There were dramatic improvement of TAM in 4 cases, and major gains were noted in grip power in 5 cases. These functions have not lost depending years.

We concluded that free muscle replantation is very useful method to reconstruct finger function in established severe Volkmann's contracture from this study. But this operation is massively invasive, so especially in young patients, we should perform muscle sliding operation first, and when satisfactory recovery is not gained, we could choose free muscle replantation as the final methods.

緒 言

著者らは陳旧性 Volkman 拘縮のうち重症例を中心とし、遊離筋肉移植術による機能再建術を行ってきた。今回その長期成績を調査し、その適応と治療上の注意点について検討した。

対象および方法

対象は 1975 年から 2000 年までの 26 年間に当科にて陳旧性 Volkman 拘縮の診断のもと、遊離筋肉移植術を行った 10 例のうち術後 2 年以上経過観察可能で直接検診した 6 例である。受傷時年齢は 2~13 歳、平均 7.7 歳であった。受傷原因は全例上腕骨頸上骨折であり右側 1 例、左側 5 例であった。受傷から遊離筋

Key words : Volkmann contracture (フォルクマン拘縮), free muscle transplantation (遊離筋肉移植術)

Address for reprints : Hideaki Imada, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Hiroshima University Faculty of Medicine, 1-2-3 Kasumi, Minami-ku, Hiroshima-shi, Hiroshima 734-8551, Japan.

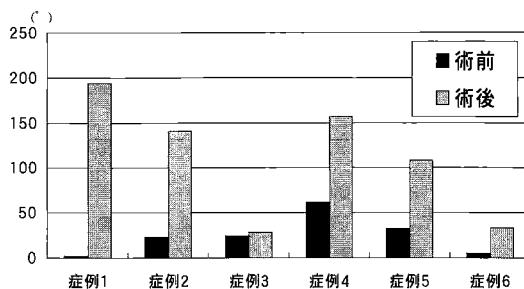


図1 手指 TAM (母指～小指平均)
症例 1, 2, 4, 5 の 4 例では著明な可動域の改善が認められた。

肉移植術までの期間は 3 カ月～13 年 9 カ月、平均 5 年 3 カ月、術後経過観察期間は 2 年～21 年 2 カ月、平均 9 年 10 カ月であった。津下の重症度分類⁵⁾では中等症 1 例、重症 5 例であった。先行手術としては神経剥離術を行ったもの 5 例、筋解離術を行ったもの 4 例であった。移植筋として薄筋を使用したもの 5 例、半腱様筋を使用したもの 1 例で、再建した機能は示指から小指の屈曲 4 例、母指の屈曲 1 例、さらに 1 例は示指から小指の屈曲再建の後、2 次的に伸展の再建を行った。以上の症例に関して関節可動域、握力の経時的变化ならびに ADL 評価を調査した。

結 果

母指から小指の総自動運動可動域 (TAM) の平均値の推移を検討したところ症例 1, 2, 4, 5 の 4 例では著明な可動域の改善が認められた (図 1)。握力に関して全例とも術前 0 kg だったが術後は 1 例を除き再獲得されていた (図 2)。この 1 例は薄筋が壊死したため半腱様筋を用いて再手術を行った症例であった。可動域、握力ともいったん獲得された機能が成長とともに低下した症例はなく、術後も 0 kg であった症例以外では成長に従い可動域、握力とも改善していく傾向を示した。ADL 評価は Beaton ら¹⁾の評価基準に基づき 30 点満点で行った (表 1)。最終調査時平均は 25 点で重量物の挙上の項目は全員満点であった。不自由な項目として頻度が高かったのは肘の伸展制限のため高いところの物がとりにくい、前腕の回内位拘縮のため両手で整髪がしにくいといったものであった。

症 例

症例 1：6 歳時の右上腕骨頸上骨折が原因の中等症

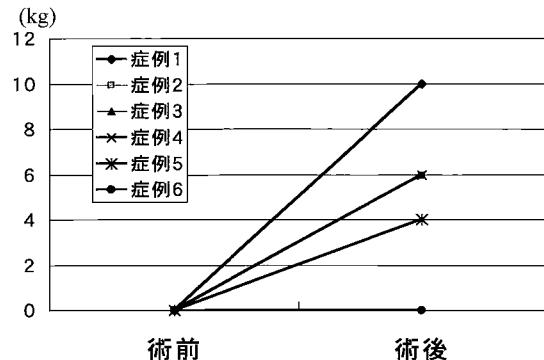


図2 握力 (kg)
全例とも術前 0 kg だったが術後は 1 例を除き握力は獲得されていた。

表1 ADL 評価項目 (Beaton DE ら, 1995)

重量物を挙上する
衣服を着る
爪の手入れをする
買い物かごを運ぶ
背中を洗う
整髪をする
フォークやスプーンで食事をする
高い棚の物をとる
靴を履く
電話をかける

各項目 0～3 点、合計 30 点満点。

例である (図 3)。本症例に対してまず受傷後 5 カ月にて筋解離術を行い、受傷後 2 年 9 カ月で手指屈曲再建目的にて左薄筋遊離筋肉移植術を行った。さらに 1 回目の手術から 3 年 7 カ月後、手指伸展機能再建のため右薄筋を用いて 2 回目の筋肉移植術を行った。薄筋は総指伸筋と長母指伸筋に縫合した。術後 12 年 10 カ月の現在、手指の完全伸展、屈曲が可能で、10 kg の握力が獲得されている。

症例 2：11 歳時の左上腕骨頸上骨折が原因となった Volkmann 拘縮重症例である (図 4)。受傷後 5 カ月にて母指屈曲再建のため右薄筋を用いた遊離筋肉移植術を、示指から小指の屈曲再建には広背筋の有茎移植術を行った。術後 5 年 10 カ月の現在、母指 IP 関節は 30° の自動運動が可能で、物体の把持を容易に行うことができる。握力は 5 kg である。

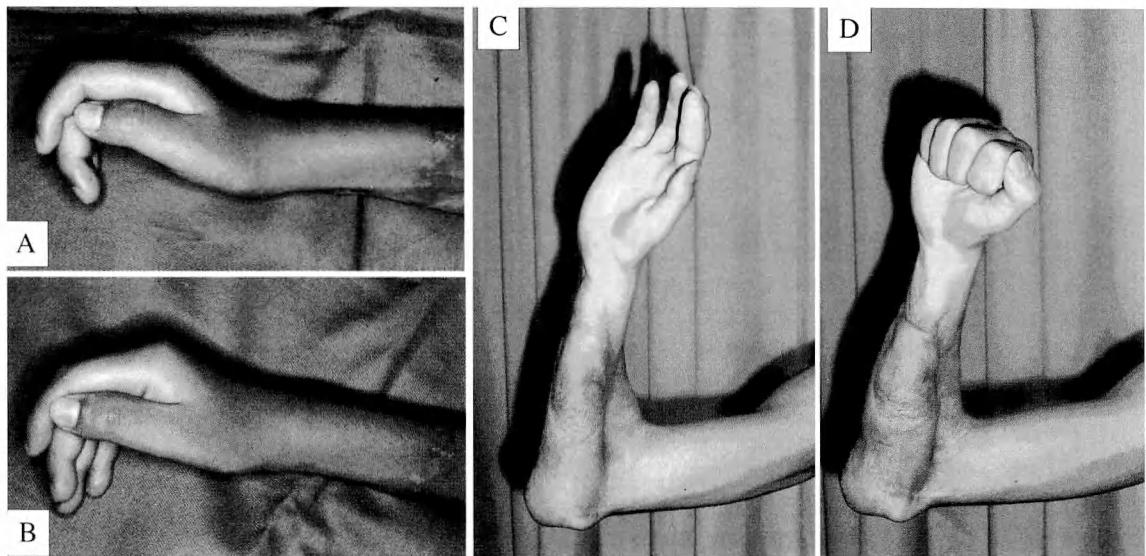


図3 症例1

A, B:術前(受傷後3カ月)。手指の自動運動はほとんど認められなかった。
C, D:術後(術後12年10カ月)。手指の完全伸展、屈曲が可能で、10kgの握力が獲得されている。

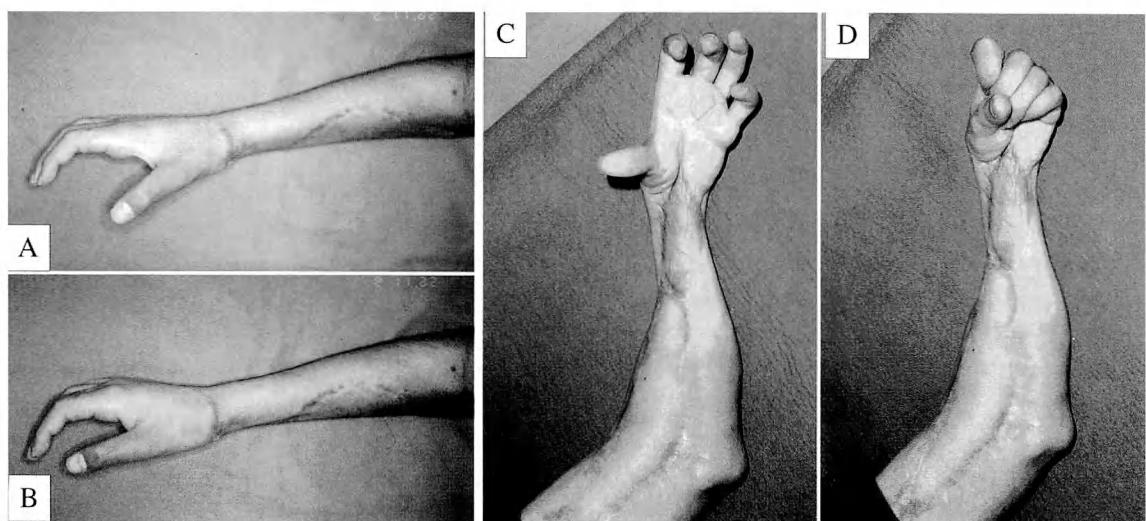


図4 症例2

A, B:術前(受傷後5カ月)。
C, D:術後(術後5年10カ月)。母指IP関節は30°の自動運動が可能で、物体の把持を容易に行うことができる。

考 察

陳旧性 Volkmann 拘縮に対する遊離筋肉移植術は確実な力源を獲得できる反面、手内筋の麻痺を合併するような重症例では巧緻運動の障害が問題視されてき

た^{2)~4)6)}。しかし今回の調査の結果、全例で巧緻運動障害が残存していたが、重量物の挙上などにおいて患肢を補助手として日常生活でよく使用していた。また手内筋機能が回復した3例では、大きな握力に加え、巧緻運動が可能となることにより良好な手機能が獲得

されていた。また、若年者に本術式を行った場合、成長に伴う手指屈曲拘縮の再発が心配されたが、今回の調査の結果、いったん獲得された機能は失われることはなく、遊離筋肉移植術は若年者の陳旧性 Volkmann 拘縮に対して有効な治療法であることが判明した。

本術式の適応について著者らは、前腕の筋肉すべてに変性壊死が及んでいる重症例に加え、中等症例でも手関節の屈曲拘縮、前腕回内拘縮の高度なものは、本術式の適応であると考えている。また若年者の陳旧性 Volkmann 拘縮に対して初回から遊離筋肉移植術を選択すべきか否かに関しては以下のように考えている。すなわち、若年者では成人例に比べて神経・筋肉機能の回復が良好であること、遊離筋肉移植術に先行して行われた筋解離術によって手指屈曲拘縮が改善されたことが結果として遊離筋肉移植術の成績を向上させたと考えられる症例もあることから、まず装具やスプリントなどを利用して拘縮の改善を図り、治療に抵抗性の症例に対してはまず筋解離術を積極的に行う。筋解離術を行っても十分な機能の改善が得られない症例に対して遊離筋肉移植術を選択すべきであろう。

遊離筋肉移植術を用いた機能再建に関して、手指屈曲を優先することに異論はないところであろう。この際母指を含めて再建すべきかどうかについては議論がある。今回の検討から、移植筋を力源として母指屈曲を再建した1例と腱移行術または腱固定術により母指屈曲再建を行った他の5例との術後の可動域に差は認められなかったことから、母指の屈曲再建法としては腱移行術または腱固定術が第1選択であると考えている。

遊離筋肉移植術の問題点として、6例中5例に術後の腱剥離術は必要となったことや薄筋が壊死したため半腱様筋を用いて再手術を行った症例では3回の腱剥離術を行ったにもかかわらず成績不良であったこと

から、移植筋は周囲組織と癒着を形成しやすく、術後後療法や癒着防止材の使用を含めて今後の改善が必要である。

ま　と　め

1. 陳旧性 Volkmann 拘縮に対する遊離筋肉移植術の長期成績を報告した。
2. 6例中3例がほぼ完全屈曲が可能であり5例に握力の再獲得が認められた。
3. 可動域、握力ともいったん獲得された機能が成長とともに低下した症例はなかった。
4. 母指の屈曲再建法としては腱移行術または腱固定術を第1選択とするのが望ましい。
5. 若年者の陳旧性 Volkmann 拘縮に対しては、まず筋解離術を積極的に行い、それでも十分な機能の改善が得られない症例に対して遊離筋肉移植術を選択すべきである。
6. 術後、腱剥離術の追加が必要となった症例が多く移植筋の癒着の改善が今後の課題である。

文　献

- 1) Beaton DE, Dumont A, Mackay MB, et al.: Steindler and pectoralis major flexorplasty: A comparative analysis. J Hand Surg, 20-A : 747-756, 1995.
- 2) 生田義和, 土井一輝, 吉村光生: 遊離筋肉移植. 微小外科, 第2版, 東京, 南江堂: 244-260, 1991.
- 3) 石田治, 生田義和, 木森研治: フォルクマン拘縮. Orthopaedics, 9 (8) : 29-37, 1996.
- 4) Thompson N: Autogenous free grafts of skeletal muscle; A preliminary experimental and clinical study. Plast Reconstr Surg, 26 : 253, 1973.
- 5) 津下健哉: フォルクマン拘縮, 手の外科の実際, 改訂第6版, 東京, 南江堂: 211-223, 1985.
- 6) Ikuta Y, Kubo T, Tsuge K: Free muscle transplantation by microsurgical technique to treat severe Volkman's contracture. Plast Reconstr Surg, 58 : 407-411, 1976.

手指内軟骨腫に対する掌側アプローチの治療経験

愛媛大学医学部整形外科学教室

藤井 裕子・松田 芳郎
坂山 憲史・白形 陽生
山本 晴康

Volar Approach for the Treatment of Enchondroma in the Hand

Yuko Fujii, Yoshiro Matsuda, Kenshi Sakayama
Haruo Shirakata, Haruyasu Yamamoto

Department of Orthopedic Surgery, Ehime University School of Medicine

From 1986 to 1999, ten lesions in 10 patients with enchondroma in the proximal or middle phalanx of the hand were surgically treated in our institution. All lesions were solitary. There were 3 males and 7 females. The patient's age at the time of operation ranged from 18 to 51 years, with the average of 31 years. Six patients were treated by the volar approach and 4 patients were treated by the dorsal approach.

Surgical procedure of the volar approach was performed with Bruner incision. The flexor tendons were lifted up with their sheath and the periosteum en bloc. After curettage, the cavity was filled with autogenous bone and/or HA granules. Mobilization was commenced within 3 weeks after the operation. New bone formation and bone remodelling were observed in all patients. There were no complications. The time to reach the final TAM after volar approach was shorter than that after the dorsal approach. The appearance with the volar approach was more favorable than that with the dorsal approach. The volar approach can be indicated for almost all enchondromas in the hand unless the lesion is eccentrically located in the dorsal side.

はじめに

手指に発生した内軟骨腫に対し、従来背側アプローチによる病巣搔爬が行われていたが、伸筋腱を切開する必要があり、術後伸展不全を生じることがある。今回我々は、掌側アプローチにて病巣搔爬を行い、その術後成績を背側アプローチにて行ったものと比較検討したので、術式の詳細も含めて報告する。

対象

1986 年以降に中節骨、基節骨に孤立性に発生した内軟骨腫に対し、手術を行った 10 例 10 指を対象とした。男性 3 例、女性 7 例、手術時年齢は 18~51 歳(平均 31 歳)、経過観察期間は 6 カ月~14 年 1 カ月(平均 6 年 6 カ月) であった。指別には示指 4 指、中

指 1 指、環指 1 指、小指 4 指、骨別では中節骨 2 指、基節骨 8 指であった。術前の X 線像で、病巣の局在^{1,3)}については、掌側アプローチ(以下、V 群)で centric 2 指、eccentric 1 指、polycentric 2 指、giant form 1 指、背側アプローチ(以下、D 群)で centric 2 指、giant form 2 指であった。病的骨折の合併を D 群の 3 例に認めた(表 1)。

このうち 6 指(基節骨 5 指、中節骨 1 指)を掌側アプローチ、4 指(基節骨 3 指、中節骨 1 指)を背側アプローチにて行った。選択基準として、背側骨外に増殖していると考えられるもの以外は、原則として掌側アプローチを選択した。

掌側アプローチでは、Bruner の方法に準じて展開し、屈筋腱および腱鞘を gliding floor ごと骨膜下にブック状に開き、骨皮質を露出開窓し腫瘍に達した。腫瘍

Key words :enchondroma(内軟骨腫)、volar approach(掌側アプローチ)、bone tumor(骨腫瘍)、finger(手指)

Address for reprints :Yuko Fujii, Department of Orthopedic Surgery, Ehime University School of Medicine, Shizukawa, Shigenobu-cho, Onsen-gun, Ehime 791-0295, Japan.

表1 症例

	症例	年齢/性別	罹患指	病巣の局在	病的骨折	経過観察期間(月)
V群	1	39/F	第2基節骨	giant	—	169
	2	22/F	第5基節骨	eccentric(volar)	—	134
	3	39/F	第4基節骨	centric	—	128
	4	18/M	第2中節骨	centric	—	14
	5	22/F	第2基節骨	polycentric	—	10
	6	23/M	第5基節骨	polycentric	—	6
D群	1	24/M	第2基節骨	centric	—	105
	2	36/F	第5基節骨	giant	+	101
	3	51/F	第3中節骨	giant	+	72
	4	33/F	第5基節骨	centric	+	40

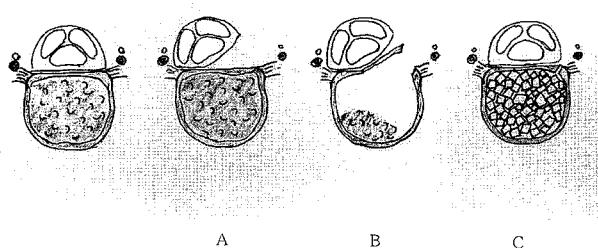


図1 掌側アプローチの手技

A:屈筋腱、腱鞘をgliding floorごと骨膜下にブック状に開く。

B:腫瘍搔爬後、自家骨、HA顆粒などを充填。

C:骨膜と腱鞘をもとの位置にもどし縫着。

搔爬後、自家骨、hydroxyapatite(以下、HA)顆粒などを充填し、その後骨膜と腱鞘をもとの位置にもどし縫着した(図1)。原則として2~3週間の外固定の後、可動域訓練を開始した。

各群について、術後疼痛、関節可動域、最終関節可動域に達した時期、X線所見、美容上患者の満足度について検討した。

結果

V群、D群ともに、術後に病的骨折をきたした例はなく、骨新生、リモデリングは全例にみられた。骨新生が単純X線像で確認された時期は、V群4~8週(平均5.7週)、D群6~8週(平均6.5週)であり、リモデリング開始の時期は、V群2~8カ月(平均4.2カ月)、D群3~6カ月(平均4.5カ月)であり、 β -tricalcium phosphate(β -TCP)使用例は比較的早い傾向があったが、両群に差はなかった(表2)。

表2 結果1

症例	再建法	骨新生出現リモデリング時期(週)の時期(月)	
		骨新生出現時期(週)	リモデリング時期(月)
V群	1 自家骨(+pinning)	8	8
	2 HA顆粒	8	6
	3 HA顆粒	6	4.5
	4 β -TCP	4	2
	5 β -TCP	4	2.5
	6 β -TCP	4	2
		平均 5.7	4.2
D群	1 HA顆粒	8	6
	2 HA顆粒	6	5.5
	3 AW-GC	6	3.5
	4 AW-GC	6	3
		平均 6.5	4.5

再発の有無についてはTordaiの評価²⁾を用いたところ、術前から腫瘍が骨外に増殖していたV群の1例のみgroup3で、腫瘍の再発を認め再手術を要した。最終観察時、疼痛、腫脹など臨床症状はみられず、血管、神経損傷などの合併症もみられなかった。Total active motion(TAM)はV群260~275°(平均268°)、D群235~270°(平均259°)であった(表3)。

症例

症例1：掌側アプローチ施行例

23歳、男性、打撲により右小指に疼痛が出現した。右小指基節骨にpolycentric typeの内軟骨腫を認めた。MRI像にて腫瘍は掌側寄りに存在していた。掌側アプローチ

表3 結果2

症例	外固定期間 (週)	再発の有無 (Tordai分類)	最終観察時 TAM (術前) (°)	最終 TAM に 達した時期 (週)
V群	1	group 3	270 (235)	8
	2	group 1	270 (225) 伸展不全-5°	8
	3	group 1	260 (220)	12
	4	group 1	270 (160)	6
	5	group 1	260 (265)	6
	6	group 1	275 (160)	6
平均		2.7	267.5 (210.8)	7.7
D群	1	group 1	270 (125)	12
	2	group 1	235 (150) 伸展不全-5°	24
	3	group 1	260 (150) 伸展不全-15°	24
	4	group 1	270 (260)	8
平均		2.8	258.8 (171.3)	17

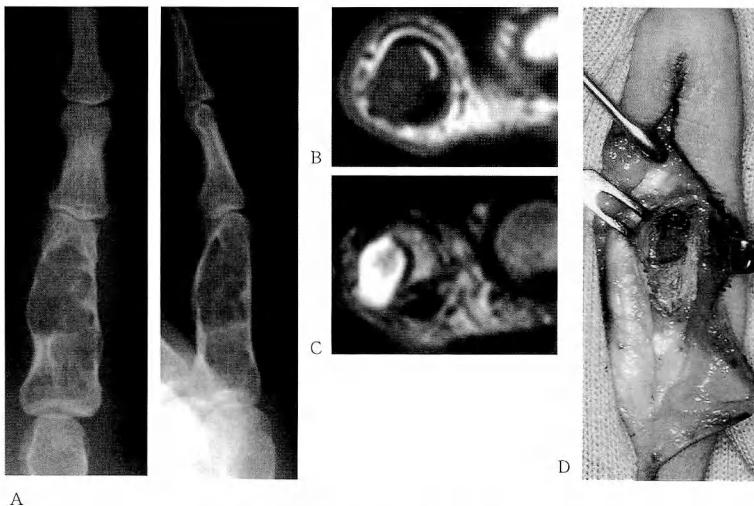


図2 掌側アプローチ施行例

- A : 術前 X-p 像.
 B : 術前 MRI 像 (T1 強調像).
 C : 術前 MRI 像 (T2 強調像).
 D : 術中写真.

ローチにて手術を行い、病巣搔爬後、 β -TCP にて充填した。術後 4 週で新生骨を認め、術後 3 カ月で良好なりモデリングを認めた。術後 6 カ月の現在、疼痛、圧痛はなく、術後 6 週で TAM は 275° と経過は良好で再発もみられていない(図 2, 3)。

症例 2：背側アプローチ施行例。

33 歳、女性、タオルを絞った際より右小指に疼痛が

出現した。右小指基節骨に centric type の内軟骨腫を認めた。単純 X 線像にて、腫瘍が背側皮質寄りに存在していたため、背側アプローチにて手術を行い、病巣搔爬後、A-W glass ceramic (AW-GC) にて充填した。術後 8 週で新生骨を認め、術後 6 カ月で良好なりモデリングを認めた。術後 3 年の現在、疼痛、圧痛はなく、TAM は 270° と経過は良好である(図 4)。



図 3 A : 術直後 X-p 像.
B : 術後 3 カ月 X-p 像.

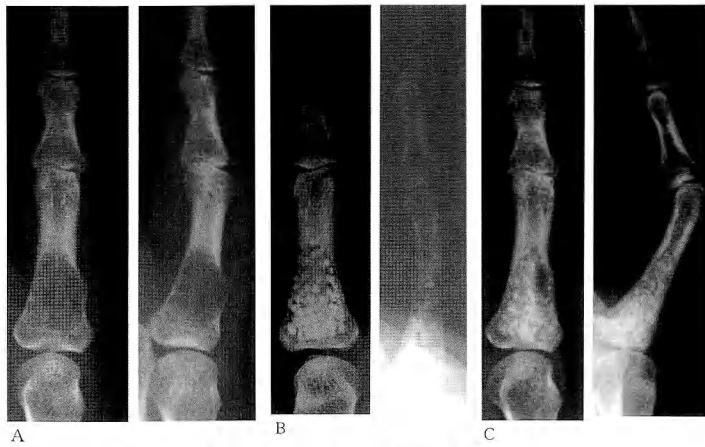


図 4 背側アプローチ施行例
A : 術前 X-p 像.
B : 術直後 X-p 像.
C : 術後 10 カ月 X-p 像.

考 察

掌側アプローチにて基節骨、中節骨に達する方法は、伸筋腱を縦切開せず、骨膜下に剥離して開くので、gaping floor を損傷せず、癒着が起こりにくくと考えられる。内軟骨腫を完全に摘出することに関しては手技は容易である。また骨移植術の必要な type には、背側アプローチ、側正中切開よりも骨移植後の開窓部の被覆処置が容易である。

掌側アプローチの適応としては、背側骨外に増殖していると考えられるもの以外、ほとんどの例に適応になると見える。手術瘢痕も目立ちにくいため美容的にも満足が得られており、特に若年女性にはよい適応と思われる。腫瘍の部位、進展度などを考慮して行えば有用なアプローチであり、さらに今後、内軟骨腫以外の骨腫瘍、また骨折の内固定にも応用できると考えている。

ま と め

手指に発生した内軟骨腫に対し、掌側アプローチに

より病巣搔爬を行い、その術後成績を背側アプローチにて行ったものと比較検討した。

両アプローチを比較すると、関節可動域、X線所見には差はなかったが、最終関節可動域に達した時期については、掌側アプローチ群に短い傾向があり、美容上の患者の満足度も高かった。

掌側アプローチは美容的に満足が得られており、腫瘍の部位、進展度などを考慮して行えば、有用なアプローチと考える。

文 献

- 1) Kuur E, Hansen L, Lindequist S : Treatment of solitary enchondromas in fingers. J Hand Surg, 14-B : 109-112, 1989.
- 2) Tordai P, Hoglund M, Lungnegard H : Is the treatment of enchondroma in the hand by simple curettage a rewarding method? J Hand Surg, 15-B : 331-334, 1990.
- 3) Takigawa K : Chondroma of the bones of the hand : A review of 110 cases. J Bone Joint Surg, 53-A : 1591-1600, 1971.

手指骨に転移した悪性腫瘍

山梨医科大学整形外科学教室

渡邊 寛・佐藤 栄一
山田 明香・井手 隆俊
浜田 良機

Metastatic Carcinoma of Hand

Hiroshi Watanabe, Eiichi Sato, Sayaka Yamada
Takatoshi Ide, Yoshiki Hamada

Department of Orthopaedic Surgery, Yamanashi Medical University

Metastatic tumors of the hand are rare lesions, and we report two cases of the metastatic lesion to the 1st metacarpal bone from lung cancer and to the 5th metacarpal bone from gastric cancer. Patients were treated for pain, ray resection, curettage and bone graft were performed. Both patients got relief of pain but died within a few months after the metastatic lesions were diagnosed correctly. Because of the poor prognosis of this disease, we must chose the treatment method in the light of general condition, patient's wish and quality of life.

緒 言

きわめてまれな手指骨への肺癌および胃癌転移症例を経験したので報告する。

症 例

症例 1：77 歳、女性、右第 5 中手骨胃癌転移。

主訴：右手尺側部の腫脹と疼痛。

現病歴：当科初診の 1 カ月前より右手尺側に腫脹と疼痛が出現、疼痛が増強したため当科紹介となる。

既往歴：約 4 年前に Borrmann II 型の進行胃癌に対して胃全摘出手術を、また 10 カ月前には頭頂部皮下の転移巣に対して病巣切除術を受けている。さらに 6 カ月前には脳梗塞となり左片麻痺となっている。

家族歴：特記すべきことなし。

経過：初診時 X 線所見では右第 5 中手骨の骨破壊を認めた（図 1A）。生検術により骨転移癌と診断し（図 1B）、除痛目的で第 4, 5 指列切除により腫瘍を一塊として切除した（図 2）。疼痛は消失したが、術後 2 カ月で肺転移のため死亡した。

症例 2：74 歳、男性、左第 1 中手骨肺癌転移。

主訴：左母指球部の腫脹と疼痛。

現病歴：当科初診の 2 カ月前より左母指の疼痛が出現。近医で第 1 中手骨の骨破壊を指摘され紹介となる。

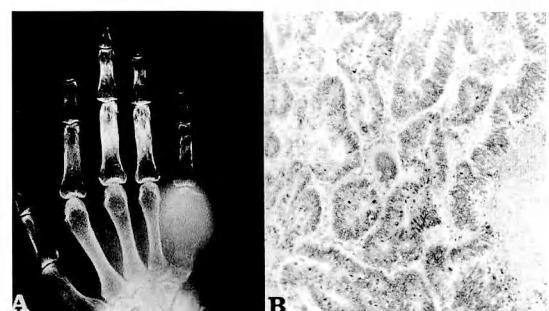


図 1 症例 1

A：初診時 X 線所見。右第 5 中手骨骨頭部に骨破壊を認めた。

B：病理組織学的所見。腺管構造を認め、papillary adenocarcinoma であったことから、胃癌の転移と診断した。

Key words : metastatic tumor (転移性腫瘍), hand (手), carcinoma (癌)

Address for reprints : Hiroshi Watanabe, Department of Orthopaedic Surgery, Yamanashi Medical University, 1110 Shimokato, Tamaho-cho, Nakakoma-gun, Yamanashi 409-3821, Japan.



図2 症例1の術後X線所見

第4, 5指中手骨をCM関節より切断し、腫瘍を一塊として切除した。

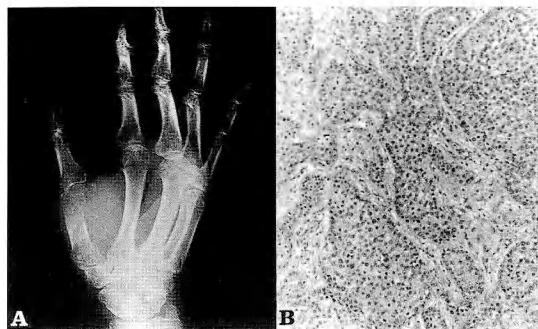


図3 症例2

A: 初診時X線所見。左第1中手骨の骨破壊を認めた。
B: 病理組織学的所見。Poorly differentiated adenocarcinomaであり、肺癌転移と診断した。



図4 症例2の術後X線所見

腫瘍は母指球筋からMP関節を越え、基節骨基部に浸潤しており、これを一塊として切除し、骨欠損部には腸骨より骨移植した。

考 察

悪性腫瘍の手指骨への転移はまれで、Goldら³⁾は悪性腫瘍症例3,000例中5例0.16%，Clain²⁾は2,001例中5例の0.25%，Wuら⁹⁾は41,833例中6例の0.01%に手指骨への転移を報告している。さらに全国骨腫瘍登録患者一覧表⁷⁾においても骨転移癌12,129例中41例の0.31%であった。悪性腫瘍の転移が手指骨に少ない理由として、末梢にいくほど血流が少なくなるため遊泳腫瘍細胞が少なくなること、また手指骨には赤色髄が少なく腫瘍細胞の着床には不適当であること、四肢末梢は外気に触れることが多い温度が低い

ため、新陳代謝が低下しており癌細胞の増殖に適していないなどがあげられている⁶⁾。

診断については、全身の検索を含めて骨シンチグラムが有用であるが、病巣にまったく集積をみない場合があることや、発症初期に発赤、腫脹などから骨髄炎、関節リウマチなどと疑われる場合があること⁵⁾、また転移巣が初発症状である場合などを考慮すると確定診断には生検術が必要である⁵⁾⁸⁾。

手指骨への転移症例の予後はきわめて悪く⁸⁾、除痛がその最大の目的として治療法が選択される。手指の切断¹⁾、放射線療法²⁾⁴⁾、モルヒネ製剤の投与などの治療法があるが、その選択には、全身状態やQOLを考慮し、また患者に受け入れられやすい治療法を選択することが肝要である。

文 献

- 1) Baran R, Tost S : Metastatic carcinoma to the terminal pha-

lanx of the big toe : Report of the two cases and review of the literature. J Am Acad Dermatol, 31 : 259-263, 1994.

- 2) Clain A : Secondary malignant disease of bone. Br J Cancer, 19 : 15-29, 1964.
- 3) Gold GL, Reefe WE : Carcinoma and metastasis to the bones of the hand. JAMA, 184 : 237-239, 1963.
- 4) Healey JH, Turnbull ADM, Miedema B, et al. : Acrometastases. J Bone Joint Surg, 68 : 743-746, 1986.
- 5) Kerin R : The hand in metastatic disease. J Hand Surg, 12-A : 77-83, 1987.
- 6) 木島昌規：右母指末節骨に転移した肺癌の1症例。道南醫会誌, 28 : 104-105, 1989.
- 7) 日本整形外科学会骨軟部腫瘍委員会、国立がんセンター：全国骨腫瘍患者登録一覧表、1996。
- 8) Patel MR, Sanchez HJ, Silver JW, et al. : Metastatic carcinoma to the hand. New York State J Med, 78 : 2233-2237, 1987.
- 9) Wu KK, Guise ER : Metastatic tumors of the hand : A report of six cases. J Hand Surg, 3 : 271-276, 1987.

Clinical Aspects and Outcomes of Enchondroma in the Hand

Kenichi Kazuki, Kakuro Denno

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka National Hospital

Takeshi Egi

Department of Orthopedic Surgery, Osaka City University Medical School

Introduction

Enchondromas are the most common primary bone tumors of the hand, which are often present as pathologic fractures. The treatment of enchondromas continues to be controversial^{1)~8)}. A retrospective study was performed to investigate the clinical aspects and outcomes of enchondroma in the hand treated by various methods.

Patients and Methods

We treated 23 cases with enchondroma in the hand over a ten year period. Fourteen were women and 9 were men. Average age was 35 years (range 13-64). The proximal phalanx was involved in 13 cases; the metacarpal was involved in 5; the middle phalanx in 4 and the distal phalanx in one. The little finger was involved in 9 instances and the index in 8, the ring in three, the long in two, the thumb in one. Nineteen out of 23 patients complained of pain. Eleven of the 19 cases accompanied pathological fractures. Two patients, who have histories of pathological fractures, wished to have surgery to prevent pathological fractures. Two were incidentally discovered. Twenty-one out of 23 cases underwent curettage, one was treated by percutaneous pinning, and the other one was treated conservatively. Hydroxyapatite was packed in eight cases after curettage, AW-glass ceramics was packed in five, cancellous bone chips in five, and curettage alone in three. Open reduction and internal fixation was simultaneously done with curettage of the enchondroma in five of 11 cases having pathological fractures. The six other cases were operated on after bony unions were formed by conservative treatment for pathological fractures.

Results

Pain disappeared after treatment in all cases. All pathological fractures united. Limitation of range of motion of the PIP joint remained in two cases, whose lesions occurred within the proximal phalanx. Recurrence was seen in one case. Radiographically, bone formation occurred between the bone and grafted bone or any kind of packed material. In cases of percutaneous pinning or simple curettage, new bone formation was recognized partially. Conversely, new bone formation was not seen in the case which was conservatively treated by splint.

Case 1 : A 25-year-old man complained of pain because the enchondroma occurred within the proximal phalanx of the index finger. AW-glass ceramic granules were packed in the space after curettage of the enchondroma. Gradual bone formation was observed in the space between the bone and grafted granules (Fig. 1). No limitation of the finger ROM remained and the clinical results were satisfactory.

Case 2 : A 35-year-old man had enchondroma within the middle phalanx of the ring finger. New bone formation was seen after simple curettage of the tumor 4 months post-operatively (Fig. 2).

Key words :enchondroma (内軟骨腫), hand (手), bone graft (骨移植)

Address for reprints :Kenichi Kazuki, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Osaka National Hospital, 2-1-14 Hoenzaka, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 540-0006, Japan.

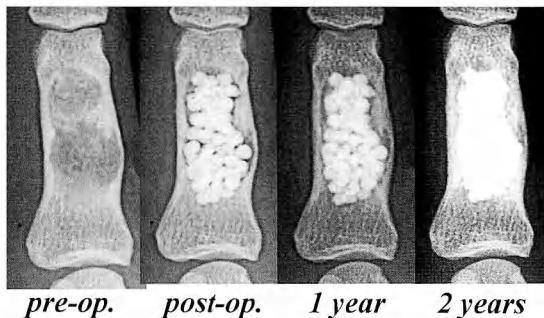


Fig. 1 Case 1 : 25-year-old man

Enchondroma occurred within the proximal phalanx of the index finger. Pre- and post-operative X-rays. AW-glass ceramics granules were packed.



Fig. 2 Case 2 : 35-year-old man

Enchondroma occurred within the middle phalanx of the ring finger. Pre- and post-operative X-rays. Simple curettage was done.

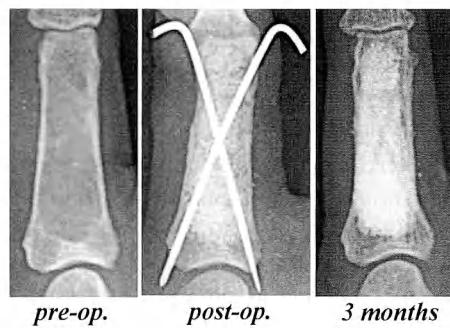


Fig. 3 Case 3 : 36-year-old woman

Pathological fracture due to enchondroma occurred in the proximal phalanx of the index finger. Pre- and post-operative X-rays. Hydroxyapatite granules were packed.

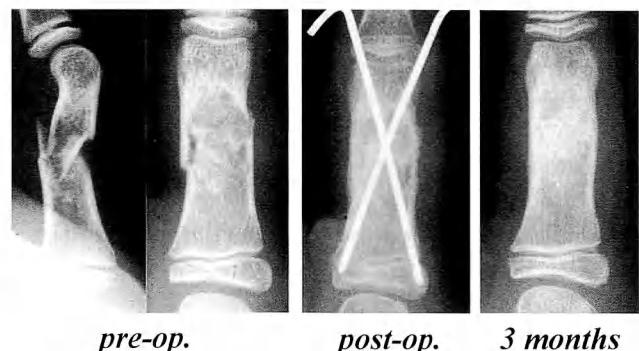


Fig. 4 Case 4 : 13-year-old boy

Pathological fracture due to enchondroma occurred in the proximal phalanx of the index finger. Pre- and post-operative X-rays. Percutaneous pinning was done.

Case 3 : A 36-year-old woman was suffered from the pathological fracture of the proximal phalanx of the index finger. Enchondroma occupied almost all areas of the phalanx. Curettage of the tumor with hydroxyapatite packing and cross pinning were performed simultaneously. Finally severe limitations of the PIP joint remained because the cortex of the phalanx was very thin and the long immobilization period was inevitable (Fig. 3).

Case 4 : A 13-year-old boy sustained a pathological fracture of the proximal phalanx of the index finger while playing basketball. Closed reduction and percutaneous pinning were performed. Even with no curettage of the tumor, enchondroma partially turned into bone only three months postoperatively (Fig. 4).

Discussion

The necessity of bone grafting in the treatment of enchondroma in the hand is still controversial^{(2)~(8)}. Hasselgren et al.⁽²⁾ reported that simple curettage without bone grafting is a safe and effective treatment of enchondromas in the hand. However, Kuur et al.⁽⁵⁾ considered that curettage and filling of the cavity by bone chips is preferable in the central and polycentric forms⁽⁷⁾, since packing with chips accelerates the rate of healing and assures more normal bone strength. We would like to support the latter opinion. There were no distinctive differences

between artificial bone packing and autologous iliac bone grafting after curettage in this series. Although enchondroma requires sufficient curettage to prevent recurrence, it is difficult to curettage all tumor cells microscopically unless a wide resection, such as removing the entire phalanx, is done. In fact we experienced only one recurrent case. Hydroxyapatite⁴⁾⁸⁾, AW-glass ceramics⁴⁾, β -TCP⁴⁾ and calcium phosphate bone cement³⁾⁸⁾ have been used for defects after curettage of the tumor, while we have no experience utilizing the latter two materials. In this investigation, there was no obvious difference in clinical outcomes between hydroxyapatite and AW-glass ceramics. Prudent care is necessary to ensure that the bone paste does not leak into the joint or tendon sheath when using calcium phosphate bone cement. AW-glass ceramic is not manufactured at present although it was meaningful to use in our experience. The treatment of pathological fractures of the enchondroma of the hand is controversial. Ablove et al.¹⁾ reported early versus delayed treatment of enchondroma. According to their report, early surgery could shorten the period of treatment but the risk of limitation of the finger ROM remained. Delayed treatment, which means two-stage treatment, was safe but the treatment period would be longer than early surgery. We agree with their opinion. Meticulous technique is necessary to prevent the limitation of the finger ROM after early or one stage surgery.

Conclusion

Simple curettage can be indicated to small lesions of enchondromas of the hand. There was no obvious difference in clinical outcomes among autologous bone graft and packed materials. Delayed or two-stage treatment was safe for the treatment of enchondroma of the hand with a pathological fracture. If open reduction and internal fixation is done simultaneously with curettage, less invasive surgery and adequate post-operative treatment should be performed.

References

- 1) Ablove RH, Moy OJ, Peimer CA, et al. : Early versus delayed treatment of enchondroma. Am J Orthop, 29 : 771-772, 2000.
- 2) Hasselgren G, Forssblad P, Tornvall A : Bone grafting unnecessary in the treatment of enchondromas in the hand. J Hand Surg, 16-A : 139-142, 1991.
- 3) Joosten U, Joist A, Frebel T, et al. : The use of an in situ curing hydroxyapatite cement as an alternative to bone graft following removal of enchondroma of the hand. J Hand Surg, 25-B : 288-291, 2000.
- 4) Kawaguchi Y, Oka S, Arima N, et al. : Surgical treatment for enchondroma using artificial bone material. Cent Jpn J Orthop Traumat, 43 : 1013-1014, 2000 (Japanese).
- 5) Kuur E, Hansen SL, Lindequist S : Treatment of solitary enchondromas in fingers. J Hand Surg, 14-B : 109-112, 1989.
- 6) Noble J, Lamb DW : Enchondromata of bones of the hand. A review of 40 cases. Hand, 6 : 275-284, 1974.
- 7) Takigawa K : Chondroma of the bones of the hand. A review of 110 cases. J Bone Joint Surg, 53-A : 1591-1600, 1971.
- 8) Teraura H, Gotani H, Takamatsu K, et al. : The treatment of pathological fractures due to enchondroma. Kossetsu, 23 : 325-328, 2001 (Japanese).

和文抄録

手に発生した内軟骨腫の臨床像と治療成績

国立大阪病院整形外科

香月憲一・田野確郎

大阪市立大学医学部整形外科学教室

恵木丈

手に発生した内軟骨腫の臨床像と治療成績を調べる目的で最近10年間に治療した23例の手指内軟骨腫を調査した。2例を除き病巣搔爬が行われていたが、そのうち搔爬のみが3例、自家腸骨移植が5例、ハイドロキシアパタイト充填が5例、AWガラスセラミック充填が8例であった。病巣搔爬を行わなかった2例中1例は経皮的鋼線固定のみ、1例はシーネ固定のみが行われていた。発生部位としては示指・環指に多く、基節骨・中手骨に多かった。何らかの骨移植を行った例では経時的に骨と移植骨との間隙は埋まっていた。病巣搔爬のみの例でも部分的に骨形成を認めた。経皮的鋼線固定のみの例では術後腫瘍が骨に置き換わっている像を認めたがシーネ固定例では変化はな

かった。病的骨折は11例存在し、骨接合と病巣搔爬を一期的に行った例は5例あり、そのうち2例に術後PIP関節の可動域制限を残した。手に発生した内軟骨腫は基本的に良性で、治療の原則は病巣搔爬である。病変部が小さければ搔爬のみでもよいが大きい場合は術後の骨折予防目的で何らかの骨移植が必要と考える。最近では患者の体に新たな傷をつけなくていいという利点を考え人工骨の補填を行ってきた。今回の調査から臨床成績については補填材料の差による影響は見出せなかった。病的骨折例に対しては骨癒合後、二期的に病巣搔爬するほうが安全で、骨接合と病巣搔爬骨移植を一期に行う際には、症例を選び低侵襲手術と適切な後療法を行うことが重要である。

微小血管吻合に与える局所持続洗浄の影響 —0.1% ポビドンヨード液による持続洗浄—

岐阜大学医学部整形外科学教室

大野義幸・大西量一郎
清水克時

The Effect of Continuous Irrigation Using 0.1% Povidone Iodine Solution on Microvascular Anastomosis

Yoshiyuki Ohno, Kazuichiro Ohnishi, Katsuji Shimizu

Department of Orthopaedic Surgery, Gifu University, School of Medicine

Introduction : For the treatment of deep infection accompanied with skin defect in the hand, we have been performing free flap transfer and continuous irrigation simultaneously after debridement. In the present experimental study, we examined the effect of continuous irrigation using 0.1% povidone iodine solution on microvascular anastomosis and free flap transfer.

Materials and Methods : The subjects were 14 Wistar rats (200 g weight). The right groin free flap model (40×30 mm) was used. After complete flap elevation, conventional vascular anastomosis (femoral A. and V.) with 10-0 monofilament nylon was performed. The patency was observed for 15 minutes, then the flap was sutured back into place. The animals were divided into two groups. Group A : continuous irrigation was performed for 3 hours. Group B : control group without continuous irrigation. After operation, those animals were observed up to 2 months. After 2 months, the anastomosis sites were observed and resected, and the patency was observed under operative microscope. Anastomosis sites were examined histologically with H-E staining. The results were subjected to χ^2 -analysis.

Results and Conclusion : After the first operation, four rats in Group A and two rats in Group B died. In one rat in Group B, the wound had opened vastly soon after the operation. These seven rats were omitted in this study. The flap survival rate was 6/7 in Group A and 4/7 in Group B. The arterial patency rate was 5/7 in Group A and 5/7 in Group B. The venous patency rate was 7/7 in Group A and 6/7 in Group B. The scar formation around the anastomosis site was rated as mild in 5/7 in Group A and 3/7 in Group B. In all of these evaluations, no specific differences were observed. The continuous irrigation using 0.1% povidone iodine solution seems to have no harmful effects on microvascular anastomosis, free flap survival and scar formation.

緒 言

感染を併発した骨軟部組織欠損あるいは皮膚欠損の治療として、病巣郭清の後、遊離血管柄付き複合組織移植ないし遊離皮弁移植を行う場合がある。早期に感染を鎮静させ、できるだけ早くリハビリテーションを開始することが手、手指部感染症においては特に重要

であり、十分な病巣郭清の後、血行の良い組織あるいは皮弁を移植することで感染も治癒し、良好な経過をたどることが多い。しかしながら、時として感染が治癒せず、移植組織が感染してしまったり、感染が血管吻合部に波及し、吻合部閉塞を生じて移植組織そのものを失うこともある。そのため病巣郭清、遊離血管柄付き組織移植のみでは感染治癒が困難と予想される場

Key words : microvascular anastomosis (微小血管吻合), continuous irrigation (持続洗浄), povidone iodine (ポビドンヨード), free flap transfer (遊離皮弁), infection (感染症)

Address for reprints : Yoshiyuki Ohno, Department of Orthopaedic Surgery, Gifu University, School of Medicine, 40 Tsukasa-machi, Gifu-shi, Gifu 500-8705, Japan.

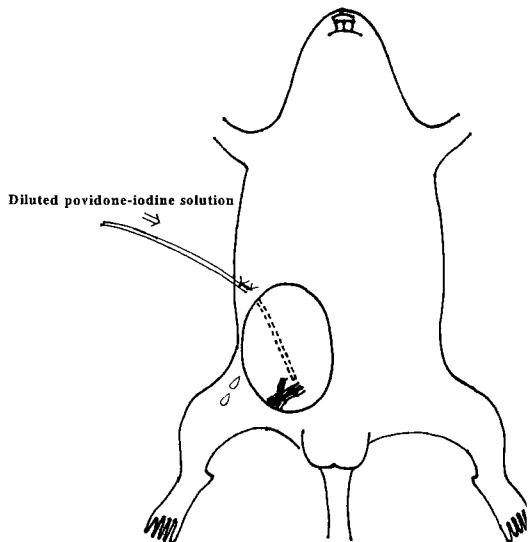


Fig. 1 Schematic drawing of the continuous irrigation on the right free groin flap model of rat. The tip of the inlet tube is set near the anastomosis site. The outlet tube is not set, but the drainage is obtained through the loosely approximated wound.

合には、我々は局所持続洗浄の併用を行っているが、微小血管吻合に与える局所持続洗浄の影響を調べた報告はこれまでみられない。そこで今回、0.1%ポビドンヨード液を用いた局所持続洗浄が微小血管吻合部に与える影響、皮弁の生着および局所の癒着形成に与える影響を明らかにする目的で実験を行った。

材料および方法

約200g(生後6週)のWistar系雌ラットの右大腿動静脈を茎とした単径部遊離皮弁モデル(40×30mm橢円形皮弁)を用いた。ネンブタール腹腔内麻酔下(5mg/100g)、膝窩動静脈、伏在動静脈を結紮後切離し、大腿動静脈を茎とする単径皮弁を挙上した。血管柄を切断後10-0ナイロン糸にて動静脈吻合(動脈外径約0.6mm、静脈外径約0.8mm)を行い、クリップ解除後15分間開存性を確認した。洗浄群では、血管吻合部近くに留置したカテーテルにて室温(20~25°C)下に100倍希釈した10%ポビドンヨード液(商品名:イソジン液、以下0.1%ポビドンヨード液)で持続洗浄を開始し、皮弁をもとの位置に縫着した。排液管は特に設置しないが、創縁より良好に洗浄液が流出するように縫合はゆるめにおいた。持続洗浄は3時間

行った。コントロール群では同様に皮弁手術を行ったが、持続洗浄は行わなかった。いずれの群も3時間リカバリー ボックスに入れて経過をみた後、ケージにもどし、術後1日、2日、7日目に皮弁の色調にて血流状態を観察した。早期に麻酔が覚醒した場合は、ネンブタール腹腔内麻酔の追加(2mg/100g)を適宜行った。術後1日、2日目の皮弁観察時点で部分的に創離開のあるものは、エーテル麻酔下に縫合を追加した。

2ヵ月後に再度ネンブタール腹腔内麻酔下に右単径部を展開し、血管吻合部を露出した。手術用顕微鏡視下に血管吻合部周囲の癒着の程度を軽度、重度の2段階に判定し、両群を比較した。血管吻合部を摘出し、10%ホルマリン固定後、血管吻合部を縦割して開存性を判定した。また、血管吻合部の縦割組織標本を作製し、HE染色にて組織所見を観察し、内膜の肥厚や周囲の瘢痕形成の程度を観察し参考とした。今回の比較検討では、クリップ解除後15分間の開存性が確認できなかったもの(3匹)、色調観察時に創部が大きく離開していたもの(コントロール群1匹)、術後死亡したもの(洗浄群4匹、コントロール群2匹)を除外し、最終的に洗浄群(n=7)、コントロール群(n=7)を対象とした。有意差判定は χ^2 検定(Fisher's exact method)にて行い、 $p<0.05$ で有意差ありと判定した。

結果

洗浄群で4匹、コントロール群で2匹が術後死亡し、死亡率は洗浄群で4/11匹(36%)、コントロール群で2/10匹(20%)といずれも高率であったが、死亡率には2群間で有意差はなかった($p=0.64$)。

皮弁の生着は洗浄群では6匹が生着と判定され、1匹が皮弁の遠位1/2がうつ血を呈し壊死に陥った(生着率86%)。コントロール群では4匹が生着と判定され、1匹が動脈閉塞、残り2匹がうつ血を呈し皮弁全体が壊死に陥った(生着率57%)。皮弁の生着率は2群間で有意差はなかった($p=0.56$)。術後2ヵ月の時点での血管吻合部周囲の癒着の程度は洗浄群では軽度5例、重度2例であり、コントロール群では軽度3例、重度4例であった。癒着の程度は2群間で有意差はなかった($p=0.35$)。

動脈の開存は洗浄群7匹中5匹で得られており(開存率71%)、コントロール群でも7匹中5匹(開存率71%)で2群間で差はなかった。静脈の開存は洗浄群7匹中7匹(開存率100%)、コントロール群では7匹中6匹(開存率86%)であった。静脈の開存率は2



Fig. 2 Irrigation (No. 4)

Appearance under operative microscope and histology at the anastomosis site. Reendothelialization is complete. Endothelial thickenings or interstitial cell infiltrations are not observed besides a small number of giant cells around the suture materials. The discontinuity of the one wall of the vessel is a histologic fixation artifact.

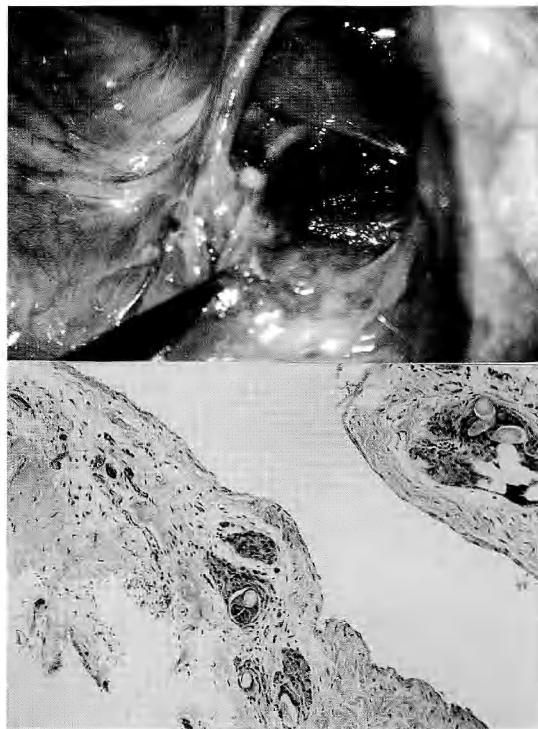


Fig. 3 Control (No. 6)

Appearance under operative microscope and histology at the anastomosis site. The histological appearance is the same as that of the Fig. 2.

番高く、特に高い殺菌効果を発揮する²⁾。ポビドンヨード液そのものの毒性は低いとされているが^{1,2)}、微小血管吻合および遊離皮弁生着に与える影響は未知である。

一般に骨関節感染症治療では、部位にもよるが、1日総計1,000～3,000mlの持続洗浄を行い、間欠的に0.1%ポビドンヨード液で3～6時間灌流を行う。今回の実験ではラットの麻酔持続時間を考慮し、持続洗浄時間は3時間と設定した。しかし、術中およびリカバリー・ボックス内での不動化を得るために各群とも約半数に追加麻酔を必要とした。両群の高死亡率はこの追加麻酔による影響が無視できず、安定した実験モデルには、麻酔の工夫が必要と思われた。

今回の結果から皮弁生着率、動、静脈開存率では明らかな有意差がなかったことより、0.1%ポビドンヨード液による持続洗浄法では微小血管吻合および遊離皮弁移植の生着に与える悪影響は少ないものと考えられた。また、血管縫合部周囲の瘻着の程度も洗浄群、コ

群間で有意差はなかった($p=0.50$)。

組織学的には瘢痕の強くない標本ではいずれの群でも内膜の肥厚、間質への細胞浸潤の程度など、明らかな差異は見出せなかった。

考 察

微小血管吻合に与える局所持続洗浄の影響を調べた報告はなく、さらに洗浄用に用いられる種々の薬物の影響についても不明である。MRSA感染症などで近年頻用される0.1%ポビドンヨード液を持続灌流液とし、ラット遊離単径皮弁モデルにて微小血管吻合部の開存率、皮弁の生着率、および微小血管吻合部周囲の瘻着の程度を検討した。

ポビドンヨードは液中ではヨウ素の酸化力による殺菌力を発揮し、100倍希釈時が遊離ヨウ素の濃度が一

Table 1 Details of the irrigation group and the control group

	Frap survival	Arterial patency	Venous patency	Scar formation	
irrigation (n=7)	1 2 3 4 5 6 7	necrosis survived survived survived survived survived survived	patent patent occluded patent patent occluded patent	patent patent patent patent patent patent patent	not so much severe not so much not so much moderate not so much not so much
		6/7	5/7	7/7	
control (n=7)	1 2 3 4 5 6 7	necrosis necrosis survived survived survived survived necrosis	patent occluded patent patent patent patent occluded	patent patent patent patent patent patent occluded	severe moderate not so much not so much not so much moderate severe
		4/7	5/7	6/7	

ントロール群間で明らかな差がなかったことより、腱の滑走などへの悪影響を及ぼす可能性も少ないのでと考えられた。ただし、今回の実験モデルは3時間の1回持続洗浄であり、より長時間の持続洗浄あるいは繰り返し持続洗浄を行った場合の検討が必要と考えている。

局所持続洗浄が微小血管吻合および遊離皮弁生着に明らかな悪影響を与えないことが今回判明したので、感染を併発した骨軟部組織あるいは皮膚欠損の治療の際に、遊離血管柄付き複合組織移植ないし遊離皮弁移植に0.1%ポビドンヨード液を用いた局所持続洗浄を併用することは感染の治癒率を高め、有用な方法と考えられた。

結語

1. 0.1%ポビドンヨード液を用いた持続洗浄では、皮弁生着、微小血管吻合、癒着の面から明らかな悪影響はみられなかった。
2. 感染を併発した骨軟部組織あるいは皮膚欠損の治療の際、遊離血管柄付き複合組織移植ないし遊離皮弁移植に局所持続洗浄を併用することは有用な方法と考えられた。

文献

- 1) D'Auria J, Lipson S, Garfield JM : Fatal iodine toxicity following surgical debridement of a hip wound : case report. J Trauma, 30 : 353-355, 1990.
- 2) 浜野恭之：ポビドンヨードなど洗浄療法の効果と用い方は？ OS NOW, 11 : 178-179, 1993.



背側中手動脈皮弁についての解剖学的新知見

医真会八尾総合病院整形外科

面 川 庄 平・重 松 浩 司

奈良県立医科大学整形外科学教室

田 中 康 仁

West Virginia 大学整形外科

Jaiyoung Ryu

西奈良中央病院, 奈良マイクロサーボジャリー・手の外科研究所

玉井 進

Vascular Supply of the Dorsal Cutaneous Area of the Hand : Possibility of Reverse Metacarpal Flap Transfers for Finger Resurfacing

Shohei Omokawa, Koji Shigematsu

Department of Orthopaedic Surgery, Ishinkai-Yao General Hospital

Yasuhito Tanaka

Department of Orthopaedic Surgery, Nara Medical University

Jaiyoung Ryu

Department of Orthopaedic Surgery, West Virginia University

Susumu Tamai

Nara Microsurgery · Hand Surgery Institute

The purpose of this study was to explore cutaneous vascularity of the dorsum of the hand in order to determine anatomical reliability of the first to fifth reverse dorsal metacarpal flaps for finger resurfacing. Twenty fresh cadaver hands were perfused with a silicone compound, and the first to fifth dorsal metacarpal arteries were dissected under microscopic magnification. Arterial pattern, size of these arteries and communications with palmar arterial system were recorded. The location, number and diameter of cutaneous perforating arteries were measured to an accuracy of 0.06 mm. The first to fourth dorsal metacarpal arteries were found in all specimens, and the fifth metacarpal artery was found in 95%. These arteries usually branched from the dorsal carpal arch, and arterial diameter at branching site averaged 0.6, 0.8, 0.5, 0.4 and 0.2 mm respectively. Each artery connected with palmar arterial system at the metacarpal base in 60%, and gave off 4-8 cutaneous perforators (ϕ : 0.1-0.3 mm) at the metacarpal neck and base. The first to third metacarpal arteries consistently communicated with palmar system at the metacarpal neck, and connections of the fourth and fifth metacarpal arteries with palmar system were found in 65%, 40% respectively. The first to third reverse dorsal metacarpal flap was transferable consistently to cover digital skin and soft tissue defects.

Key words : vascularity (血管分布), dorsum of the hand (手背), metacarpal artery (中手動脈)

Address for reprints : Shohei Omokawa, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Ishinkai-Yao General Hospital, 1-41 Numa, Yao-shi, Osaka 581-0036, Japan.

はじめに

1990年 Maruyama³⁾, Quaba ら⁴⁾より報告された逆行性背側中手動脈皮弁は、手指背側の皮膚軟部組織欠損に対して用いられてきた。第1, 2中手動脈皮弁は安定した血行を有しているが、第3から第5中手動脈皮弁の解剖についてはまだ明らかでない。今回、同皮弁の支配血管である背側中手動脈を中心に手背の皮膚血行を検索したので報告する。

本研究の目的は、手背部皮膚の支配動脈を分類し背側中手動脈および背側手根枝の解剖学的検索を行うことである。さらに、手背部をドナーとする逆行性皮弁の可能性、有用性について述べる。

材料と方法

新鮮凍結屍体20手を用いた。上腕動脈から一定の生理的圧でシリコン樹脂を注入した。3~20倍の顕微

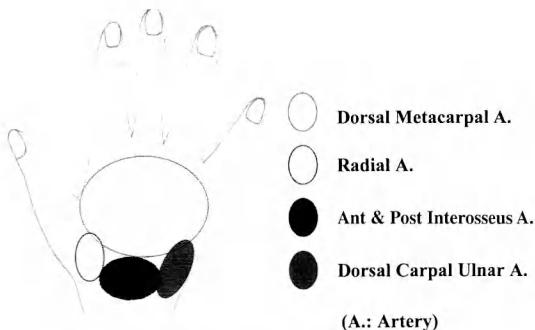


Fig. 1 Skin territory of dorsum of the hand

鏡拡大下に手背の皮膚穿通枝を検索し、各支配動脈の支配領域を分類した。第1から第5背側中手動脈および背側手根枝の走行、分枝パターンを観察した。中手動脈本幹の血管径を0.06mmの測定精度で計測し、掌側指動脈との交通部位、頻度を記録した。手背部を栄養する皮膚穿通枝の位置、本数、血管径についても同様に計測した。さらに、透明化標本の作製を追加し、3次元的に観察した。

結果

手背の皮膚血行は主に背側中手動脈により支配されるが、手背部では支配動脈が異なり、橈側で橈骨動脈の皮枝、中央部で後骨間動脈の終末皮枝、尺側で尺骨動脈背側手根枝の皮枝により栄養されていた(Fig. 1)。背側中手動脈の支配領域では、中手動脈から伸筋腱間を貫通する穿通枝がいったん伸筋腱膜上で豊富な血管網を形成しており、この血管網が可動性に富む手背の皮膚栄養を支持していた。さらに、橈骨神経、尺骨神経の背側枝に伴走する血管網が腱膜由来の血管網と重複して栄養に関与していた。手背部の血行については、①中央では後骨間動脈の終末皮枝が第3, 4伸筋腱区画間、第4, 5伸筋腱区画間に腱膜上枝を分枝し栄養、②橈側では橈骨動脈からの皮枝、第1, 2伸筋腱区画間からの腱膜上枝、さらに橈骨神経に伴走する動脈が栄養、③尺側では尺骨動脈背側手根枝からの皮枝が栄養していた。背側中手動脈の計測結果について、第1から第4背側中手動脈は全例で存在したが第5背側中手動脈は1例(5%)で欠損していた。各動脈は遠位手根部で主に背側手根動脈弓から起始し、

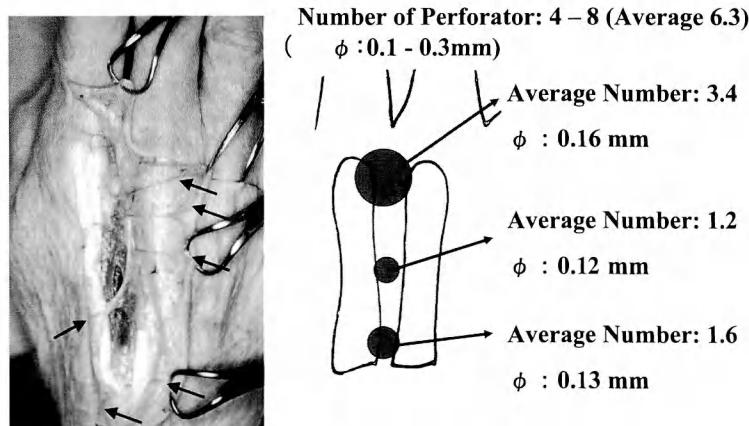


Fig. 2 Skin perforators from dorsal metacarpal artery

それぞれの起始部での血管径は平均 0.6, 0.8, 0.5, 0.4, 0.2 mm であった。第 1 中手動脈は主に橈骨動脈から分枝し、第 2 中手動脈は短橈側手根伸筋の深層で背側動脈弓から分枝するものが多かった。背側動脈弓は尺側で尺骨動脈の背側手根枝に連続するが、尺側の背側動脈はむしろ掌側からの交通枝から起始することが多かった。背側中手動脈からの皮膚穿通枝は 4~8 本、平均 6.3 本認め、その血管径は 0.1~0.3 mm であった。主に中手骨頸部付近で多く認め、骨幹部、基部での数はそれぞれ平均 1.2 本、1.6 本であった (Fig. 2)。中手骨基部と頸部における掌側動脈との交通は 60% に認めた。特に、第 3, 4 中手動脈は掌側から中手骨間を貫通する動脈に優位に支配されていた。この貫通動脈は深掌側動脈弓から分枝しており、したがって尺側の背側中手動脈は主に尺骨動脈支配といえる。第 1 から第 3 背側中手動脈は、中手骨頸部で掌側動脈と常に交通していたが、第 4, 5 動脈ではそれぞれ 65%, 40% で交通していた。

考 察

逆行性背側中手動脈皮弁は、背側中手動脈を中枢に剥離し皮弁に含める丸山らのパターンと、中手骨頸部での皮膚穿通枝のみを皮弁に含める Quaba らのパターンに分けられる。前者は皮弁血行が良好であるものの、皮弁の挙上が複雑で中枢側での動脈と伸筋腱の交差が問題であり、皮弁の挙上には背側中手動脈が中手骨頸部まで連続していることが前提となる。後者は皮弁の挙上は容易であるが、皮弁の血行にいささか問題があると思われる。Quaba らは 21 例に臨床応用しているが、8 例の第 2 中手動脈皮弁は完全生着したが 13 例の第 3, 4 中手動脈皮弁は 3 例が部分あるいは全壊

死に陥ったと報告している。この原因として尺側の動脈径が細いこと、動脈の走行が不安定なことがあげられる。

背側中手動脈の解剖についての研究では、第 4, 5 背側中手動脈の走行、頻度についての記載は異なる。Arria ら¹⁾は第 4 背側動脈は中手骨中央部で消失するものが 33% に存在すると述べ、澤泉ら⁵⁾は第 5 中手動脈は概して MP 関節に到達しないと指摘している。一方、Benito ら²⁾は第 4 中手動脈は 90% に存在し逆行性に移行しうる安定した皮弁と述べており、その見解は一定しない。今回の研究は、Arria らの報告と類似した結果を得た。さらに、第 5 背側中手動脈皮弁の可能性についてはじめて言及した。

結 論

手背部皮膚の支配動脈を分類し、背側中手動脈を解剖学的に計測した。第 1 から第 3 背側中手動脈皮弁は常に逆行性皮弁として移行可能である。第 4, 第 5 中手動脈皮弁は約半数で手指末梢への移行が可能である。

文 献

- 1) Arria P, Gilbert A : Dorsal interosseous arteries of the hand. In : Gilbert A, Masquelet AC, Hentz VR, ed. Pedicle Flaps of the Hand. London, Martin Dunitz : 155–168, 1992.
- 2) Benito JR, Ferreres A, Rodriguez-Baeza A, et al. : Is the reversed fourth dorsal metacarpal flap reliable? J Hand Surg, 25-B : 135–139, 2000.
- 3) Maruyama Y : The reverse dorsal metacarpal flap. Br J Plast Surg, 43 : 24–27, 1990.
- 4) Quaba AA, Davison PM : The distally-based dorsal hand flap. Br J Plast Surg, 43 : 28–39, 1990.
- 5) 澤泉雅之, 丸山 優, 吉武道朗 : 手背尺側における背側中手動脈皮弁の応用. 形成外科, 38 : 911–919, 1995.

変形性関節症

頻度・分布・重症度からみた手の変形性関節症の進展様式

町立上那賀病院整形外科

高井 宏明

徳島大学医学部整形外科学教室

安達 啓介

Spreading Pattern of Osteoarthritis of the Hand in View of Incidence, Distribution and Grade of Severity

Hiroaki Takai

Department of Orthopaedic Surgery, Kaminaka Town Hospital

Keisuke Adachi

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, The University of Tokushima

To examine the spreading pattern of osteoarthritis of the hand, 143 subjects (58 men and 85 women), 75.5 years of age average, were evaluated. One hundred and ten subjects (45 men and 65 women) had one or more joints involved, 37 subjects had one to five joints involved in both hands (group 1-5), 40 subjects had six to ten joints involved (group 6-10) and 33 subjects (13 men and 20 women) had 11 or more joints involved (group ≥ 11). Four hundred and seventy distal interphalangeal joints, 91 interphalangeal joints, 145 proximal interphalangeal joints, 54 metacarpophalangeal joints and 65 first carpometacarpal joints showed osteoarthritic change. In the group 1-5, 36 of 37 (98%) subjects had only distal interphalangeal joints and thumb joints involved. In the group 6-10, 14 of 40 (35%) subjects had distal interphalangeal joints, proximal interphalangeal joints and thumb joints involved. In the group ≥ 11 , 32 of 33 (97%) subjects distal interphalangeal joints, proximal interphalangeal joints and thumb joints involved. The involved joints of 12.9% in the group 1-5, 11.8% in the group 6-10, 39.2% in the group ≥ 11 were graded progressed. As the number of the involved joints of the hand increased, arthritis spread from distal joints to proximal joints in the fingers and the rate of severely involved joints increased.

緒 言

手の変形性関節症は、遠位指節間関節 (DIP 関節), 第 1 手根中手関節 (CM 関節) に多くみられることが報告されている⁴⁾⁶⁾⁷⁾。山間地に立地し、農林業従事者を主な対象人口とする町立上那賀病院整形外科を受診した高齢者のなかには、母指指節間関節 (IP 関節), 近位指節間関節 (PIP 関節), 中手指節間関節 (MP 関節) にも変形性関節症が少なからずみられた。手の各関節における変形性関節症の発生・伸展パターンを知るために、その分布、頻度、重症度について検討した。

対 象 と 方 法

手の主訴の有無を問わず、整形外科受診者の 143 例、男性 58 例、女性 85 例を対象とした。年齢は 66~92 歳、平均 75.5 歳であった。手の回内位正面および斜位の X 線撮影を行い評価した。重症度の評価は、DIP, PIP, MP 関節については、Swanson の方法⁶⁾に従い、CM 関節については Eaton 分類¹⁾に従った。本研究では、それぞれのⅢ以上を進行期とした。

Key words : hand (手), osteoarthritis (変形性関節症), incidence (頻度), distribution (分布), severity (重症度)

Address for reprints : Hiroaki Takai, Department of Orthopaedic Surgery, Kaminaka Town Hospital, 137-1 Kohama, Kaminaka-machi, Naka-gun, Tokushima 771-5503, Japan.

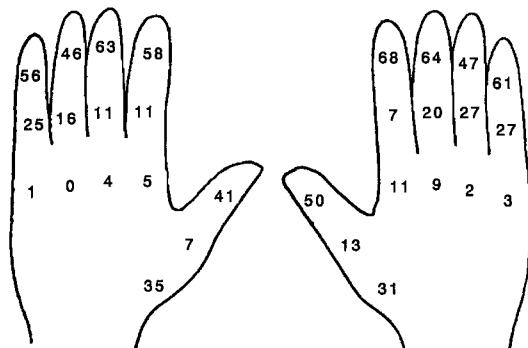


図 1 各指別、関節別の変形性関節症の分布

左右差はみられなかった。DIP 関節では、環指で他指より少なく、PIP 関節では、尺側 2 指で多く、MP 関節では、尺側 2 指で少なかった。CM 関節では、母指以外にはみられなかった。

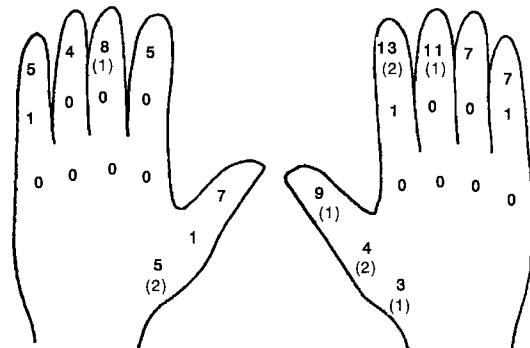


図 2 1-5 関節群における変形性関節症の分布

ほとんどの変形性関節症は、DIP 関節と母指列にみられ、進行期の関節は少なかった。() 内進行期。

結 果

143 例中 110 例 (76.9%) に 1 個以上の関節に変形性関節症を認めた。そのうち両手合わせて 1~5 関節認めたのは(以下、1-5 関節群) 37 例で男性が 18 例、女性が 19 例であった。また、6~10 個認めたのは(以下、6-10 関節群) 40 例で男性が 14 例、女性が 26 例、さらに 11 関節以上認めたのは(以下、11 関節以上群) 33 例で男性が 13 例、女性が 20 例であった。各群の平均年齢は、それぞれ 74.0 歳、78.0 歳、76.1 歳であった。6-10 関節群の年齢が、1-5 関節群に比して有意に高かった(t 検定, $p < 0.01$)。個数の多い例で女性が多い傾向があったが、 χ^2 検定での有意差はなかった。

1 個以上の関節に変形性関節症を認めた例における関節別頻度をみると、DIP 関節では 470 個 (44.8%) に、PIP 関節では 145 個 (13.8%) に、IP 関節では 91 個 (34.7%) に、MP 関節では 54 個 (4.1%) に、母指 CM 関節では 65 個 (24.8%) に変形性関節症を認めた。

各指別、関節別の変形性関節症の分布を図 1 に示す。3 例を除き右利きであるが、明らかな左右差はみられなかった。各関節の指別の分布をみると、DIP 関節では、環指で他指より少なく (χ^2 検定, $p < 0.01$)、PIP 関節では、尺側 2 指で多く (χ^2 検定, $p < 0.001$)、MP 関節では、尺側 2 指で少なかった (χ^2 検定, $p < 0.001$)。CM 関節では、母指以外にはみられなかった。

1-5 関節群における変形性関節症の分布を図 2 に示

す。ほとんどの変形性関節症は、DIP 関節と母指列にみられ、進行期の関節は少なかった。関節別分布の偏りをみると、DIP 関節のみにみられたもの 16 例 (43.2%)、母指列のみにみられたもの 14 例 (37.8%)、DIP 関節と母指列にみられたもの 6 例 (16.2%) であった。6-10 関節群における変形性関節症の分布を図 3 に示す。DIP 関節に最も多く分布していたが、PIP 関節にも橈側指の MP 関節にも分布していた。母指では IP 関節、CM 関節に多く分布していた。進行期の関節は、DIP 関節と母指 CM 関節にみられた。関節別分布の偏りをみると、DIP 関節のみは 4 例 (10%)、DIP および PIP 関節は 8 例 (20%)、DIP および母指列は 11 例 (27.5%)、DIP、PIP および母指列は 6 例 (15%)、DIP、PIP、MP および母指列は 8 例 (20%) であった。11 関節以上群では、すべての関節に広く分布していた。母指では、IP 関節と CM 関節の頻度は同様であったが、進行期関節症の数は CM 関節に多かった。母指以外の指では、末梢の関節で頻度が高く、それに比例して進行期関節症の数も多かった。関節別分布の偏りをみると、DIP、PIP および母指列は 23 例 (69.7%)、DIP、PIP、MP および母指列は 9 例 (27.3%) であった。

各群における変形性関節症のうち進行期の関節の占める割合をみると、1-5 関節群では 12.9%、6-10 関節群では 11.8%、11 関節以上群で 39.2% で、11 関節以上群で有意に大きかった (χ^2 検定, $p < 0.001$)。罹患関節別に進行期関節症の占める割合をみると、DIP 関節 17.4%、IP 関節 6.6%、PIP 関節 16.6%、MP 関節 16.7%

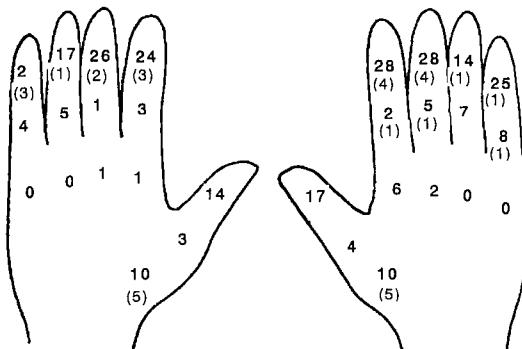


図 3 6-10 関節群における変形性関節症の分布

DIP 関節に最も多いたが、PIP 関節・MP 関節にも分布していた。母指では IP 関節、CM 関節に多く分布していた。進行期の関節は、DIP 関節と母指 CM 関節にみられた。

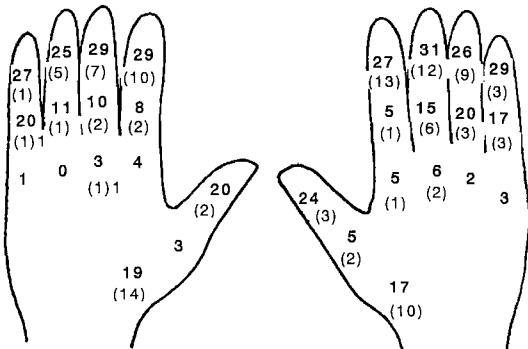


図 4 11 関節以上群における変形性関節症の分布

11 関節以上群の、母指では IP 関節と CM 関節の頻度は同様であったが、進行期関節症の数は CM 関節に多かった。母指以外の指では、末梢の関節で頻度が高く、それに比例して進行期関節症の数も多かつた。

%, CM 関節 59.6% と母指 CM 関節で大きかった (χ^2 検定, $p < 0.001$)。

考 察

町立上那賀病院受診者のなかには、高率に手の変形性関節症をみた。DIP 関節、母指 CM 関節以外にもその頻度は高く、その分布、頻度、重症度をみるとことによって、変形性関節症の進展パターンをみることができるのではないかと考え、今回の研究を行った。

罹患率をみると、本研究では、65 歳以上の DIP 関節の変形性関節症は 143 例中 110 例 (68.5%) に認められた。この値は、藤澤ら²⁾の Heberden 結節の視診および触診による研究結果の 60 歳代の 35.3%, 70 歳代の 50.5%, 80 歳代の 59.1% より大きく、清重ら⁴⁾の山間地高齢者を対象とした X 線検査による結果の 65 歳以上の 69.4% とほぼ同様であった。CM 関節では、本研究では 30.0% にみられ、清重らの 15% より多かった。Swanson⁶⁾の手術症例での頻度と比較すると 1/2 の頻度にみられた。

左右での分布にほとんど差はなく、これまでの報告と同様であった⁴⁾⁶⁾⁷⁾。指別の分布では、DIP 関節で環指に少なく、PIP 関節では環指・小指に多く、MP 関節では環指・小指に少なかった。CM 関節は母指に限られていた。この結果は、加藤ら³⁾、清重ら⁴⁾の報告と同様であった。母指 CM 関節で進行期関節症の頻度が高いことも、手のなかにおける各指の各関節の機能分担を反映していると考えられた。

Swanson⁶⁾が示したように、DIP 関節主体型、DIP と PIP 関節主体型、母指 CM 関節主体型、混合型に分類される分布パターンもみられたが、罹患関節数の増加とともに、DIP 関節主体型から混合型に進んでいた。罹患関節数で群を分け変形性関節症の分布をみると、罹患関節数の増加とともに、示・中・環・小指では、DIP 関節から MP 関節へと広がっており、末梢から中枢への進展パターンがあることがわかった。

手の変形性関節症の進行性について、DIP 関節については、荻原ら⁵⁾が Heberden 結節が進行性であったとし、清重ら⁴⁾が歴年代とともに重症度が進むと述べている。本研究では、罹患関節の増加とともに、進行期の関節の占める割合が増加しており、数的・質的の進行があるものと考察された。

結 語

1. 上那賀病院整形外来を受診した 66 歳以上の患者 143 例の手の X 線撮影を行い、110 例に 1 関節以上の変形性関節症を認めた。
2. 罹患関節数の増加とともに、進行期関節症の割合が増え、末梢から中枢へと広がり、母指列が加わり、広範囲重症度の高い変形性関節症をもつにいたると考察された。

文 献

- 1) Eaton RG : Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint, a long term assessment. J Hand Surg, 9-

- A : 692-699, 1984.
- 2) 藤澤幸三, 稲田 均, 木野 旬 ほか: Heberden 結節——般人口における発生頻度調査一. 日手会誌, 4 : 769-772, 1987.
- 3) 加藤貞利, 石井清一, 薄井正道 ほか: Heberden 結節の X 線像の分析とその臨床像. 整・災外, 24 : 653-658, 1981.
- 4) 清重佳郎, 渡辺好博, 高柳 誠 ほか: 山間地高齢者における手指の変形性関節症. 日手会誌, 5 : 438-443, 1988.
- 5) 萩原尚志, 石井清一, 薄井正道 ほか: Heberden 結節の自然経過. 日手会誌, 7 : 483-486, 1990.
- 6) Swanson AB : Disabling osteoarthritis in the hand and its treatment. In : Symposium on Osteoarthritis. St Luis, The CV Mosby Co : 196-232, 1976.
- 7) 辻田祐二良, 福田照男, 城戸正博 ほか: Heberden 結節の X 線学的検討一とくにその成因と発生機序について一. 整形外科, 39 : 1615-1622, 1988.

陳旧性 Bennett 骨折手術例の検討

川崎市立川崎病院整形外科

菊 地 淑 人・堀 内 行 雄

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

池 上 博 泰

荻窪病院整形外科

田 崎 憲 一

済生会神奈川県病院整形外科

山 中 一 良

Operative Treatment of Chronic Bennett's Fracture

Yoshito Kikuchi, Yukio Horiuchi

Department of Orthopaedic Surgery, Kawasaki Municipal Hospital

Hiroyasu Ikegami

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keio University

Kenichi Tazaki

Department of Orthopaedic Surgery, Ogikubo Hospital

Kazuyoshi Yamanaka

Department of Orthopaedic Surgery, Saiseikai Kanagawaken Hospital

Bennett's fracture is a fracture-dislocation of 1st carpometacarpal (CM) joint. Its reduction is not difficult, but the maintaining reduction is difficult. A neglected untreated or incorretely treated Bennett's fracture can cause a symptomatic malunion. During past 17 years, we had managed eight chronic Bennett's fractures seen more than one month after injury. Seven men and one woman were included. Average age was 44.1 years (range, 19 to 62 years). The pre-operative period from injury was ranged 34 to 199 days (averaged 85.1 days). Six cases were malunion and two were nonunion. For malunion, intra-articular corrective osteotomy was performed. And for nonunion, open reduction and internal fixation (ORIF) was done. Average follow-up period was 6 years and 3 months (range, 3 months to 12 years). Postoperative results were evaluated by Saito's criteria.

The results were excellent in four cases and good in other four. To five cases among eight, a longer follow-up, averaged 9 years 9 months (range, 7 to 12 years) was possible. At final follow-up, radiographic findings showed no osteoarthritis for one case, but mild for two and moderate osteoarthritic changes for other two cases. But clinical results were almost acceptable and did not correlate with radiographic findings.

Bennett's fracture is treated by several methods, such as conservative treatment, traction, percutaneous pinning and ORIF. Kjaer-Petersen and Thurston stated that the anatomical reduction was important and there was a relationship

Key words : Bennett's fracture (ベネット骨折), chronic (陳旧性), malunion (変形治癒), corrective osteotomy (矯正骨切り術), osteoarthritis (変形性関節症)

Address for reprints : Yoshito Kikuchi, Department of Orthopaedic Surgery, Kawasaki Municipal Hospital, 12-1 Shinkawadori, Kawasaki-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 210-0013, Japan.

between the quality of reduction and the occurrence of arthritic changes.

We select the manual reduction and percutaneous pinning for fresh Bennett's fracture as first choice and for chronic cases it depends upon the osteoarthritic changes of 1st CM joint. For the cases of no or mild arthritic cases, we choose corrective osteotomy and for severe osteoarthritic cases, we select ligament reconstruction and tendon interposition arthroplasty or arthrodesis.

There are several reports of corrective osteotomy for malunited Bennett's fracture. And these reports describe good results for the operation, but the follow-up period is relatively short. In this article, we could pursue five cases for a long term. And these five cases showed relative good clinical results. We conclude that for chronic Bennett's fracture the operation is strongly recommended in order to gain an anatomical reduction to decrease the possibility of osteoarthritic change.

はじめに

Bennett 骨折は母指 CM 関節の脱臼骨折であり、第 1 中手骨が長母指外転筋や母指内転筋の作用により転位し、整復位の保持が困難な骨折である。したがって新鮮例では、経皮ピンニングなどの整復位保持のための処置が必要となる。しかし、骨折が見逃された場合や初期治療後再転位を起こした場合は変形治癒となり、母指の機能障害をきたすことが多い。今回我々は手術的治療を行った陳旧性 Bennett 骨折症例について検討した。

対象および方法

1984 年から 2000 年の 17 年間に経験した陳旧性 Bennett 骨折 8 例を対象とした。受傷後 1 カ月以降に手術を行った症例を陳旧例とした(表 1)。男性 7 例、女性 1 例であり、受傷時年齢は平均 44.1 歳(19~62 歳)で、左 5 例、右 3 例であった。脱臼骨折が見逃され放置されていた例が 6 例、徒手整復・シーネ固定を施行されたが転位した例が 1 例、初期治療として経皮ピンニングが行われたが、3 週で抜釘後転位し偽関節と

なった例が 1 例であった。受傷原因は交通事故が 3 例、けんかが 2 例、階段から転落が 1 例、不明 2 例であり、受傷から手術までの期間は 34~199 日(平均 85.1 日)であった。術前の愁訴は母指の可動域制限、母指 CM 関節の疼痛・変形で、6 例の変形治癒骨折に對しては矯正骨切り術を、偽関節例 2 例に對しては搔爬・骨移植などの偽関節手術を行った。経過観察期間は 3 カ月~12 年(平均 6 年 3 カ月)であった。治療成績は斎藤の評価基準¹¹⁾を用いて判定した。

結果

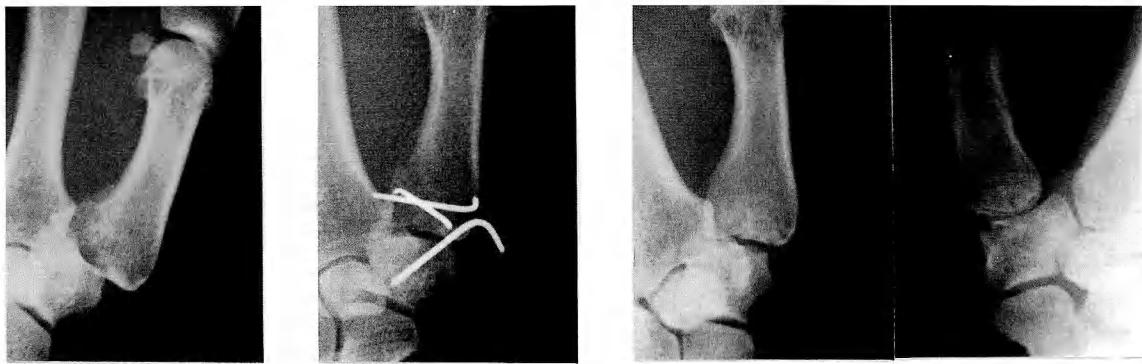
全例で骨癒合は完成し、結果は優 4 例、良 4 例で可、不可の症例はなかった。8 例中 5 例においては術後 7~12 年(平均 9 年 9 カ月)の長期経過観察が可能であったが、最終診察時の X 線像では関節症変化はなし 1 例、軽度 2 例、中等度 2 例であった(図 1)。臨床成績は関節症変化のなかった症例では優で、軽度 2 例は優と良、中等度 2 例も優と良であり、必ずしも関節症変化の有無が臨床症状とは相關しなかった。またこれらの症例のなかで CM 関節の不安定性を訴えた症例はなかった。

表 1 症例の内訳

年齢	性別	左右	受傷原因	初期治療	術前状況	受傷から手術までの期間(日)	経過観察期間	臨床成績
1 47	男	右	けんかに巻き込まれた	放置	変形治癒	199	12 年 1 カ月	良
2 19	男	左	バイク事故	徒手整復、アルフェンス シーネ固定	変形治癒	34	11 年 1 カ月	優
3 31	男	左	けんか	放置	偽関節	103	10 年	優
4 32	男	左	バイク事故	経皮ピンニング	偽関節	79	8 年 3 カ月	良
5 57	男	左	階段から転落	放置	変形治癒	62	7 年	優
6 47	男	左	交通事故	放置	変形治癒	110	9 カ月	優
7 62	男	右	不明	放置	変形治癒	46	3 カ月	良
8 48	女	右	不明	放置	変形治癒	48	3 カ月	良

	症例 1	症例 2	症例 3	症例 4	症例 5
変形性变化	軽度	なし	中等度	中等度	軽度
成績	良	優	優	良	優

図 1 長期経過観察可能であった 5 例



A B C

図 2 症例

A : 術前、亜脱臼した第 1 中手骨と三角骨片の間に仮骨形成を認める。

B : 術後、変形治癒部位を骨切りし、K-wire を用いて固定した。

C : 9 カ月後、良好な関節が形成されている。亜脱臼・関節症変化も認めない。

代表症例

症例 6 : 47 歳、男性、左利き。

主訴 : 左母指痛、可動域制限、変形。

経過 : 2000 年 4 月 7 日交通事故で受傷した。近医で整復され、1 日のみ外固定を受けたが、その後放置されていた。受傷後 12 週で当院を初診した。初診時左母指基部に骨性突出を認め、CM 関節の可動域は橈側外転 20°(健側 45°)、掌側外転 40°(健側 45°) と制限されていた。またピンチ力は 3.9 kg(健側 6.0 kg)、握力は 24 kg(健側 54 kg) と健側に比し著しい低下を認めた。X 線像では第 1 中手骨は亜脱臼しており、三角

骨片との間に仮骨形成を認め、変形治癒の状態であった(図 2A)。受傷後 16 週で手術を施行した。掌側よりアプローチし、CM 関節内を確認したが、軟骨面の損傷は軽度であった。関節面の段差を参考にして骨切りし、仮骨と思われる部分を切除し関節面を形成した。亜脱臼した第 1 中手骨と大菱形骨との間の瘢痕も切除することで整復は可能となり、K-wire 2 本を用いて骨切り部を固定した。さらに亜脱臼を防止するために大菱形骨に向けブロックピンを 1 本刺入した(図 2B)。術後 4 週でブロックピンを抜去して、可動域訓練を開始した。術後 9 カ月の時点で疼痛は軽度で、CM 関節の変形は消失し、可動域は橈側外転 40°、掌側外転

40°となり、ピンチ力は 5.1 kg、握力は 41 kg と健側の 8 割以上に改善した。X 線所見でも骨癒合は完成しており、大菱形骨に囊胞様変化を認めるが、亜脱臼・関節症変化は認めず、成績は優である（図 2C）。

考 察

Bennett 骨折の治療には、①保存的治療、②牽引療法、③徒手整復・経皮ピンニング、④観血的治療などの方法がある。

Pollen¹⁰⁾は 29 例の保存的治療群で 4 週と短期成績ではあるが成績は良好とし、また Cannon ら²⁾も 22 例の保存的治療群に対し、9.6 年の経過観察で X 線上第 1 中手骨の内反変形、CM 関節の伸展可動域の減少を認めるものの、92% は無症状であったとし、保存的治療で十分と述べている。

一方、Livesley⁷⁾はさらに長期の経過観察が必要と考え、17 例の保存療法群に対し平均 26 年の長期経過観察を行った。その結果、17 例中 13 例に X 線上の亜脱臼・関節症変化を認めたため、可及的に解剖学的整復が必要であるとし、観血的治療を推奨している。また同様に Oosterbos ら⁹⁾は 20 例の保存治療群に対し、13 年の長期経過観察で 10 例に解剖学的整復が得られず、関節症変化が著明であり、成績が不良であったとし、解剖学的整復位を得ることが治療の原則としている。

Kjaer-Petersen ら⁶⁾や Thurston ら¹²⁾は骨片の転位と関節症変化との関係に注目し、1 mm 以上の転位の残った症例では高率に関節症変化と機能障害を認めたとし、保存的治療でも観血的治療でも解剖学的整復位を得ることが必要と述べている。しかし、保存的治療では整復は容易であるが、その整復位を保持することは困難である。

したがって、我々は新鮮例に対してはほとんど転位がない症例では保存的治療を選択するが、整復位が容易に得られるが不安定なものに対しては、徒手整復・経皮ピンニングを第 1 選択としている。しかしながら、整復位が得られないものに対しては新鮮例でも観血的整復固定術を行っている。骨癒合は良好であり、通常 4 週以内に骨癒合が得られる。したがって 4 週を経過した場合、徒手的に整復は困難であり、観血的治療の適応となる。受傷後 1 カ月を経過した陳旧例に対しては、関節面の関節症変化が軽度なものは矯正骨切り術の適応とし、関節症変化が著明なものは母指 CM 関節症に準じた治療を選択している。

Bennett 骨折変形治癒に対する治療の報告は、

Bunnell¹⁾の報告を嚆矢とし、本邦において井上ら⁴⁾、長岡ら⁸⁾の報告が、また海外の文献においても症例報告が散見される³⁾⁵⁾¹³⁾。いずれも矯正骨切り術を行い良好な成績を得ているが、比較的経過観察期間が短期である。今回我々は 5 例において長期経過観察が可能であり、いずれも成績は良好であった。したがって、関節症変化の進行を防止するためには、陳旧例においても解剖学的整復位を得られるよう観血的治療を施行することが望ましいと思われた。

結 語

- 陳旧性 Bennett 骨折 8 例を経験した。
- 全例に観血的治療を行い、良好な成績を得た。
- 長期経過観察が可能であった 5 例では軽度から中等度の関節症変化を認めたが、臨床症状は良好であった。
- 陳旧例であっても解剖学的整復位を得ることが重要である。

文 献

- 1) Bunnell S : Surgery of the Hand, 2nd ed. Philadelphia, JB Lippincott : 712-715, 1948.
- 2) Cannon SR, Dowd GSE, Williams DH, et al. : A long-term study following Bennett's fracture. J Hand Surg, 11-B : 426-431, 1986.
- 3) Giachino AA : A surgical technique to treat a malunited symptomatic Bennett's fracture. J Hand Surg, 21-A, 149-151, 1996.
- 4) 井上五郎、田村幸久：陳旧性ベネット骨折の治療. 日手会誌, 10 (号外) : 269, 1993.
- 5) Jebson PJL, Blair WF : Correction of malunited Bennett's fracture by intra-articular osteotomy : a report of two cases. J Hand Surg, 22-A : 441-444, 1997.
- 6) Kjaer-Petersen K, Langhoff O, Andersen K : Bennett's fracture. J Hand Surg, 15-B : 58-61, 1990.
- 7) Livesley PJ : The conservative management of Bennett's fracture-dislocation : a 26-year follow-up. J Hand Surg, 15-B : 291-294, 1990.
- 8) 長岡正宏、三須秀明、鈴木孝宏ほか：陳旧性 Bennett 骨折の治療経験. 日手会誌, 11 (号外) : 331, 1994.
- 9) Oosterbos CJM, De Boer HH : Nonoperative treatment of Bennett's fracture : a 13-year follow-up. J Orthop Trauma, 9 : 23-27, 1995.
- 10) Pollen AG : The conservative treatment of Bennett's fracture-subluxation of the thumb metacarpal. J Bone Joint Surg, 50-B : 91-101, 1968.
- 11) 斎藤英彦、立川厚太郎：Bennett 脱臼骨折—解剖学的特徴と治療法. 整・災外, 28 : 1155-1164, 1985.
- 12) Thurston AJ, Dempsey SM : Bennett's fracture : a medium to long-term review. Aust N Z J Surg, 63 : 120-123, 1993.
- 13) Vasco JR : An operation for old unreduced Bennett's fracture. J Bone Joint Surg, 29 : 753-756, 1947.

Heberden 結節の検討 —第 1 報：臨床所見を含めた新しい病期分類—

埼玉成恵会病院・埼玉手の外科研究所

福 本 恵 三・平瀬 雄一

児 島 忠 雄

木下整形・形成外科

木 下 行 洋

New Radiological and Clinical Classification for Heberden's Nodes

Keizo Fukumoto, Yuichi Hirase, Tadao Kojima

Saitama Hand Surgery Institute

Yukihiro Kinoshita

Kinoshita Plastic and Orthopedic Clinic

We report a new classification for Heberden's nodes. Eighty-five cases of Heberden's node were observed. There were 77 female and 8 male cases, aged from 35 to 77 years (averaged 55.7 years). There were 87 index, 74 middle, 70 ring and 97 little fingers, total of 328 fingers.

From radiographic and clinical evaluation, Heberden's nodes were divided into 6 grades.

Grade I : Normal with X ray film, soft tissue swelling

Grade II : Slight joint space narrowing

Grade III : Moderate joint space narrowing (contact at least 1 point), subchondral sclerosis, subchondral cyst, osteophyte (<1 mm), extension loss (<5 degrees), instability (<10 degrees)

Grade IV : Severe joint space narrowing (contact almost points), osteophyte (1-2 mm), deviation (<15 degrees), extension loss (5-20 degrees), instability (10-15 degrees)

Grade V : Osteophyte (>2 mm), deviation (>15 degrees), extension loss (>20 degrees), instability (>15 degrees)

Grade VI : Subluxation

Grades of pain were classified into 6 grades as following. Pain 0 : no pain, Pain 1 : slight intermittent pain, Pain 2 : pain present during activity, disappearing rapidly at rest, Pain 3 : tolerable continuous pain during activity, Pain 4 : severe pain on any attempt to move, Pain 5 : spontaneous pain. The existence and non-existence of mucous cyst were also recorded.

The results of the classification of our series were following. Grade I : 40 fingers, Grade II : 55 fingers, Grade III : 93 fingers, Grade IV : 91 fingers, Grade V : 47 fingers, Grade VI : 2 fingers, and Pain 0 : 4 fingers, Pain 1 : 83 fingers, Pain 2 : 106 fingers, Pain 3 : 89 fingers, Pain 4 : 44 fingers, Pain 5 : 2 fingers. Mucous cysts were observed in 21 fingers.

The pain or mucous cysts are one of the major symptoms of Heberden's nodes. We believe that clinical symptoms should be recorded for the long-term follow-up or postoperative evaluations.

Key words : Heberden node (ヘルバーデン結節), osteoarthritis (変形性関節症), degenerative change (退行性変化), DIP joint (遠位指節間関節), classification (分類)

Address for reprints : Keizo Fukumoto, Saitama Hand Surgery Institute, 1721 Ishibashi, Higashimatsuyama-shi, Saitama 355-0072, Japan.

はじめに

高齢化社会が進むにつれ、変形性関節症に対する注目も高まっている。Heberden 結節の病期分類はいくつかの報告があるが、いずれも X 線のみの評価であり、疼痛や関節可動域制限、mucous cyst など臨床所見の評価、表記はなかった。今回、我々は Heberden 結節の症例を検討し、臨床所見も含めた新しい病期分類を考案したので報告する。

対象

対象は Heberden 結節と診断された 85 例 328 指で、性別は女性 77 例、男性 8 例であった。初診時年齢は 35~77 歳、平均 55.7 歳であった。罹患指は示指 87 指 (26.5%)、中指 74 指 (22.6%)、環指 70 指 (21.6%)、小指 97 指 (29.6%) であった。

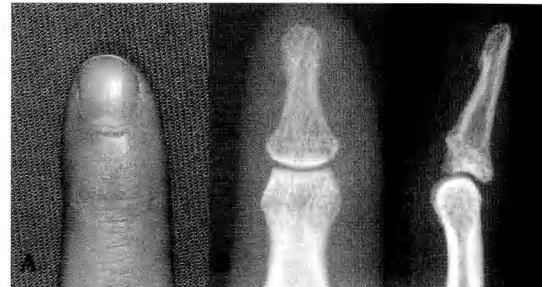


図 1 Grade I
A : 軟部組織の腫脹。
B, C : X 線所見は正常。

病期は X 線所見と臨床所見から grade I から VI までの 6 段階 (図 1~6) とした。評価の対象は X 線所見については joint space narrowing, osteophyte, subchondral sclerosis, subchondral cyst, deviation, subluxation を、臨床所見では軟部組織の腫脹、関節可動域低下、instability とした (表 1)。

X 線所見は正面だけでなく側面像でも観察した。X 線、臨床所見の 1 項目でも適合する最も高い grade に評価した。

疼痛については Kessler ら³⁾ の母指 CM 関節症の分類を一部改変して 6 段階に評価した。すなわち、pain 0 は痛みなし、pain 1 は時々痛む、pain 2 は動かすと痛むが持続しない、pain 3 は動かすと痛みしばらく持続する、pain 4 は動かすと強く痛む、pain 5 は當時痛むとした。



図 2 Grade II
A : 軟部組織の腫脹。
B, C : Joint space narrowing (軽度)。



図 3 Grade III
A : 関節可動域低下 (伸展制限 5° 未満), instability (10° 未満)。
B : Joint space narrowing (一部接す), subchondral sclerosis, subchondral cyst.
C : Osteophyte (1 mm 未満)。

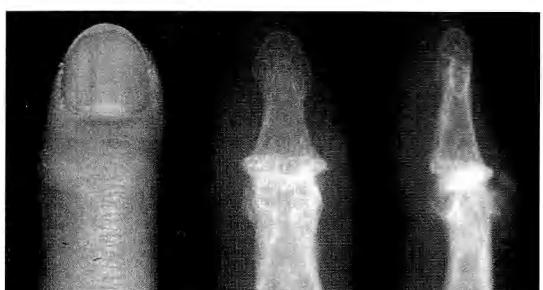


図 4 Grade IV
A : 関節可動域低下 (伸展制限 5~20°), instability (10~15°)。
B : Joint space narrowing (大部分接す), deviation (15° 未満)。
C : Osteophyte (1~2 mm)。



図 5 Grade V
A : 関節可動域低下 (伸展制限 20° 以上), instability (15° 以上).
B : Deviation (15° 以上).
C : Osteophyte (2 mm 以上).



図 6 Grade VI
A, B, C : Subluxation.

表 1 病期分類

X 線所見	臨床所見
Grade I : Normal	軟部組織の腫脹
Grade II : Joint space narrowing (軽度)	関節可動域低下 (伸展制限 5° 未満)
Grade III : Joint space narrowing (一部接す) Osteophyte (1 mm 未満) Subchondral sclerosis Subchondral cyst	Instability (10° 未満)
Grade IV : Joint space narrowing (大部分接す) Osteophyte (1~2 mm) Deviation (15° 未満)	関節可動域低下 (伸展制限 5~20°) Instability (10~15°)
Grade V : Osteophyte (2 mm 以上) Deviation (15° 以上)	関節可動域低下 (伸展制限 20° 以上) Instability (15° 以上)
Grade VI : Subluxation	

X 線所見は側面像でも観察する。

X 線、臨床所見の 1 項目でも適合する最も高い grade に評価する。

Mucous cyst の有無についても併記した。表記法はたとえば grade I で時々痛みがあり mucous cyst のないものは GIP1M0 となる。

結 果

328 指を分類した結果は grade I が 40 指 (12.2%), grade II が 55 指 (16.8%), grade III が 93 指 (28.4%), grade IV が 91 指 (27.7%), grade V が 47 指 (14.3%), grade VI が 2 指 (0.6%) であった。疼痛は pain 0 が 4 指 (1.2%), pain 1 が 83 指 (25.3%), pain 2 が 106 指 (32.3%), pain 3 が 89 (27.1%) 指, pain 4 が 44 指 (13.4%), pain 5 が 2 指 (0.6%) であった。Mucous cyst は 21 指 (6.4%) に認めた。

考 察

Heberden 結節の病期分類は、Kellgren ら, Swanson ら, Kallman ら¹⁾²⁾⁵⁾ の報告がある。Kellgren ら²⁾ は手、手関節、脊椎、股関節、膝関節の変形性関節症を X 線所見から none, doubtful, minimal, moderate, severe の 5 段階に分類した。DIP 関節については postero-anterior の 1 方向で判定し、各 grade のスタンダード X 線像を示した。Swanson ら⁵⁾ は手の DIP, PIP, 母指 CM 関節の変形性関節症を X 線所見から minimal, minimal to moderate, moderate, moderate to severe, severe の 5 段階に分類した。評価項目は joint narrowing, subchondral sclerosis, hypertrophic nodes, erosions, cystic for-

mation, deviation, dislocation, subluxation で、我々の項目とほぼ同じである。DIP 関節については、末節骨の伸筋腱、屈筋腱付着部の osteophyte は側面像でないと適切に判断できないと指摘している。各項目については、程度にかかわらず有無で grade を決定している。Kallman ら¹⁾は手の変形性関節症の X 線所見についての grading scale を考案した。評価項目は osteophytes, joint space narrowing, subchondral sclerosis, subchondral cysts, lateral deformity, collapse of central joint cortical bone で、それぞれについての有無、程度を点数で評価した。撮影方向は Kellgren 同様に postero-anterior の 1 方向を対象としている。その結果、複数の読影者間の評価の信頼性は subchondral cysts 以外は高いレベルで得られ、同一読影者での再現性はほぼ完全であったとしている。

我々の分類の特徴は X 線所見については伸筋腱、屈筋腱付着部の osteophytes を正しく評価するために正側面像を判定することを明記したこと、Kallman らの scaling の考えを取り入れ、osteophyte, joint space narrowing などは可能な限り客観的に数値で評価し、信頼性、再現性を得られるように分類したことである。また、関節可動域低下、instability などの臨床所見を評価の対象に加えた。

疼痛や mucous cyst は Heberden 結節の主要な症状である。しかし、進行度とは必ずしも一致しないため、これまでの病期分類では評価対象となっていたいなかった。薄井ら⁶⁾は Heberden 結節の自然経過を観察し、変形、疼痛、可動域制限などの症状が 4 年後の調査で初回調査時と比べ、それぞれ 42%, 28.9%, 34.2% の例で悪化しており、self limiting disease の経過をとら

なかつたと述べている。

また、Heberden 結節に対する mucous cyst の切除術や除痛を目的とする osteophyte の切除術、関節固定術も行われている⁴⁾⁶⁾。長期経過の観察や、術後の成績評価にはこれらの臨床症状についても適切な評価、表記がなされることが望ましい。そのため疼痛の程度、mucous cyst の有無については病期分類に併記し、総合的に表記することとした。

ま　と　め

Heberden 結節 85 例 328 指の X 線、臨床所見を検討し、臨床所見を加えた新しい病期分類を考案した。疼痛の程度、mucous cyst の有無を併記することにより総合的な表記が可能となったと考える。X 線所見は側面像での評価が必要である。今後、本分類を長期経過の検討、術後の評価などに応用したいと考えている。

文　献

- 1) Kallman DA, Wigley FM, Scott WW, et al. : New radiographic grading scales for osteoarthritis of the hand. *Arthritis Rheum*, 32 : 1584-1691, 1989.
- 2) Kellgren JH, Lawrence JS : Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 16 : 494-502, 1957.
- 3) Kessler FB, Epstein MJ, Culver JE, et al. : Proplast stabilized stemless trapezium implant. *J Hand Surg*, 9-A : 227-230, 1984.
- 4) 三浪三千男, 山崎 潤, 加藤貞利 : Heberden 結節の手術. 日手会誌, 11 : 916-919, 1995.
- 5) Swanson AB, deGroot Swanson G : Osteoarthritis in the hand. *J Hand Surg*, 8 : 669-675, 1993.
- 6) 薄井正道, 石井清一, 萩原尚志 ほか : 手関節および手指の変形性関節症の治療 Heberden 結節の治療. 日手会誌, 11 : 912-915, 1995.

手の外科における局所浸潤麻酔法の適応と限界

北山クリニック

北 山 吉 明

Usefullness of New Local Anesthesia on Hand Surgery

Yoshiaki Kitayama

Kitayama Clinic

A quite new local anesthesia (drip infusion technique) was reported and discussion was made about its clinical usefulness for surgery of the hand.

The effectiveness of this method has been evaluated in selective 92 surgical procedures of the hand and upper extremity that were not soleved under conventional local anesthesia. Patient's diagnoses were consisted of Dupuytren's contracture, traumatic or burn scar contracture, entrapment neuropathy, non-union of scaphoid fracture, rheumatoid arthritis, hand anomaly, enchondroma and angioma.

Surgical procedures were fasciectomy of Dupuytren's disease, skin grafting using tissue expander, free skin grafting, bone grafting, tendon transfer and bone lengthening.

Analysis had revealed that the drip infusion technique was provided deep and wide anesthetic effect which enable author to accomplish all 92 hand surgeries. No intraoperative and postoperative complication directly due to anesthetic agent and method were observed and all patients obtained good result.

The main disadvantage of this method is to require more time and dose of anesthetic agent than conventional one, but it is not serious problem for surgeon to get complete operation result.

Based on above results, it was concluded that the drip infusion anesthesia had wide indication to surgery of the upper extremity especially on hand and forearm.

緒 言

手術を実施する際の麻酔法選択にはきわめて多くの要素が関与しており一定の選択基準を設定することは困難である。種々の麻酔法のなかで局所浸潤麻酔法の安全性と簡便性は他に類をみない利点であり、もしこの麻酔法が多くの手術に応用できれば有用性が高いことは疑う余地がない。しかし、同麻酔法は麻酔範囲と深度がきわめて小さいため、手の外科領域の手術においても、その適応は皮膚・軟部組織の小手術に限定されていた。そこで、筆者は局所浸潤麻酔法の利点を生かしつつ、麻酔深度と範囲の拡大が得られるよう幾多の改良・工夫を行ってきた^{1,2)}。その結果、従来法に比較して効果的な局所浸潤麻酔法をつくり出すことができ、多くの日帰り手の外科手術が可能となつた³⁾。そこで、その新しい局所浸潤麻酔法による手の外科手術

の適応と限界について検討を加えたので以下若干の考察を加えて報告する。

対象および方法

最近 9 年 8 ヶ月間に筆者のクリニックにおいて局所浸潤麻酔法（以下、局麻法と略す）により実施した手の外科手術は 1,521 件であった。このなかで従来の局麻法では手術適応が難しいと考えられる 92 件を選び出し、患者のプロフィール、局麻法、疾患名、手術術式、手術時間、術中、術後合併症などについて調査検討した。

結 果

1. 患者プロフィール

患者の内訳は男性 63 例、女性 29 例、年齢は 12~80 歳で平均 42.4 歳であった。

Key words : hand surgery (手の外科), local anesthesia (局所麻酔), day surgery (日帰り手術)

Address for reprints : Yoshiaki Kitayama, Kitayama Clinic, 7-8 Konohana-machi, Kanazawa-shi, Ishikawa 920-0852, Japan.

2. 麻酔法

麻酔法は全例筆者が考案した新しい局麻法を用いた。麻酔剤は1%リドカインまたは0.5%エピネフリン含有リドカインを用いた。方法は小児用定量輸液セットに必要量の麻酔剤を入れ、先端に25Gの翼状針をつなぐ。輸液セットを患者から1mの高さにつるし、翼状針を皮膚に垂直に刺入する。次にこれを徐々に引き抜く。引き抜きながら点滴が最も速く落下する位置を探しだしてその位置に針を固定する。翼状針の刺入位置は手術部位の中軸側を最初に選択し、麻酔効果の広がりをみながら、必要に応じて末梢側、左右側を追加する。麻酔効果は深部から出現するので、皮膚表面が無痛になれば麻酔は完了したと考えた。

今回の調査では使用した麻酔薬剂量は最少20ccから腸骨移植をする舟状骨偽関節手術の60ccまでと幅があり、平均30ccであった。麻酔効果が完全に発現するまでの時間は10~30分で平均20分であった。術中の麻酔効果は完全で追加麻酔薬を必要としたり、麻酔効果が不十分で他の麻酔法に切り変えた症例は認められなかった。

3. 疾患名（表1）

主なものはDupuytren拘縮28件、熱傷または外傷性瘢痕拘縮18件、尺骨または橈骨神経損傷10件、舟状骨偽関節6件を含めた骨折8件、関節損傷6件、慢性関節リウマチ5件、手の奇形5件、内軟骨腫3件などであった。

4. 手術式（表1）

Dupuytren拘縮では28例全例に腱膜切除術を行った。熱傷瘢痕拘縮例は前腕、肘、上腕部を受傷した例が多く、15例において瘢痕切除部位に接した正常皮膚部にtissue expanderを挿入し、2~3ヶ月かけて皮膚を伸展し、2次手術で瘢痕を切除した後、伸展皮膚弁で瘢痕切除部を被覆した。その他の3例では遊離植皮術を行った。遲発性尺骨神経麻痺あるいは肘部管症候群では肘部管の解放、上腕骨内側上顆の切除、尺骨神経の前方移動術を単独または組み合わせて実施した。前骨間神経麻痺に対しては神経剥離術を行った。舟状骨偽関節手術は全例手関節掌側アプローチで偽関節部を切除し、腸骨から採取した骨片を移植し、Kirschner鋼線またはスクリューによる固定を行った。内軟骨腫も全例に腫瘍搔爬後に腸骨移植術を行った。手の先天異常の5例は骨切り術、骨移植術、骨延長術を行った。骨延長術では小指基節骨に延長器を装着した。延長後に発生した骨欠損部は自然仮骨により骨癒合が得られ

表1 疾患別手術内容の一覧

症例数：92症例	性別：男性63例、女性29例
	年齢：12~80歳（平均42.4歳）
1. Dupuytren拘縮（28）	手掌腱膜切除術（28）
2. 外傷性または熱傷瘢痕拘縮（18）	組織伸展法による植皮術（15） 遊離植皮術（3）
3. 紛糾性神経障害（10）	
a 肘部神経管症候群（7）	絞扼靭帯切離術（4） 内頸切除術（2） 神経前方移動術（1）
b 前骨間神経麻痺（2）	神経剥離術（2）
c 橈骨神経麻痺（1）	神経剥離術（1）
4. 骨折（8）	
a 舟状骨偽関節（6）	腸骨移植術（6）
b 肘頭骨折（1）	整復・固定術（1）
c 基節骨偽関節（1）	骨切り術（1）
5. 関節損傷（6）	
a 母指MP関節靭帯損傷（5）	尺側副靭帯縫合術（5）
b 小指IP関節靭帯損傷（1）	側副靭帯再建術（1）
6. 手先天異常（5）	
a 裂手症（1）	骨切り術（1）
b 母指多指症術後変形（1）	骨切り術（1）
c 尺側列形成不全症（1）	骨切り術・骨移植術（1）
d 斜指症（1）	骨切り術（1）
e 短指症（1）	骨延長術（1）
7. 慢性関節リウマチ（5）	
手関節滑膜切除術・腱形成術・尺骨末端切除術（2）	
手関節滑膜切除術（2）	
腱形成術（1）	
8. 内軟骨腫（3）	腫瘍摘出術・骨移植術（3）
9. 血管腫（2）	筋肉内血管腫摘出術（1） 血管腫切除・遊離植皮術（1）
10. 尺骨神経腫瘍（2）	腫瘍摘出術（2）
11. 上腕二頭筋腱断裂（1）	断裂腱縫合術（1）
12. 切断指（不全）（1）	神経縫合術、腱縫合術、骨接合術（1）
13. 手背熱傷（1）	植皮術（1）

() 内は手術件数。

表2 筆者の局所法による上肢各部の手術適応

身体部位	組織別			
	皮膚軟部組織	神経	筋肉	骨・関節
手・指	○	○	○	○
前腕	○	○	○	P
肘関節	○	○	○	P
上腕	○	○	P?	×
肩関節	○	P?	×?	×

○：適応。

P：部分的適応。

×：適応なし。

た。その他慢性関節リウマチ例では手関節滑膜切除術、断裂腱縫合術、腱移行術、尺骨末端切除術を行った。

5. 手術時間および麻酔効果

手術時間は麻酔を要する10～30分を含め最短1時間30分、最長3時間であった。最長3時間を要した手術は舟状骨偽関節例、およびDupuytren拘縮例であった。手術中の麻酔効果持続は十分ですべての症例において予定した手術を完了することができた。骨移植をする手術では採骨部の麻酔も同様な方法で行った。自験例ではエスマルヒおよび空気止血帯は使用しなかった。出血に対応して、0.5%エピネフリン添加リドカインを使用した。これにより術中出血は少量で、術中の視野確保も問題はなかった。

6. 術中・術後合併症

術中合併症としては78歳の肘部管症候群例で同側肢位による肩関節の疼痛を認めた。また、術後合併症には鋼線刺入部の感染と指骨延長術後の指軸偏位が各1例にみられた。感染例では抗生素質の投与により問題なく解決した。指軸偏位例は経過観察のみを行つた。その他、麻酔剤の種類や投与量に起因する合併症はみられなかった。

考 察

上肢はその解剖学的特徴から種々の麻酔法が応用可能である。したがって、患者の年齢、疾患と手術式、合併症の有無、医療機関が有する設備などによって適切な麻酔法が選択されている。各種麻酔法のなかで、局麻法の安全性と簡便性は筆者のような無床ビル診療所で積極的に手の外科手術を推進するものにとってきわめて有用性が高い。一般に手の外科疾患は大部分が局所に限局していること、全身疾患とかかわるもののがきわめて少ないとから、簡便で効果的な麻酔法があ

れば身近な専門医において手術治療が可能となり、患者にとっては大きな福音となる。と同時にこのようなシステムの確立は手の外科の発展と普及につながるものと確信している。

さて、今回筆者が用いた局麻法は麻酔薬液が皮下の組織密度の低い部分に入っていくものである。筆者はこの麻酔法で身体各部の麻酔を行った結果、上肢では点滴が急速に落下する低密度、低压空間が発達していることが判明した^{1,2)}。上肢における低密度、低压空間とは解剖学的に2つの組織が互いに接する境界層であり、浅層筋膜、深層筋膜あるいは筋間筋膜（隔壁）といった筋膜腔がこれにあたる^{4,5)}。このような境界層は血管や神経の通り道であり浅層から深層への縦つながりと筋肉や骨に沿つた横への広がりをもつてゐる。したがってここに注入された麻酔剤は抵抗の小さい境界層の中をすみやかに伝わって深部と水平方向へ浸潤拡大していくものと思われた。このような機序により骨に達する深い麻酔効果が出現するものと考えている。

今回、この麻酔法を用いて手術症例を検討した結果、適応年齢は局麻手術に協力可能な小学校高学年から高齢者までの年齢層であることがわかった。また、手術時間も3時間まで追加麻酔なしで安全に実行できることがわかった。

本麻酔法による手術適応を上肢の各部位と組織別に分けてまとめると、表2のようになる。すなわち、指、手掌・手背、手関節においては皮膚から骨・関節にいたるすべての組織の手術が可能であった。前腕部では皮膚軟部組織、筋、神経および手関節近傍の骨手術が可能であり、また肘関節部でも皮膚軟部組織と筋、神経の手術が適応であった。上腕および肩関節に関しては症例が少なく皮膚軟部組織は別として、神経・筋組織に関する麻酔適応の可否は決定できなかった。また、上腕、肩関節部の骨組織の手術では麻酔薬の量が極量を超える可能性が高く現時点では適応外とした。

本麻酔法の欠点としては、①麻酔薬量が多くなること、②麻酔効果の発現に時間がかかること、③指以外の手術には止血帯が使えないこと、などがあげられた。ここでそれぞれの欠点に対し筆者がいかに対処してきたかに關して述べる。

①の麻酔量の問題に関しては今回の調査では全例で使用量は極量内であった。すなわち、手や前腕の手術では麻酔使用量は多くても0.5%リドカインで60mlくらいであり、この量では問題の起こる可能性はない

と思われた。また、上腕や肩については手術術式によつては極量に近い量を必要とすることが考えられたので、そのような手術は適応外と判断した。

②の麻酔準備に時間がかかるという点は確実な麻酔効果を得るためにには必要不可欠なことであり、これを短縮する方法はない。むしろ、この時間を有効に使うことを検討した結果、筆者は術直前のインフォームドコンセント再確認の時間として利用している。また、患者と積極的に会話をすることにより、手術前の患者の精神的緊張の緩和に役だてている。

③の止血帯に関しては、指の手術では手術用ゴム手袋の指の部分を利用した止血帯を使っている。しかし、その他の部分ではエピネフリン含有リドカインを使うことにより対処している。先に述べたように本麻酔法では効果発現までに平均20分の時間を要する。ところが、この20分間にエピネフリンの効果が十分發揮されるため、執刀時には出血は十分コントロールされていることがわかった。これに電気焼灼を追加すれば十分良好な手術視野を確保することが可能であった。

術中・術後の合併症として、上肢屈曲外転肢位を長時間取ることによる高齢者の肩関節痛がみられた。これに関しては本人の最も楽な姿勢と手術可能な肢位との間で妥協点をみつけるようにしている。また、手術時間をできるだけ短縮するような努力も大切であった。

ま　と　め

1. 手の外科における局所浸潤麻酔の適応と限界に關し、自験92例を対象として検討を加えた。
2. 筆者の工夫した局麻法により肘関節より末梢部での手術はどの臓器の手術であっても概ね可能であった。特に指、手掌、手背、手関節ではすべての組織の手術が可能であった。他方上腕や肩関節部では麻酔薬液量が大量となる場合があり手術適応は限定されそうである。
3. 本局麻法の問題点は、①麻酔薬液量が多いこと、②麻酔効果発現までの時間が長いこと、③止血帯が使えないこと、などであるがこれらはいずれも工夫により改善可能であった。
4. 以上より筆者の局麻法による手の手術の適応は手と前腕のほぼ全域の手術であり、肘、上腕は一部の疾患に適応があると考えられた。

文　　献

- 1) 北山吉明：痛みの少ない局所麻酔法の検討—輸液セットを用いた局所麻酔法一。形成外科, 36: 219-225, 1993.
- 2) 北山吉明：手の外科における新しい局所麻酔法の検討。日本手会誌, 13: 1101-1104, 1997.
- 3) 北山吉明：手の外科における「日帰り手術」の検討。日本手会誌, 16: 898-901, 2000.
- 4) Lookwood TH : Superficial fascial system (SFS) of the trunk and extremities ; A new concept. Plast Reconstr Surg, 87 : 1009-1018, 1991.
- 5) Markman B, Barton FE Jr : Anatomy of the subcutaneous tissue of the trunk and lower extremity. Plast Reconstr Surg, 80 : 248-254, 1987.

外来の手の外科手術における麻酔法の検討

麻生整形外科クリニック

麻 生 邦 一

Anesthesia for Surgery of the Hand and Upper Extremity in Outpatients

Kuniichi Aso

Aso Orthopaedic Clinic

Hand surgeons usually have to do not only surgery but also anesthesia for outpatient operations. Successful anesthesia is very important for successful surgery. I studied 920 cases of upper extremities operations performed from 1994 to 2000 to investigate the success rate of anesthesia and its complications. In 438 cases of axillary block, 415 cases (94%) were successful, on the other hand in Kurenkampff's anesthesia 44 of 57 cases (78%) were successful.

As for complications of anesthesia, occurrence rates were 1% in axillary block and 2% in Kurenkampff's. Those were transient hypotension and transient irritation of the nerve at the injection site. In conclusion axillary block is more effective than Kurenkampff's anesthesia in outpatient cases. Besides wrist block, digital block and local anesthesia were also useful in indicated cases of surgery. Hand surgeons have to train in anesthetic skills as well as surgical skills for successful surgery.

はじめに

1994 年 6 月より 2000 年 10 月まで無床診療所である当クリニックにおいて行った外来手術は 1,320 例であり、そのうち上肢の手術は 920 例を数える。今回外来手術の麻酔として行っている諸種の麻酔法について、麻酔医であり、また術者でもある著者の経験から各麻酔法の適応、方法、問題点などについて検討を加えたので報告する。

対象

対象は上肢の手術 920 例であり、内訳は腋窩ブロックが 475 例と最も多く、次いで局麻 280 例、指神経ブロック 75 例、クーレンカンプ麻酔 68 例、手首ブロック 16 例などであった(表 1)。

クーレンカンプ麻酔は、鎖骨上窩で第 1 肋骨上にて腕神経叢をブロックする方法で行い、1% lidocaine 10 ml, 0.5% bupivacaine 10 ml を用いた。68 例の内訳は、骨接合 11 例、腫瘍 11 例、腱縫合 10 例、靭帯縫合 7 例、肘関節手術 6 例などであった。

腋窩ブロックは、クーレンカンプ麻酔と同じく 1%

表 1 麻酔法の内訳 (1994 年 6 月～2000 年 12 月)

外来手術総数	1,320 例
上肢の手術	920 例
麻酔法	
腋窩ブロック	475 例 (52%)
局麻	280 (30%)
指神経ブロック	75 (8%)
クーレンカンプ麻酔	68 (7%)
手首ブロック	16 (2%)
斜角筋間ブロック	6 (1%)

lidocaine 10 ml, 0.5% bupivacaine 10 ml を用いて、大胸筋と上腕二頭筋との交差部にて腋窩動脈を触れ、正中神経、尺骨神経、橈骨神経をそれぞれブロックした³⁾。475 例の内訳は、靭帯縫合 122 例、神経手術 88 例、骨接合 69 例、腫瘍 51 例、腱縫合 33 例、関節固定術 22 例などであった。

手首ブロックは、手関節背側、掌側にて正中神経、尺骨神経、橈骨神経を低位でブロックするものであるが、本シリーズでは、全例手関節背側にて橈骨神経浅枝や尺骨神経背側枝をブロックした。通常 1 神経あた

Key words : outpatient operation (外来手術), upper extremity (上肢), anesthesia (麻酔法)

Address for reprints : Kuniichi Aso, Aso Orthopaedic Clinic, 2-3-13 Shinkasuga-machi, Oita-shi, Oita 870-0818, Japan.

表2 腕神経叢ブロックの成績比較

	腋窩ブロック	クーレンカンプ麻酔
成功	260例 (59%)	22例 (39%)
ほぼ成功	155 (35%)	22 (39%)
失敗	23 (5%)	13 (23%)
	438	57

り 1% mepivacaine 5~6 ml を用いて、伸筋腱の手術や手背・指背の腫瘍、異物など 16 例の手術を行った。

指神経ブロックは、1 神経あたり 1% mepivacaine 3 ml を用いて、総掌側指神経を指間部よりブロックする方法を行った。75 例の内訳は、指背近位部以外の指手術に応用され、骨接合 33 例、指軟部腫瘍摘出 11 例、腱鞘切開 6 例などであった。

局所浸潤麻酔（局麻）は、0.5%あるいは 1% mepivacaine や lidocaine を用いて、腱鞘切開 151 例、軟部腫瘍 57 例、手根管症候群 34 例など 280 例の手術を行った。

結 果

麻酔の有効性を評価するにあたって、それのみの麻酔で手術が無事終了したものを「成功」、皮膚切開の時に局麻を追加しただけで、その後まったく問題なく手術が終了したものを「ほぼ成功」、他の麻酔に変更したり、手術を通じて鎮痛処置や鎮静処置を必要としたものを「失敗」と評価する基準を定めた。

クーレンカンプ麻酔は、成功 39%，ほぼ成功 39%，失敗 23% であり、成功率 78% であった。腋窩ブロックは、成功 59%，ほぼ成功 35%，失敗 5% となり、成功率 94% であった（表2）。手首ブロックは、成功 58%，ほぼ成功 17%，失敗 25% となり、成功率 75% であった。なお指神経ブロック、および局麻は失敗例はなかった。

腋窩ブロックとクーレンカンプ麻酔とで合併症を比較すると、血腫は一過性の小さなものはともに発生したが、問題となった症例はなく、また気胸もなかった。術中一過性の気分不良、血圧低下を両者に、また腋窩ブロックに術後一過性に注射部位に Tinel 様サインを認める症例があった（表3）。

考 察

以上の結果から各麻酔法の特徴と適応について述べ

表3 腕神経叢ブロックの合併症比較

	腋窩ブロック (438 例)	クーレンカンプ 麻酔 (57 例)
血腫	(0)	(0)
気胸	0	0
気分不良、血圧低下	2 (術後回復)	1
術後神經過敏	2 (一過性)	0
発生率	1%	2%

る。

クーレンカンプ麻酔は、よく効き、空気止血帯による疼痛も比較的心配ないが、手技がやや難しく、下神経幹に当たりにくく、したがって尺骨神経領域の麻酔効果が不十分になりやすく、また血腫や気胸の危険が少ないといえつきまとう。

腋窩ブロックは、手技が容易で安全であるが、橈骨神経領域の効きが悪く、また長時間になると空気止血帯による疼痛が心配になる。

背側の手首ブロックは、神経に当たりにくいが、浸潤によりかなりよく効き、安全である。腋窩ブロック、クーレンカンプ麻酔などの麻酔を補うものとして有用である。

指神経ブロックは、麻酔の注射がやや痛いが、麻酔効果は完璧であり、指基部でのゴムバンドによる止血が可能である。また腋窩ブロック、クーレンカンプ麻酔などの麻酔を補うものとしても有用である。

局所浸潤麻酔は、確実に効き、かつ安全であるが、他の麻酔に比べ麻酔の注射が痛いし、使用量が限られる。また止血帯が長く使えないため、長時間の手術には無理である。

各種腕神経叢ブロックを比較した小坂²⁾の表をみると、腋窩ブロック法は橈骨神経や筋皮神経領域の効きが悪く、上腕、手・前腕の橈側の手術にはやや不適である。一方クーレンカンプ麻酔や鎖骨下法では、手・前腕の尺側の手術にはやや不適である。

1961 年の Brand らの報告¹⁾では、クーレンカンプ法は成功率 84.4%，合併症発生率 9.1% であるのに対して、腋窩ブロック法は成功率 91.5%，合併症発生率 2.0% と、腋窩ブロック法がより有効で安全であることを示している。

本シリーズでも、成功率、安全性ともに腋窩ブロックがクーレンカンプ麻酔より優れていた。患者が帰宅する外来手術では、何より安全な麻酔法が選ばるべきであり、腋窩ブロック法は上肢手術では第 1 選択と

考えている。

ま　と　め

過去6年間における920例の上肢手術の麻酔を検討した結果、腋窩ブロックのほうが成功率、安全性ともにクーレンカンプ麻酔よりも優れており、外来手術では第1選択と考えた。また手首ブロック、指神経ブロック、局麻などの他の麻酔法も適応を選んで用いれば上肢、手の手術はどの症例も問題なく行えるだろう。外来手術では術者が麻酔もかけることが圧倒的に多い。術者が落ち着いてよい手術ができるためには、安定した全身状態のもとで、完全な無痛が得られて初めて可能である。麻酔すべき部位、範囲、手術法、手術

時間などを考慮して、最適な麻酔方法を選択すべきであるが、手術後患者は帰宅するためにリスクの少ない麻酔法を選択すべきであり、さらにまた自分が得意とする麻酔方法を選ぶことが大切である。

文　献

- 1) Brand L, Papper EM : A comparison of supraclavicular and axillary techniques for brachial plexus blocks. *Anesthesiology*, 22 : 226-229, 1961.
- 2) 小坂義弘：腕神経叢ブロック。整形外科麻酔の臨床、東京、南江堂：103-118, 1991.
- 3) 矢部 裕：腋窩伝達麻酔。山内裕雄ほか編、整形外科治療の落とし穴 上肢、東京、中山書店：20-21, 1997.

電子線照射による上肢ケロイドの治療

金沢医科大学形成外科学教室

島 田 賢 一・吉 田 純
平 敷 貴 也・石 倉 直 敬
川 上 重 彦

Treatment of Keloid in Upper Limb by Combined Surgical Excision and Immediate Postoperative Electron Beam Irradiation

Kenichi Shimada, Jun Yoshida, Takaya Heshiki
Naotaka Ishikura, Shigehiko Kawakami

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kanazawa Medical University

Introduction : A scar in the upper extremities sometimes leads to onset of keloid, whose treatment is difficult and many treatment methods have been tried. Recently our hospital has performed electron beam radiation for treatment of keloid. In this report, we describe our examination on patients with keloid in the upper extremities who visited our hospital and underwent electron beam irradiation in these past 7 years.

Method : The patients were 9 males and 15 females, age between 9 and 84 (average age 26.6 years).

Treatments included the following : 1. Total ablation of keloid plus electron beam radiation, 2. Electron beam radiation alone, 3. Localized administration of triamcinolone.

Treatment evaluation and presence or absence of pigmentation was examined. Electron beam radiation was performed with a total of 25 Gy for consecutive 5 days by 5 Gy electron beam since 1 week after keloid ablation with sufficient informed consent.

Results : Onset site of 24 patients with keloid in the upper extremities was the shoulder in 12 patients, the upper arm in 11, and the elbow in one patient. Development cause was BCG inoculation in 8 patients, wound associated with surgery in 6, unknown cause in 6, and others in 4 patients.

The number of patients who were followed-up after treatment was 16 for each examination respectively, and mean followed-up period was 2 years and 10 months. Postoperative evaluation for ablation plus electron beam was good in 1 patient and fair in 6, that for electron beam radiation alone was good in 1, fair in 2, and unknown in 2, and that for triamcinolone was fair in 2, poor in 4, and unknown in 1 patient. Postoperative pigmentation was observed in all the patients immediately after radiation, and at the time of final follow-up, in 6 (33%) out of 9 patients confirmed.

Conclusion : 1. Ablation plus electron beam irradiation for keloid in the upper extremities was effective. 2. However, this treatment cannot avoid a possibility of cancerogenesis. Thus, sufficient explanation and consent may be essential after full consideration of its application. 3. A number of iatrogenic keloid cases such as BCG are observed. Thus, change in inoculation site may be necessary.

緒 言

の治療法が試みられている。

近年、当科ではケロイドの治療に電子線照射を行っているが、今回、過去 7 年間に当科を受診した上肢ケロイド患者に電子線照射を行った症例について検討を

Key words : keloid (ケロイド), electron beam irradiation (電子線照射), BCG, upper limb (上肢)

Address for reprints : Kenichi Shimada, MD, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kanazawa Medical University, 1-1 Daigaku, Uchinada-machi, Kahoku-gun, Ishikawa 920-0293, Japan.

表1 症例の一覧

症例	年齢	性別	原因	部位	手術	照射	KAinj	評価	経過観察期間	色素沈着
1	21	男	ニキビ	両肩	○	○		fair	1年4ヶ月	○
2	78	女	不明	左肩	×	×		—	—	
3	18	女	外傷	左肘	×	×		—	—	
4	16	男	BCG	左上腕	○	○		fair	4年7ヶ月	○
5	48	男	術後	右肩	×	○		good	4年6ヶ月	—
6	19	女	術後	右上腕	×	○		—	—	
7	19	女	水痘	左肩甲部	×	○		fair	7年6ヶ月	—
8	10	女	BCG	左肩	○	○		fair	10ヶ月	○
9	13	女	BCG	左上腕	×	×	○	fair	2年7ヶ月	
10	18	男	術後	左肩	×	×	○	poor	9ヶ月	
11	19	男	不明	右上腕	×	×	○	—	—	
12	28	女	BCG	右肩	×	×	○	poor	2年1ヶ月	
13	44	女	ヘルペス後	右上腕、下腹	×	×	○	fair	9ヶ月	
14	84	女	術後	右肩、前胸部	×	○		—	—	
15	73	女	術後	左肩	○	○		good	4年	—
16	14	女	術後	右上腕	○	○		fair	6年7ヶ月	○
17	11	女	BCG	上腕	×	×	○	poor	5年4ヶ月	
18	16	男	BCG	上腕	×	×	○	poor	2年	
19	30	男	不明	右肩	×	○		fair	5ヶ月	○
20	25	男	不明	肩、前胸部	○	○		fair	1年8ヶ月	判別不能
21	20	女	不明	右肩	×	×		—	—	
22	15	男	不明	左上腕	×	×		—	—	
23	17	女	BCG	右上腕	○	○		fair	1年6ヶ月	○
24	9	女	BCG	左上腕	×	×		—	—	

KAinj：トリアムシノロンの局注。

行ったので報告する。

方 法

対象は1993年4月から2000年6月までに当科を受診した上肢ケロイド患者24例（男性9例、女性15例）、年齢は9～84歳、平均26.6歳であった。ケロイド患者24例に対して発生部位、発生原因を調べ、またその中で治療後経過観察が可能だった症例に対して、治療評価、色素沈着の有無について調べ検討した。

治療は、①ケロイド全切除+電子線照射、②電子線単独照射、③トリアムシノロンの局注を施行した。全切除可能症例には全例切除+電子線照射を行い、全切除不能症例には電子線照射のみを行った。電子線照射に同意を得られなかつた症例ではトリアムシノロンの局所注入を行った。

電子線照射は十分なインフォームドコンセントを行った後に、ケロイド切除後1週目より、線源として、LINAC（三菱製ML-15MDX）の発生する4MeVの電子線5Gyを連続5日間、計25Gy照射した。電子線

単独照射例には原則として、5Gy×5日間の照射を施行し、部位・症状・治療効果に応じて追加照射を行った。

治療後の評価は大浦の判定に基づき、good：まったく再発がなく隆起した腫瘍がまったくない、整容的に良好な結果である、fair：再発がみられても、程度が軽度であり、部分的に隆起がみられても、増殖が抑制されるか、または観察期間中に扁平化がみられる。術前と比較すれば明らかな改善がみられる、poor：再発がみられ、術前に近い状態にもどるか、あるいは術前以上に増大したもの、経過観察中、徐々に増大し、最終観察時においても増大傾向が続くものとし、3段階で評価した。

結 果

発生部位は上肢のケロイド24例中、肩12例、上腕11例、肘1例であった（表1）。

発生原因是BCG接種によるものが8例、外科術後創由来が6例、水痘・ニキビ・ヘルペスなどによるも

表2 結果(治療評価)

評価	切除+電子線	電子線単独	トリアムノロン 局注
Good	1	1	0
Fair	6	2	2
Poor	0	0	4
Unknown	0	2	1
	7例	5例	7例

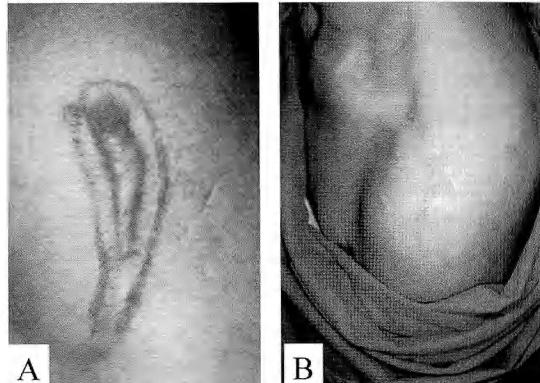


図1 症例15：ケロイド(肩)：Good case

A：術前。

B：術後2年2ヶ月。

のが4例、特に誘因なく、原因不明が6例であった(表1)。

治療症例の内訳は切除後に照射したものが7例、電子線照射のみ行ったものが5例、トリアムシノロンの局注を行ったものが7例であった(表1)。

治療後経過を観察できた症例はそれぞれ7、3、6例であった。平均経過観察期間は切除+電子線例が2年11ヶ月、電子線単独照射例が4年2ヶ月、そしてトリアムシノロン局注例が2年3ヶ月、全体で2年10ヶ月であった(表1)。

術後評価は切除+電子線はgood 1例、fair 6例、電子線単独照射がgood 1例、fair 2例、不明 2例、トリアムシノロンによるものがfair 2例、poor 4例、不明 1例であった(表1、2)。

術後の色素沈着は照射直後は全例に認めた。最終経過観察時では、確認した9例中6例(33%)に認められた。切除+電子線例では7例中5例、電子線単独照射例は3例中1例に認めた(表3)。

表3 結果(色素沈着)

色素沈着	切除+電子線	電子線単独
Pigmentation +	5	1
Pigmentation -	1	2
Unknown	1*	0
7例		3例

*日焼けにて判別不能。

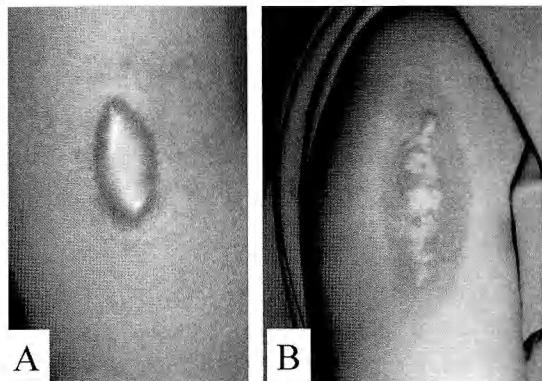


図2 症例16：ケロイド(上腕)：Fair case

A：術前。

B：術後1年1ヶ月。

症例供覧

症例15：73歳、女性。鎖骨骨折後の術後創が赤く隆起してきた1997年10月22日ケロイドを全切除した。術後7日目から電子線照射(5Gy×5日間)を施行した。術後2年2ヶ月ケロイドは消失している。色素沈着は認めない。術後評価はgood(図1)。

症例16：14歳、女児。10歳頃右上腕の疣を切除、その後同部位が赤く隆起してきた。近医にて、ステロイド局所注入、ステロイドテープ貼付、圧迫療法を施行されたが無効であった。1994年8月19日ケロイド部分を全切除した。術後7日目から電子線照射(5Gy×5日間)を施行した。術後6年7ヶ月、瘢痕は白色を呈し、萎縮しているが照射部位に一致した色素沈着が残存している。術後評価はfair(図2)。

症例23：17歳、女性。中学生の時、上腕にBCG注射施行された。その痕が赤く隆起してきた。近医にてステロイドの局注をされるが増悪してきた。1999年9月3日、ケロイド全切除施行、術後7日目より電子線照射(5Gy×5日間)を施行した。術後1年6ヶ月ケ

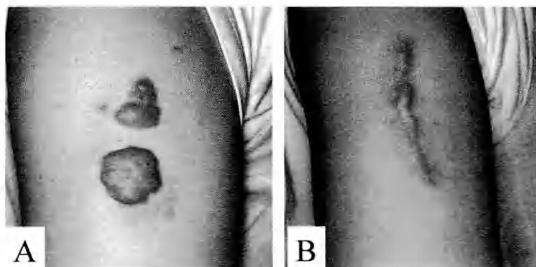


図3 症例23：ケロイド（上腕）：Fair case

A：術前。

B：術後1年6ヵ月。

ロイドは縮小しているが、線状に赤く隆起した瘢痕を認める。また照射部位に一致した薄い色素沈着の残存を認めた。術後評価はfair（図3）。

考 察

ケロイドに外科的治療を行った場合、術後放置すればケロイドの再発する可能性は非常に高い。したがって、ケロイドの手術を行った場合は後療法が必要である。我々は、通常の治療に抵抗性の難治症例に対して、ケロイドの全切除を前提に術後に放射線を照射している。

しかしながら、良性腫瘍であるケロイド、あるいはその切除部位に放射線を照射することに関しては癌化の問題から、放射線科医より否定的な発言が多い。

これまでケロイド治療に用いていた放射線は軟X線で線量、線質が明らかでなく、皮膚内のどこまで放射線が到達したかわからなかった。今回用いた放射線は電子線で、線量、線質は明らかであり皮内、皮下への到達深度も1cm以内で、深部組織へは到達しない³⁾⁷⁾。

照射後の癌の発生は文献的には Hoffman⁵⁾による甲状腺癌の1例、また1940年から1960年にかけて皮膚癌の報告を認める⁶⁾。しかし、この報告は放射線照射が原因というよりも、熱傷瘢痕からの癌化と考えられる¹⁾。朝倉¹⁾は200～300例の20～30年の経過観察で、大浦⁸⁾は1970年以来の1,200症例の照射で、発癌を認めていない。

しかしこれをもって、ケロイド治療に対する電子線照射容認の根拠とはできないと思われる。報告が少なくとも放射線が発癌の誘発因子であることは明らかであり、ケロイドの放射線治療は個々の症例を十分に検討したうえで適用を決定する必要がある。

表4 BCG症例（8例）

BCG症例は9～28歳（平均15歳）		
切除+電子線	3例	Fair 4例
電子線単独	0例	
トリアムシノロン局注	4例	Poor 3例

治療症例は7例。

今回の結果において、ケロイド発生の原因として医原性の要因が全体の58%を占めていた。このうち、BCG接種が原因であるものは33%を占めていた。このBCG症例を検討してみると（表4）、年齢は9～28歳（平均15歳）とほとんどが若年者であった。これより外科手術、予防接種などの医療行為を行うに際しては、ケロイド好発部位を十分に意識し、皮切の工夫や予防接種部位の変更が必要と思われた。特にBCG接種後のケロイドは難治性であり、ステロイドの局注は一時的な効果しかなく、切除+電子線治療のみで効果を認めた。

したがって上腕外側のBCG接種は看過できず、早急に他部位への変更が必要と思われた。

色素沈着に関しては、Borokら²⁾は、一過性の色素沈着は8～15Gy照射で約25%に発生し、長期に色素沈着が残るのは約0.3%と報告している。今回の25Gy照射例では全例に術後一過性の色素沈着を認め、中には1年以上にわたり残存する症例を多数認め、かなり高率に色素沈着をきたしている。同照射量であるにもかかわらず色素沈着を認めるもの、認めないものが混在していた。色素沈着の遷延は照射量や経過期間だけでなく、個体差による要因が多くを占めていると思われた。

ケロイドに対する、切除、放射線療法は従来の報告では、切除単独での再発率は40～100%²⁾、放射線単独照射では50～100%²⁾、一方、切除と照射の併用による治療では10～20%²⁾⁴⁾の再発率で切除と照射の併用により再発率が低下している。

今回の上肢ケロイド症例においては全例、何らかの治療効果が得られ、術前より増悪した症例はなく、切除+電子線照射治療は有効であった。しかし、good症例は少なく上肢のケロイドの治療の難しさを示していると思われた。癌化の問題も含め、今後も長期にわたる、厳重な経過観察が必要と思われた。

結 語

1. 上肢のケロイドに対する、切除+電子線照射は有用であった。
2. しかしこの治療は発癌の可能性が否めず、適用を検討したうえ、十分な説明と同意が必須と思われた。
3. BCGなどの医原性によるケロイドを多数認め、接種部位の変更が必要と思われた。

文 献

- 1) 朝倉英男：ケロイドの放射線治療。手術, 44: 39-45, 1990.
- 2) Borok TL, Bray M, Sinclair I, et al.: Role of ionizing irradiation for 393 keloids. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 15: 865-870, 1988.
- 3) Cunningham JR : The Physics of Radiology. IVed. Illinoi, CC Thomas : 106-108, 1983.
- 4) Doornbos JE, Stoffel TJ, Hass AC, et al. : The role of kilovoltage irradiation in the treatment of keloids. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 18: 833-839, 1990.
- 5) Hoffman S : Radiotherapy for keloids? Ann Plast Surg, 9: 265, 1982.
- 6) Horton CH : Malignant change in keloids. Plast Reconstr Surg, 12: 86-89, 1953.
- 7) Order SE, Donaldson SS, ed. : Keloid. Radiation Therapy of Benign Disease. Heidelberg, Springer-Verlag : 147-153, 1990.
- 8) 大浦武彦：ケロイドと肥厚性瘢痕の治療。東京，克誠堂：170-182, 1994.

外傷性肘関節拘縮の治療成績

東京医科大学整形外科学教室

山本 謙吾・小泉 隆司
正岡 利紀・宍戸 孝明
今給黎 篤弘

Arthrolysis for Post-traumatic Contracture of the Elbow Joint

Kengo Yamamoto, Ryuji Koizumi, Toshinori Masaoka
Takaaki Shishido, Atsuhiro Imakiire

Department of Orthopedic Surgery, Tokyo Medical University

We evaluated clinical results and postoperative problems associated with arthrolysis for post-traumatic contracture of the elbow joint. Over a 5-year period, arthrolysis to treat post-traumatic elbow joint contracture was carried out in 24 elbows of 23 patients (19 males and 4 females).

Age at the time of arthroplasty ranged from 12 to 52 years (average 29 years). The period from time of injury to arthroplasty ranged from 6 months to 6 years (average 15 months). Causes were 9 dislocation fractures of the elbow joint, 7 transcondylar fractures, 5 olecranon fractures, 2 radial head fracture, and 1 osteochondral fracture. The period of postoperative observation averaged 28 months. The findings during surgery showed that the main factors causing contracture were scarring of the anterior and posterior-medial capsule and medial collateral ligament, as well as the presence of posterior osteophyte. It was notable that scarring of the anterior capsule was pronounced in cases of long-term contracture. No apparent differences were observed in causes or age at operation, but the duration of preoperative symptoms and period of postoperative external fixation tended to affect the prognosis. Since many cases could not maintain the range of motion obtained during surgery, it seems that acquisition of sufficient intraoperative range of motion is necessary. We conclude that arthrolysis is indicated irrespective of preoperative range of motion and age, and that the surgery should be carried out before degeneration of cartilage and muscle atrophy progress. Although short-term clinical results were relatively favorable, some cases showed progressive degenerative changes such as spurs around the olecranon and/or olecranon fossa, or decreased joint space. The progressive degenerative changes seemed to be a factor involved in recurrence of pain and decrease of range of motion, therefore we conclude that long-term follow-up is required. It was considered that long-term postoperative observation is also necessary, because in some cases there was postoperative progression of joint deformities, while in others there was decreased muscle strength after surgery.

はじめに

肘関節周辺の外傷、特に粉碎骨折や不適切な後療法がなされた症例のなかには術後に高度の関節拘縮を生じ、日常生活に大きな支障をきたすものがある。このような肘関節拘縮に対して多くの再建手術法が報告されている¹⁾²⁾⁴⁾¹²⁾¹⁴⁾¹⁵⁾が、後療法を含めて難渋する例もしばしば見受けられる。我々は骨性要素の他、関節包、

韌帯、筋などの軟部要素が合併する高度の外傷性肘関節拘縮症例に対する関節解離術の術後成績およびその問題点、さらに予後を左右する因子について検討したので報告する。

対象症例

対象は当教室において、外傷性肘関節拘縮に対して関節解離術を施行し1年以上経過観察した23例

Key words : arthrolysis (関節解離術), elbow joint (肘関節), contracture (拘縮)

Address for reprints : Kengo Yamamoto, Department of Orthopedic Surgery, Tokyo Medical University, 6-7-1 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023, Japan.

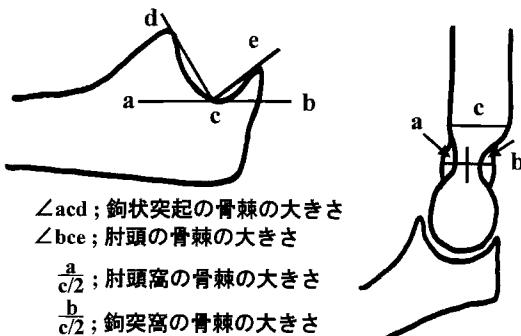


図1 X線像による骨棘計測法（三浪、1977による）

24肘である。性別は男性19例20肘、女性4例4肘で、解離術時年齢は12~52歳、平均年齢29歳である。初回手術から解離術までの期間は6ヵ月~1年のものが5肘、1~2年のものが13肘、2年以上のものが6肘で平均1年3ヵ月である。原因となる外傷は肘関節脱臼骨折9肘、上腕骨下端部骨折7肘、肘頭骨折5肘、橈骨頭骨折2肘、上腕骨小頭骨軟骨骨折1肘である。解離術に際しての手術進入路は、外側進入2肘、内・外側進入2肘、後側方進入20肘である。術後経過観察期間は1~2年が15肘、2~3年が4肘、3~4年が2肘、4~5年、5~6年、6~7年が各1肘で平均2年4ヵ月である。

評価方法

術前・術後の臨床評価は日整会肘機能評価（以下、JOA score）を用いた。すなわち疼痛30点、機能（日常動作12点、筋力8点）20点、可動域（屈伸22点、回内外8点）30点、関節動搖性10点、変形10点の5項目合計100点について評価した。またX線学的評価は肘関節における骨棘の状態、関節軟骨の変性の程度、遊離体、異所性骨化などを主に観察した。さらに三浪⁶⁾による骨棘計測法に基づき骨棘の大きさを計測した（図1）。検討項目としては、解離術前のJOA score、術前のX線所見、術中肉眼所見、ならびに手術時年齢、罹病期間、原因疾患、手術進入路、術後外固定期間などと予後との関係、さらには術後の経時の臨床症状、X線所見の推移などを中心に調査した。

結果

術前の障害程度をJOA scoreに基づき評価すると、総合点は平均61点で特に日常動作と屈伸の可動域がそれぞれ12点中平均5.1点、22点中平均6.0点と点

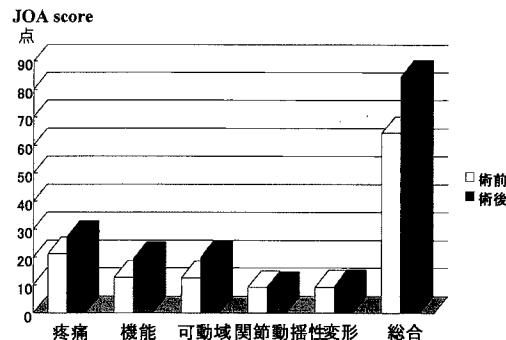


図2 術前後の肘機能 (JOA score)

表1 術前のX線所見

変形・骨棘の部位	症例数
鉤突窩	17例 (71%)
肘頭窩	14例 (58%)
鉤状突起	14例 (58%)
肘頭	14例 (58%)
尺側関節縁	11例 (46%)
橈骨頭	11例 (46%)
遊離体	4例 (17%)

数が低く障害の主たる要素となっていた。最終調査時には総合点は平均85点に改善していた（図2）。

術前のX線上の骨・関節変化としては、鉤状突起、肘頭の骨棘形成や肘頭窩、鉤突窩の変形などが既に出現している例が多数認められ、さらに異所性骨化も高頻度に認められていた（表1）。

次に術中の肉眼所見では、骨棘形成を肘頭窩（12例75%）、肘頭（11例69%）、鉤状突起（8例50%）、鉤突窩（8例50%）を中心に、また軟骨変性所見を上腕骨小頭（10例63%）、橈骨頭（9例56%）を中心とすればそれぞれ高率に認められた。また術中所見から高頻度に確認された関節拘縮の病態としては、骨性要素として、鉤状突起・鉤突窩、肘頭・肘頭窩を主体とした骨棘（15例63%）、後内方を中心とした異所性骨化（9例38%）が認められた。また軟部要素としては、尺側副靱帯、橈側副靱帯の線維化・瘢痕化（17例71%）、鉤状突起・鉤突窩、肘頭・肘頭窩の癒着（11例46%）などが認められた。このなかでも特に尺側副靱帯の線維化を中心とした後内方の軟部要素が拘縮の主たる要素の1つとなっていた。

次に術後成績について検討した。手術時年齢との関係では、解離術時年齢とJOA score改善率との間には

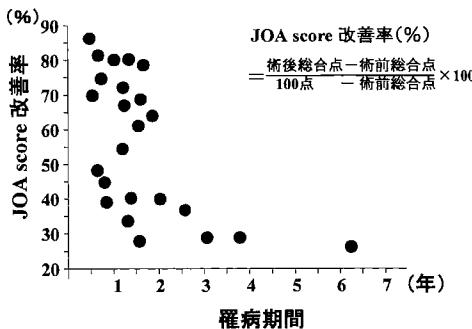


図3 罹病期間とJOA score改善率

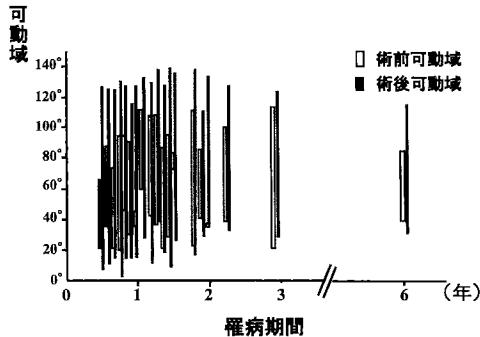


図4 罹病期間と術前・術後の関節可動域

表2 解離術後の外固定期間と関節可動域

外固定期間	獲得可動域	最終可動域
7日以内	66.6°	121.1°
8~14日	45.5°	112.4°
15~21日	28.2°	108.2°
22日以上	33.3°	102.5°

明らかな相関は認められなかった。同様に手術時年齢と術後獲得可動域との間にも明らかな相関は認められなかった。次に受傷時から解離術時までの期間を罹病期間として、この期間と予後の関係を検討した。罹病期間が長期化するにつれて、JOA score の改善率も低下する傾向にあった(図3)。さらに罹病期間と獲得可動域の関係をみると、罹病期間の長いものに、獲得可動域特に伸展域における可動域の低いものが目立った(図4)。そこで罹病期間の長短から関節内所見を評価すると、側副韌帯の瘢痕化、骨棘、異所性骨化などは1年以内の早期より認める頻度が高いが、関節包特に前方の瘢痕化は1年以上経過した例に強い傾向にあり、これが長期経過例の伸展制限改善不良に関与している可能性が示唆された。

次に原因疾患別に脱臼骨折群と骨折群に分けて予後を評価すると、JOA score の各項目において両群間に大きな成績の差はなく、また総合点においてもそれぞれ86.4点、84.2点と類似した成績となっていた。ここで原因疾患別に術後獲得可動域をみると、屈伸では脱臼骨折群で46.6°、骨折群で42.2°、回内外では脱臼骨折群で10.0°、骨折群で16.8°と両群間に顕著な獲得可動域の差は認められなかった。次に手術進入法別の平均獲得可動域を検討すると、外側進入(2肘)で45.0°、内・外側進入(2肘)で43.0°、後側方進入(20肘)で47.7°と明らかな差を認めなかった。さらに

解離術の外固定期間と、最終可動域の関係を検討すると、7日以内では121.1°、8~14日では112.4°、15~21日では108.2°、22日以上では102.5°となっており、外固定期間が7日以内のものの成績が優れていた(表2)。解離術後の関節可動域の経時的な変化を調査すると、術後2~3ヶ月までに術中得られた可動域に近い可動域を獲得していたが、多くの症例で術中得られた可動域を維持できず漸減する傾向にあり、なかでも伸展域での可動域の減少が経時に進行していく傾向にあった。最終調査時には可動域は術中可動域の61.5~103.4%，平均76.5%になっていた。また疼痛に関しては、術後半年以内にはほぼプラトーに達し、改善率も高いが、1年以降に3例に再発を認めた。

次に最終診察時のX線所見を調査した。術前に比して、軽度ながらも前方・後方の異所性骨化、鉤突窩・肘頭窩の骨棘、腕尺・腕橈関節の関節裂隙の狭小化などの出現あるいは進行を認める症例が目立った(表3)。次に解離術直後および最終評価時の可動域と骨棘の大きさの関係を評価した。鉤状突起・鉤突窩の骨棘の再発の程度と屈曲制限の再発には一定の相関はみられなかった。一方伸展制限の再発には肘頭、肘頭窩、特に肘頭の骨棘の関与が示唆された(図5)。

解離術前・後の肘関節筋力を比較評価すると、屈曲筋力は23例がMMT 5、1例がMMT 4と改善は良好であったが、伸展筋力は術前に比して9例が低下していた。術後肘関節筋力と術後可動域の関係を調べると、屈曲に関しては明らかな相関は認めないが、最終調査時に伸展筋力の改善に乏しかったものは最終的に伸展角度の改善も不良であった(図6)。

考 察

拘縮をきたした肘関節がADLに及ぼす影響は他の

表3 解離術後に出現・進行したX線所見

部位	異所性骨化				変形・骨棘					関節裂隙狭小		遊離体
	前方	後方	外方	内方	肘頭	肘頭窩	鉤状突起	鉤突窩	橈骨頭	腕尺関節	腕橈関節	
脱臼骨折	4	5	6	5	4	1	5	1	8	4	1	2
骨折	10	8	8	8	4	6	6	4	7	5	3	4
計	14	13	14	13	8	7	11	5	15	9	4	6

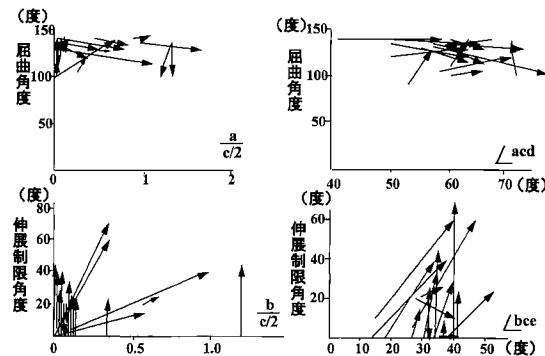


図5 解離術直後と最終評価時における関節可動域と骨棘の大きさ
矢印の起点が解離術直後の値、終点が最終評価時の値。

関節に比しても大きなものであり⁹⁾、予想以上の不自由を強いられることがある。自験例における解離術前の評価からも、JOA score を低下させている主因は関節可動域制限ならびにこれに由来する日常動作の低下であった。X線学的評価からは、解離術までの平均1年3ヶ月の罹病期間の間に肘頭、肘頭窩、鉤状突起、鉤突窩を主体とした骨棘、橈骨頭の変性、遊離体などを高率に認めており、比較的早期より変性変化が出現していることがわかる。術中所見から確認された病態としては、種々の部位に骨棘、遊離体、関節包の癒着、瘢痕化など、関節可動域制限の原因となりうる骨性要素、軟部要素の存在を認めた。ただし、解離術中に最も可動域獲得の妨げとなっていると判断された部位、すなわち拘縮の主要素としては尺側副側副靱帯の線維化を中心とした後内方の軟部要素があげられた。

次に解離術後の成績について検討する。解離術時年齢は12~56歳と多岐にわたるが、術後成績との間に明らかな相関はなかった。原因となった外傷別では村上ら⁸⁾、伊藤ら³⁾によれば脱臼骨折は骨折に比して獲得可動域が劣ると報告しているが、今回の調査の結果では明らかな成績の差を認めなかつた。また手術進入路と術後成績の間には各症例数に偏りがあるものの明らかな相関は認められなかつた。一方、罹病期間、術

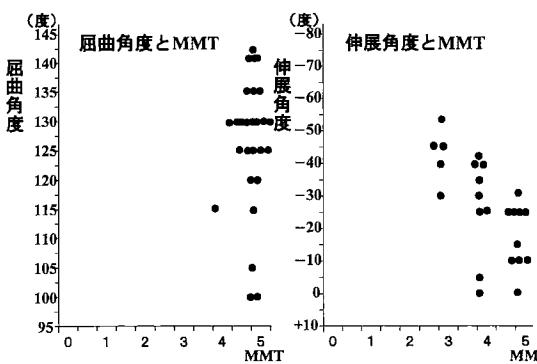


図6 解離術後の肘関節筋力と術後可動域

後の外固定期間は術後成績を左右する傾向にある。なかでも罹病期間が長期化するにつれ獲得可動域は減少する傾向にあり、これには伊藤らも述べるように拘縮肢位が長期間持続することによる軟骨変性、筋萎縮が関与していると考えた。特に水関ら⁷⁾の報告と同様伸展域での可動域の低下が目立つ傾向にある。術中所見からも1年以上経過した例に関節包、特に前方の瘢痕化が強いことが確認されており、これが罹病期間が長期化した例の伸展制限改善不良に関与していると考察された。また解離術後の外固定期間と術後成績についての諸家の報告をみると、伊藤ら³⁾は1週以内と1週以上の外固定で最終成績に明らかな差はないとしており、津下¹²⁾は10~14日間外固定した群より術直後からCPMを使用した群のほうが早期に最大可動域を獲得したとしている。さらに高山ら¹⁰⁾はCPMを使用することにより術中可動域に近似した最終可動域が平均2週間ほどですみやかに得られたとしている。自験例では外固定が7日以内のものは8日以上のものに比べ獲得可動域が優っており、最近の症例では我々も術後ドレーン抜去直後よりCPMを用いた可動域拡大のための後療法を行っている。しかしCPM使用例はまだ症例も少なくまた経過観察期間も短いため今回の検討には加えなかつた。

次に解離術後の経時的な臨床所見の変化について検

討した。まず関節可動域であるが、全例術後3ヵ月まで最大可動域を獲得したが、術中得られた可動域を最終評価時まで維持できる例は少なく¹¹⁾、最終的には特に伸展域を中心に⁷⁾平均76.5%に減少していた。術中の十分な可動域獲得が重要であることを再認識すべきと考えられた。

次に疼痛の推移であるが、術後半年以内に多くの例で著明な改善を示すが、1年以上の経過で疼痛の再発をきたす例もあった。これらの経過と一方で、最終診察時のX線所見で変形性変化の進行特に肘頭、肘頭窩の骨棘や腕尺・腕橈関節裂隙の狭小化²⁾の進行が認められることを併せて考えると、これらが関節可動域の減少、疼痛性障害の再発の一因となっている可能性が示唆され、解離術後の問題点の1つと考えられる。

さらに解離術後の肘関節筋力において、伸展筋力は術前に比して低下するものが9例あり、これらの症例は最終診察時の伸展角度も不十分となっている。また、これらはいずれも後側方進入例であることから、術中の上腕三頭筋の処置が筋力低下に関与していることが推察され、本術式のもう1つの問題点と考えられる。この点に関しては最近では玉西¹³⁾の改良法に準じて上腕三頭筋を骨膜下に尺側へ翻転する際に肘筋との連続性を絶たずにonconeus-triceps flapとして展開するよう心がけている。

今回の検討結果より解離術の適応を考えると、初回手術後、不全強直の状態となっていた例でも解離術後に十分な可動域を獲得できており、また年齢にかかわらずほぼ一定の成績が得られていることからも、可動域制限、疼痛などによりADLが高度に障害された例に対しては、術前の残存可動域や年齢にかかわらず、後療法に対する理解と協力を得ることが可能な限り、本手術の適応があると考えられる。ただし、解離術後に変形性変化の再発、進行や三頭筋筋力低下¹²⁾の出現する例がみられることから、スポーツ選手、肉体労働者など上肢を酷使する職業、あるいは可動域よりも肘関節の安定性を要求される職業に従事している患者に対しては慎重に適応を考慮する必要があると考えられる⁵⁾。また解離術後の伸展域に関しては最終的に著しい改善は得られない傾向にあるため、伸展障害が主訴である例に対しても適応に慎重となる必要がある。

次に手術時期についてであるが、今回の調査結果から、罹病期間の長いものはJOA score改善率や獲得可動域が低い傾向があることから、軟骨変性や筋萎縮の進行する以前に、時期を逸せずに解離術を選択するこ

とが重要と考えられた。その時期として、今回検討した術中所見や術後成績から総合的に判断して、初回手術後1年内に適応することが望ましいと考えられた。

まとめ

- 外傷性肘関節拘縮症例に対する関節解離術の術後短期成績は良好であった。
- 術中所見からみた肘関節拘縮の主要素は、後方、内方の関節包・尺側副韌帯の線維化および後方の骨棘などと判断された。
- 術後成績に関与する因子として罹病期間および術後外固定期間があげられた。
- 術後の問題点として、術後に進行する変形性変化や三頭筋の筋力低下があげられた。これに起因すると思われる可動域制限の再発や疼痛の再発を認める例があり、長期にわたる経過観察が必要である。

文献

- Bryan RS, Morrey BF : Extensive posterior exposure of the elbow : a triceps sparing approach. Clin Orthop, 166 : 188-192, 1982.
- 石井清一、宮野須一：内側進入による肘関節症の関節形成術。関節外科, 13 : 239-243, 1994.
- 伊藤恵康、内西兼一郎：外傷性肘関節拘縮の治療。整形外科 Mook, 54 : 186-194, 1988.
- Kessler I : Arthrolysis of the elbow. In : Kashiwagi D, ed. Elbow Joint, Amsterdam, New York, Oxford, Excerpta Medica : 77-80, 1985.
- Knight RA : Arthroplasty of the elbow. J Bone Joint Surg, 43-A : 610-618, 1952.
- 三浪三千男：変形性肘関節症のX線学的研究。日整会誌, 51 : 1223-1236, 1977.
- 水間隆也、津下健哉、山田晋ほか：外傷性拘縮肘に対し行われた授動術の成績。日整会誌, 66 : S252, 1992.
- 村上恒二、生田義和、安永裕二ほか：肘関節拘縮に対する関節形成術の長期予後。臨整外, 22 : 195-202, 1987.
- 村田秀雄：肘関節の関節可動域と日常生活動作について。リハ医学, 14 : 251-260, 1977.
- 高山真一郎、仲尾亮志、堀行雄：変形性肘関節症の術後のリハビリテーション—肘関節CPMを中心にして。MB Orthop, 12 : 81-87, 1999.
- 多田浩一：変形性肘関節症の病態と治療。関節外科, 13 : 83-92, 1994.
- 津下健哉：私の肘関節拘縮に対する授動術。関節外科, 9 : 381-386, 1990.
- 玉西利範、村上恒二、村田英明ほか：肘関節形成術における津下法の一工夫。日肘会誌, 1 : 33-34, 1994.
- Tucker K : Some aspects of post-traumatic elbow stiffness. Injury, 9 : 216-220, 1977.
- Urbaniak JR, Hansen PE, Beissinger SF : Correction of post-traumatic flexion contracture of the elbow by anterior capsulotomy. J Bone Joint Surg, 67-A : 1160-1164, 1985.

上肢 major replantation の機能的予後からみた再接着の再検討

小郡第一総合病院整形外科

服 部 泰 典・土 井 一 輝
藤 真太郎・大 井 律 子

Results of Major Replantation of Upper Extremity

Yasunori Hattori, Kazuteru Doi, Shintarou Toh
Ritsuko Ohi

Department of Orthopedic Surgery, Ogori Daiichi General Hospital

Eighteen patients with an incomplete (12) or a complete (6) amputation of the upper extremity proximal to the palm with replantation were reviewed. Limb survival rates were 100%. The average follow-up period was 7 years and 5 months. Two limbs were replanted at the palm, 12 at the forearm, 1 at the elbow joint and 3 at the upper arm level. Evaluation by Chen's criteria showed grade 1 in only 1 case, grade 2 in 4, grade 3 in 5 and grade 4 in 8. The patients with replantation of distal forearm regained useful hand function. Although the patients with replantation proximal to the proximal forearm regained poor hand function, their survived upper extremities were useful in their daily activity.

はじめに

Major amputation の再接着の適応に関して、下肢では良好な義足の機能のため、積極的な再接着の適応になることは少ないが、上肢は絶対的な適応とする意見が多い。しかし、上肢 major replantation の再接着後の機能的成績に関しては必ずしも良好とはいえない、今回、その機能的成績からみた再接着の適応に対する再検討を行ったので報告する。

対象および方法

対象は手掌部より中枢の上肢完全切断と不全切断の再接着である。不全切断とは骨性の連続性がなく、主要神経を含む広範な軟部組織の損傷があり、再接着するために動脈・静脈の再建が必要なものとし、単なる開放性骨折や血行再建例は除外した。症例は当院で行った major replantation 35 例中、直接検診可能で術後 6 カ月以上経過した 18 例である。男性が 17 例、女性が 1 例で受傷時平均年齢 36.8 歳 (19~63 歳)、術後経過観察期間は平均 7 年 5 カ月 (7 カ月~20 年) で

あった。完全切断が 6 例、不全切断が 12 例、切断レベルは上腕が 3 例、肘関節離断が 1 例、前腕筋肉部が 5 例、筋腱移行部が 2 例、腱部が 5 例、手掌部が 2 例であった。なお、再接着にはすべて成功した。

検討項目は、他覚的には手指関節可動域を健側との % TAM で評価し、正中神経領域の知覚回復を Height 法により検討した。自覚的な評価として玉井の評価法³⁾より、患者の満足度 (highly satisfied, fairly satisfied,

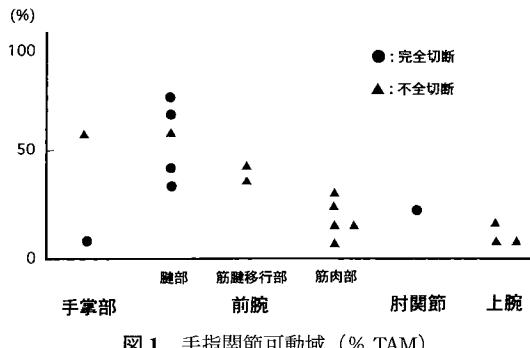


図 1 手指関節可動域 (% TAM)

Key words : replantation (再接着), upper extremity (上肢)

Address for reprints : Yasunori Hattori, MD, PhD, Department of Orthopedic Surgery, Ogori Daiichi General Hospital, 862-3 Shimogo, Yoshiki-gun, Ogori-shi, Yamaguchi 754-0002, Japan.

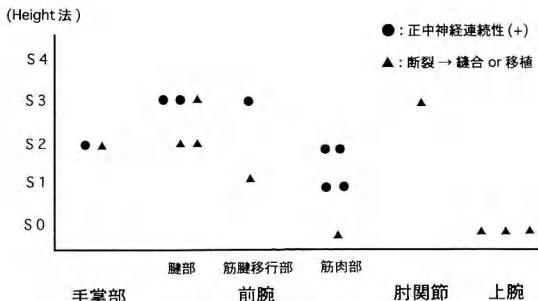


図2 知覚の回復（正中神経領域）：Height法

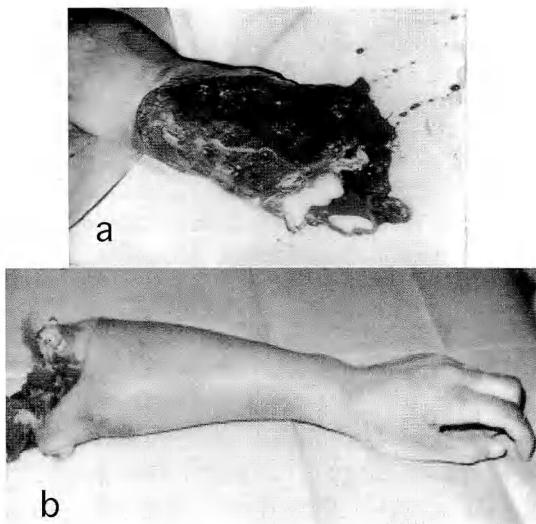


図4 症例1：受傷時

satisfied, poorly satisfied, not satisfied) を調べた。最終的に Chen の評価法²⁾で機能的成績を判定した。

結 果

手指関節可動域は、前腕筋肉部より中枢では満足できる症例はなく、上腕ではほとんど手指の可動域は獲得されていなかった。%TAM 50%以上の比較的良好な成績が得られたのは前腕筋腱移行部以下の鋭利切断のみであった（図1）。

正中神経領域の知覚回復は、損傷があっても連続性がある症例では当然良好であったが、上腕では再建しても S1 以上の知覚が回復した症例はなかった（図2）。

患者の満足度と Chen の評価であるが、機能的成績が良好な例では患者の満足度も高い傾向にあるが、成

Chen の評価	患者の満足度				
	Highly satisfied	Fairly satisfied	Satisfied	Poorly satisfied	Not satisfied
I	1				
II	2	2			
III		3	1	1	
IV	1	3	2	2	

図3 患者の満足度と Chen の評価

績が悪くても満足度が高い症例もあり、必ずしも機能的成績と満足度が一致するわけではなかった（図3）。

症 例

症例 1：20歳、男性、左肘関節での完全切断。

交通事故により受傷した肘関節での完全切断である（図4）。上腕骨を 5 cm 短縮した後、橈骨・正中・尺骨神経を再建して再接着した。術後 14 年であるが、良好な肘機能を獲得、正中神経領域の知覚は S3 まで回復したが、手指はほとんど動いていない（図5）。受傷時学生であったが、現在、事務職として就職、再接着した上肢を重要な補助手として活用しており、ADL も自立している。

症例 2：42歳、女性、右前腕腱部での完全切断。

プレス機にはざまれ受傷、前腕腱部での完全切断であり、屈筋腱は avulsion しているが FDS を含めてすべての組織を再建して再接着した（図6）。2 次的に Sauvé-Kapandji 法・腱剥離・環指 FDS を用いた母指対立再建術を行った。術後 1 年 3 ヶ月の現在、良好な手指機能を獲得、元職の農業に復帰している（図7）。

考 察

上肢 major replantation の機能的成績に関して Chen の評価方法を使用した報告が多い^{1)~4)}。前腕から上腕まで広範囲にわたり、また損傷程度もさまざまな上肢 major replantation を 1 つの評価法で成績を決めるのは無理があると思われるが、過去の報告も今回の我々の報告と同様、一般的には決して良好な成績とはいえない。機能的予後に影響する因子としては受傷時の切断レベル・損傷状態でほぼ決定されると考えられ、当然のことながら前腕腱部での切断が最も良好であり、中

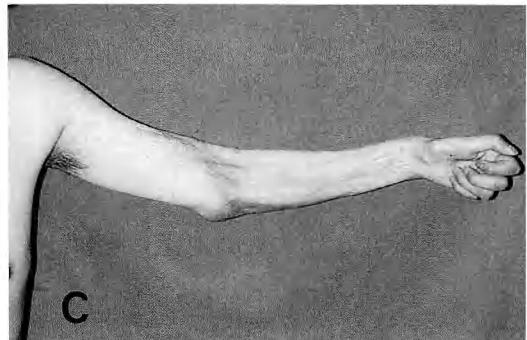


図 5 症例 1：術後 14 年での機能

枢での切断は予後不良である。手指の機能的予後からのみみた適応としては、前腕筋腱移行部より末梢の鋭利切断は絶対適応であると考えられる。しかし、患者の満足度に影響する因子としては、種々のことが考えられ、今回の我々の結果でも機能的成績と患者の満足度は必ずしも一致しなかった。やはり最大のものは、切断した上肢が生着した満足感であると思われる。上肢の欠損を有する患者のほとんどが、装飾義手を常に使用し、人前にさらすことに抵抗を感じていることを認識するべきである。整容的・社会的には、上肢の major な欠損による患者の精神的苦痛と社会的損失に比べて、機能的成績が不良でも生着した自分の手のほうが患者の満足度は当然高いと考えられる。また、手指の機能が不良であっても、患者は生着した上肢の残存している機能を ADL では十分活用しており、機能的成績が不良と考えられる症例でも、決して適応外とするべきではなく、可能な限り再接着を行うほうが、機能的・社会的・整容的にも患者の満足度は高いと考えられた。



図 6 症例 2：受傷時

ま と め

機能的成績からみた再接着の適応について報告した。機能的成績不良例でも、残存した機能を ADL では有用な補助手として活用していた。また、上肢の major な欠損はわが国の国民性からも受け入れられが

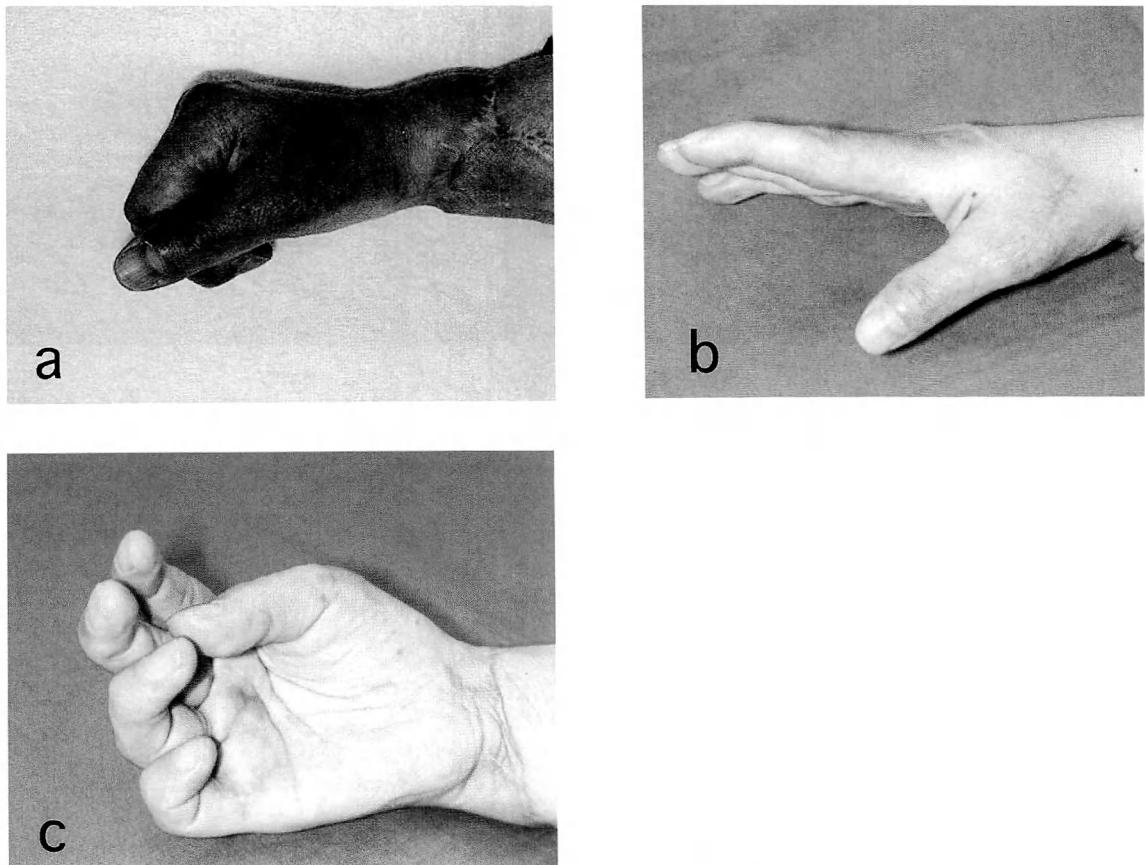


図7 症例2：術後1年3ヵ月の機能

たく、整容的・社会的にも再接着の意義は高いと考えられた。

文 献

- 1) Axelrod TS, Bucher U : Severe complex injuries to the upper extremity : Revascularization and replantation. J Hand Surg, 16-A : 574-584, 1991.
- 2) Chen ZW, Meyer VE, Kleinert HE, et al. : Present indications

and contraindications for replantation as reflected by long-term functional results. Orthop Clin North Am, 12 : 849-870, 1981.

- 3) Tamai S : Twenty years' experience of limb replantation—Review of 293 upper extremity replants. J Hand Surg, 7 : 549-556, 1982.
- 4) Wang SH, Young KF, Wei JN, et al. : Replantation of severed limbs—Clinical analysis of 91 cases. J Hand Surg, 6 : 311-318, 1981.

多発骨折を伴った左示指完全切断の 1 症例

川崎医科大学整形外科学教室

長谷川 健二郎・清水 雅恵
石坂 直也・中條 武秀
三河 義弘

Digital Replantation for Digital Mutilation Complicated by Multiple Fractures : A Case Report

Kenjiro Hasegawa, Masae Shimizu, Naoya Ishisaka,
Takehide Chujo, Yoshihiro Mikawa

Department of Orthopedic Surgery, Kawasaki Medical School

The patient was a 19-year-old male riding a motorbike at high speed crashed into the side of a privately-owned car at an intersection, was thrown together with the motorbike about 5 m, and sustained injury. On admission, he was in a shock with a systolic blood pressure of 70–80 mmHg, but there were no signs of injury to any major organs.

A right femoral shaft fracture, a right patellar fracture, a left radial fracture, a right foot crush wound, and mutilation of the left index finger were observed. Since his systolic blood pressure improved to 110–120 mmHg after fluid therapy, an emergency operation was performed on the same day. In the left recumbent position, fixation with unreamed intramedullary nails was performed for the right femoral shaft fracture.

However, his Ht level decreased to 25.0% and his systolic pressure to 70 mmHg during this procedure, so erythrocyte M·A·P was transfused. Subsequently, in the supine position, the crush wound in the right foot was treated, and the right patellar fracture was treated by tension band wiring. Simultaneously, percutaneous pinning for the left radial fracture and replantation of the left index finger were performed. The articular cartilage surface of DIP was damaged, so it was treated by arthrodesis. Finally, anastomosis of a digital artery and a nerve on the radial side and a digital vein on the dorsal side were performed. His postoperative course was good without symptoms of infection, and the left index finger recovered.

When there are complications such as multiple fractures, it is difficult to determine whether digital replantation can be performed. Postoperative anti-coagulation therapy with heparin or urokinase not can be used. The bleeding volume increases. In addition, the operation time is prolonged. However, at institutions where microsurgeons and an adequate number of staff members are constantly present, and control of the patient's general condition is possible, active replantation as in this case may be recommended.

はじめに

今回我々は、多発骨折に伴う左示指完全切断の症例に対し、骨折の観血的整復固定術と同時に指の再接着術を施行し、良好な結果を得たので報告する。

症例

症例は 19 歳の男性で、2000 年 1 月 1 日、約 80~

100 km/h でバイクを運転中に交差点で自家用車の側面に衝突し、バイクとともに 5~6 m 飛ばされて受傷した。

来院時収縮期血圧は 70~80 mmHg でショック状態であったが、主要臓器には損傷を認めなかった。右大腿骨骨幹部骨折 (Winquist 分類 : segmental fracture), 右膝蓋骨骨折 (Bostrom 分類 : comminuted fracture), 左橈骨骨折 (Lindstrom 分類 : type I) と右足部挫滅創

Key words : replantation (再接着術), microsurgery (微小外科), indication of reattachment (再接着術の適応)

Address for reprints : Kenjiro Hasegawa, Department of Orthopedic Surgery, Kawasaki Medical School, 577 Matsushima, Kurashiki-shi, Okayama 701-0192, Japan.

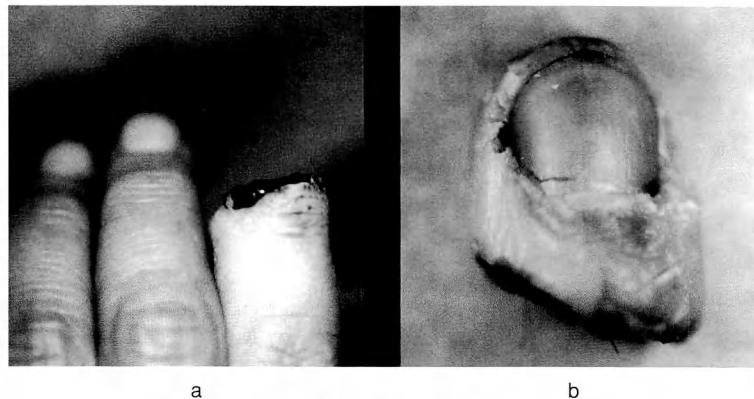


図1 受傷時（左示指完全切断）

a : 切断端.
b : 切断指.

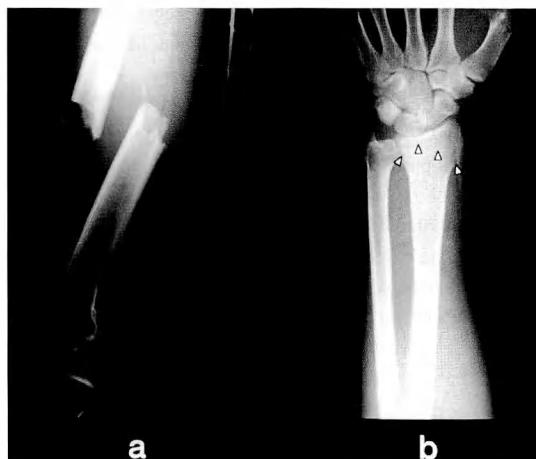


図2 受傷時（多発骨折）

a : 右大腿骨骨幹部骨折.
b : 左橈骨骨折.

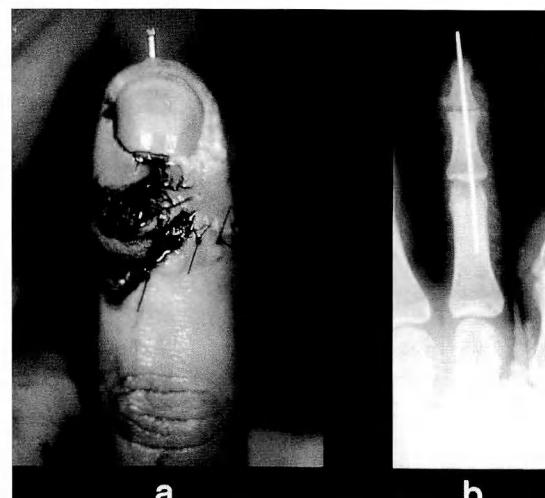


図3 術直後（左示指完全骨折）

a : 再接着術直後.
b : 再接着術直後 X-P.

に左示指完全切断（玉井の分類：zone II）を伴っていた（図1, 2）。外来で輸液を行い、血圧は110～120 mmHgに改善したので、同日緊急手術を行うことになった。

手術はまず左下側臥位で右大腿骨骨幹部骨折に対しAO unreamed femoral nailing (11×400 mm) を用い髓内釘固定を行った。この時、Ht値が25.0%と低下し、収縮期血圧が70 mmHgまで下がったため、赤血球M・A・P(400)「日赤」を輸血した。その後、仰臥位にして、右足部挫滅創の創処置を行い、右膝蓋骨骨折に対し tension band wiringを行った。同時に左橈骨骨

折に対し、経皮的 pinning を行い、左示指の再接着術を行った。DIP の関節軟骨面は損傷されていたために関節固定し、橈側指動脈・神経と背側指静脈をそれぞれ1本ずつ吻合し手術を終了した（図3）。手術時間は5時間40分で、再接着術に要した時間は1時間50分であった。出血量は正確に測定することは不可能であったが、再接着術に伴う出血量はごくわずかであった。

術後は感染徵候もなく経過は良好で、左示指は生着した。術後1年3ヵ月経過した時点では、左手関節の



図4 術後1年3ヵ月（左示指完全切断）

関節可動域制限はないが、右膝関節は正座ができないためにリハビリテーションを継続している。左示指の2PDは6mmまで改善し、DIP関節は固定されているが、PIP・MP関節には関節可動域制限がなく、ADL上支障なく左示指を使用している（図4）。

考 察

切断指の再接着術の適応を決定する場合には、患者の全身状態、社会的条件、年齢や性別を含めた個人的条件、切断部位、断端の状態、阻血時間などの因子に加えて、術後の機能的予後も考慮する必要がある。

吉津ら⁵⁾の手の機能を中心とした再接着の適応では、示指の単指切断は絶対的適応にはならない。ただし本症例は未婚の若い男性であり、再接着術を強く希望されており、適応と考えられる。

一般に再接着の必要性は中枢になるほど強くなるが、機能的予後は反対に末梢になるほど良好である。Zone I・IIでは優れた機能回復が得られ、患者の満足度も高い。技術的に可能であれば、すべての切断指に再接着の適応があるとする報告も多い^{1)~4)}。

多発骨折がある場合、切断指に対する再接着術の適応の判断は難しい。問題点はヘパリンやウロキナーゼのような術後の抗凝固療法を行うことができないこと、出血量が増えること、手術時間が長くなることなどがあげられる。さらに、頭部外傷、胸部・腹部臓器

の損傷を伴うことがある、もし主要臓器に損傷を認め場合には、その治療が優先される。しかし、micro surgeonのいる施設で、十分な数のスタッフが常駐し、全身状態の管理ができる施設であれば、今回のような症例に対しては、積極的に再接着術を試みてよいのではないかと考えられた。

結 語

多発骨折を伴った切断指の再接着術の問題点は、①抗凝固療法ができないこと、②出血量が増えること、③手術時間が長くなることがあげられるが、主要臓器の損傷を合併していない症例では、再接着術を試みてよいのではないかと考えられた。

文 献

- Goldner RD, Stevanovic MV, Nunley JA, et al.: Digital replantation at the level of the distal interphalangeal joint and the distal phalanx. J Hand Surg, 14-A : 214-220, 1989.
- 平松隆夫、室田景久、富田泰次 ほか：DIP関節より末梢での切断指再接着術の遠隔成績。整形外科, 34 : 1753-1754, 1983.
- 中島英親、平野哲也、浅野武雄 ほか：切断肢（指）再接着の現況と問題点（II）。外科治療, 66 : 445-456, 1992.
- 山野慶樹、難波泰樹、日野洋介 ほか：手指末節部切断再接着例の検討。整形外科, 34 : 1755-1757, 1983.
- 吉津孝衛、勝見政寛、田島達也：整形外科領域におけるmicrosurgeryの現況。災害医学, 20 : 1127-1143, 1977.

手指末節切断再接着分類 —その後 10 年の再検討—

大津赤十字病院形成外科

石川 浩三・川勝 基久

松寿会共和病院形成外科

荒田 順・北山 稔大

松寿会共和病院整形外科

添田 晴雄

Classification of the Amputation Level for the Distal Part of the Finger : A 10 Years Study

Kozo Ishikawa, Motohisa Kawakatsu

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Otsu Red Cross Hospital

Jun Arata, Toshihiro Kitayama

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kyowa Hospital

Haruo Soeda

Department of Orthopedic Surgery, Kyowa Hospital

A new classification of the amputation level for the distal part of the finger (Zone distribution) was introduced by us in 1990. According to that report, vascular anastomoses were impossible and composite graft was indicated in Zone I. However, in some cases, not only the artery, but also the vein can be anastomosed even in Zone I. In addition, our zone classification is often confused with Tamai's zone classification. In this study we investigated all cases treated by us in the last 10 years to confirm the possibility of microvascular anastomosis in Zone I. We also revised the term used for the classification from Zone to Subzone. A total of 196 replanted digits that were completely amputated at the distal phalanx were included in this study.

The Ishikawa's classification was applied to zoning for the distal part to the DIP joint as reported in 1990, but the Zone was termed the Subzone. Subzone I included from the fingertip to the mid point of the nail. Subzone II included from the mid point of the nail to the base of the nail where the arterial arch is usually present. Subzone III was from the base of the nail to the mid point between the base of the nail and DIP joint where the dorsal subcutaneous veins usually appear. Subzone IV was from the mid point between the base of the nail and DIP joint to the DIP joint. In Subzone I, three digits were replanted with vascular anastomosis and two digits survived. Three more cases were successfully replanted on the borderline between Subzones I and II. In five cases out of these six cases, venous anastomosis could be performed.

Based on these results, we consider that our previous indication in Subzone I should be revised.

Key words : replantation (再接着), amputation level (切断レベル), subzone (細区分), classification (分類), digital distal phalanx (指末節)

Address for reprints : Kozo Ishikawa, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Otsu Red Cross Hospital, 1-1-35 Nagara, Otsu-shi, Shiga 520-8511, Japan.

緒 言

1990 年に、我々は末節切断に対して新しい区分法 (zone 分類) を発表した⁴⁾⁵⁾。末節切断を再接着する際に、どのレベルなら血管吻合が可能かを動脈・静脈それぞれについて検討し、解剖学的根拠に基づいて区分したものである (図 1A)。それによると、末節の遠位 1/4 すなわち爪の中央より末梢の zone Iにおいては動脈・静脈ともに血管吻合は不可能であると書かれている。しかし、症例を重ねるうちにそのレベルでも血管吻合が可能な症例があることが明らかになった。またそのような報告も出てきた³⁾⁸⁾。

また末節切断区分法を zone 分類と呼ぶと玉井の zone 分類⁹⁾と混乱をまねくことがあり、すでに各報告においてその旨を指摘し、subzone 分類と訂正してきた⁶⁾⁸⁾¹⁰⁾。

そこで、今回の報告で①血管吻合の限界レベルを再検討すること、②指末節の動脈解剖 (走行) を再検討すること、③玉井の zone 分類に対して指末節切断は subzone 分類と呼び直すことを提案する。

解 剖

1. 動 脈

指動脈弓の位置は爪基部で末節のほぼ中央であるが、その形状は実際は図 1A のようにはなっていない (遠藤ら: 図 1B¹¹⁾)。我々の微小動脈造影でも弓状ではなく山状に末梢に向かって凸の形が多く、しかもその

ほぼ中央より太い枝が出ている (図 1C)。動脈弓から出ている枝のなかでは、これが最も太く吻合するには有利な枝である (考察を参照のこと)。

2. 静 脈

末節中央すなわち爪基部より末梢の静脈は、きわめて細く特に subzone I では見出しにくい。しかし subzone II との境界付近からは細いながらも掌側正中から側面にかけて特に側方に比較的太いものがある。これらが側方から近位爪郭にそって中枢に向かい subzone III では背側から側方にかけて見出しやすい。Subzone IV では背側皮下にしっかりしたものが存在する⁴⁾⁷⁾¹¹⁾¹²⁾。

対 象

末節完全切断再接着例のうち、切断レベルと血管吻合の位置と数が明らかな 196 指を対象とした。不全切断は静脈吻合をしないことが多いので前回と同様に除外した。切断面は必ずしも水平でないが、動脈吻合を行ったレベルをその症例の切断レベルとした (前回と同様)。2 カ所で吻合している場合はより末梢での吻合部位を切断レベルとした。また動脈吻合レベルが subzone の境界線上にある場合はその中枢側の区分に入れた。

方 法 と 目 的

1. 全症例を動脈吻合のレベルに応じてそれぞれを 4 つの subzone に分類した。目的は末節切断再接着症

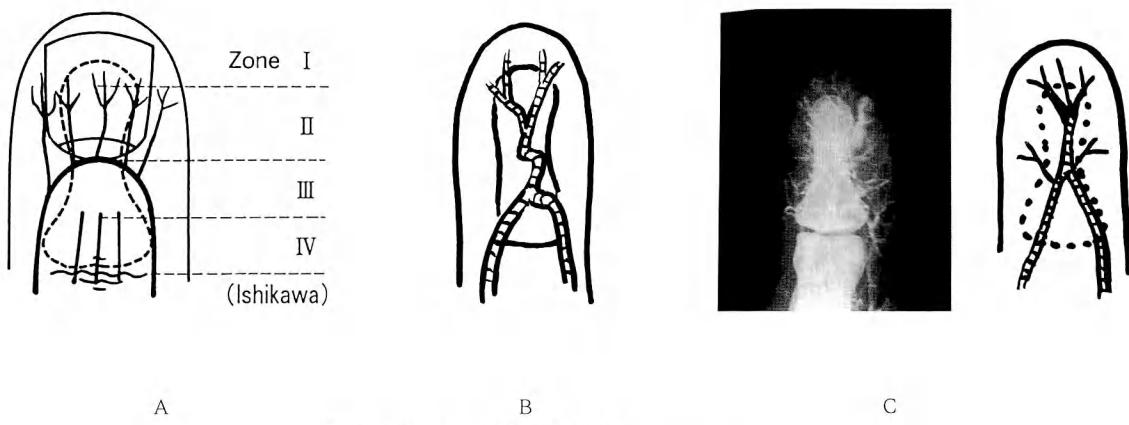


図 1 末節切断分類と動脈解剖
A : 石川の末節切断分類と血管の模式図。
B : 遠藤の pulp arcade の分類による type A.
C : 末節部の microangiogram とその模式図.

表1 切断レベルと静脈吻合数別成績（生着数/症例数）

切断レベル Subzone	静脈吻合数（本数）					計
	0	1	2	3		
I	0/1	2/2	0/0	0/0	2/3 (67%)	
II	18/29	38/46	12/14	3/3	71/92 (77%)	
III	4/6	33/36	17/21	3/3	57/66 (86%)	
IV	0/1	9/13	18/20	1/1	28/35 (80%)	
計					158/196 (81%)	

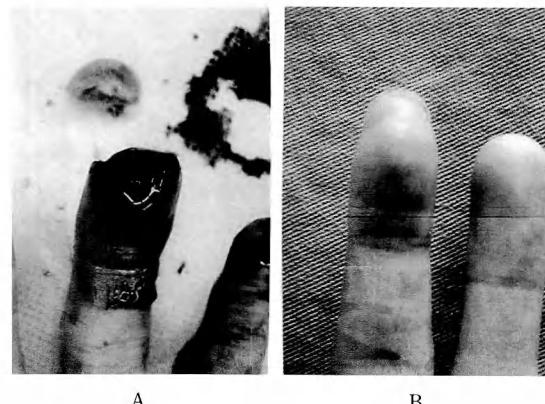


図2 Subzone I の症例で動脈 1 本 (4 針), 静脈 1 本 (3 針) 縫合した
A : 術前.
B : 術後.

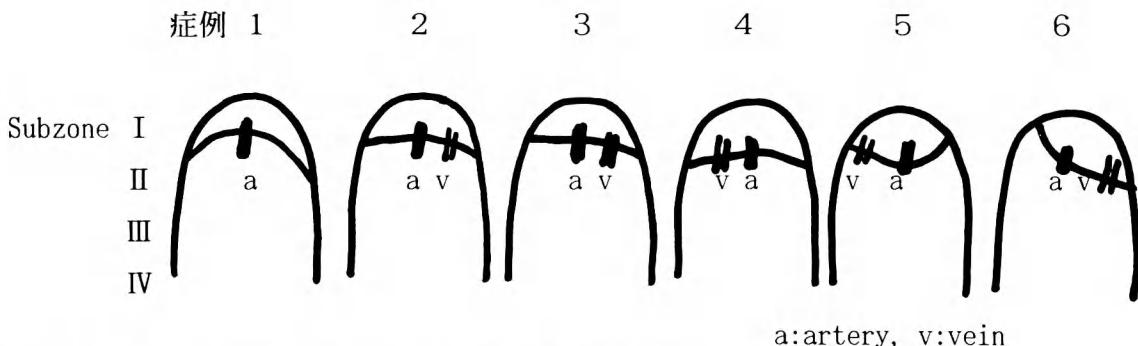


図3 Subzone I, subzone I ~ II の全 6 症例における動脈・静脈それぞれの吻合位置

症例 1 を除いて動脈・静脈それぞれ 1 本ずつ吻合している。動脈は全例において掌側中央で吻合、静脈は掌側側方～側正中の間で吻合している。

例のうち subzone I の症例がどの程度あるかを知るためにある。

2. 各 subzone において、静脈吻合数と生着・非生着の関係を調べた。目的は subzone I や II の症例で静脈吻合はどの程度可能か、あるいは静脈吻合をしなくてどの程度生着率があるかを知るためにある。

3. Subzone I および subzone I と II の境界線上の症例について動脈・静脈それぞれの吻合部位を調査した。目的はこのレベルでは吻合可能な動脈あるいは静脈はどこにあるかを知るためにある。

結果 (表1)

1. 末節切断再接着症例 196 指のうち subzone I は

3 指 (生着率 67%), subzone II は 92 指 (生着率 77%), subzone III は 66 指 (生着率 86%), subzone IV は 35 指 (生着率 80%) であった。

2. Subzone I では静脈吻合 0 本の症例が 1 指 (動脈吻合後の再還流が得られなかった), 静脈吻合 1 本の症例が 2 指 (2 指とも生着) で、合計 3 指中 2 指が生着した (生着率 67%) (図2)。Subzone II では、静脈吻合 0 本が 29 指 (18 指が生着), 静脈吻合 1 本が 46 指 (38 指が生着), 静脈吻合 2 本が 14 指 (12 指が生着), 静脈吻合 3 本が 3 指 (3 指とも生着) で合計 92 指中 71 指が生着した (生着率 77%)。Subzone III では、静脈吻合 0 本が 6 指 (4 指が生着), 静脈吻合 1 本が 36 指 (33 指が生着), 静脈吻合 2 本が 21 指

	動脈	静脈
Subzone I	極めて困難 (掌側中央)	極めて困難 (掌側側方～側正中)
II	困難 (同上)	困難 (同上)
III	容易 (掌側指動脈)	困難 (掌側側方～背側側方)
IV	容易 (同上)	容易 (背側皮下靜脈)

(Ishikawa)

図4 指末節部の動脈模式図とsubzone分類と血管吻合の可能性

(17指が生着), 静脈吻合3本が3指(3指が生着), 合計66指中57指が生着した(生着率86%). Subzone IVでは静脈吻合0本が1指(生着せず), 静脈吻合1本が13指(9指が生着), 静脈吻合2本が20指(18指が生着), 静脈吻合3本が1指(生着)で合計35指中28指が生着した(生着率80%). なおsubzoneの境界線上で動脈を吻合した症例はその中枢側の区分に入れたが, 実際にsubzone IとIIの境界レベルの症例は3指あった. これらはいずれも静脈を1本吻合しており全例生着していた.

3. Subzone Iおよびsubzone IとIIの境界線上の症例6指について, 動脈の吻合位置はすべてにおいて掌側中央部であった. 一方, 静脈吻合は5指になされていたが掌側のやや側方から側正中の間に位置していた(図3).

考 察

前回の報告に対して変更, 修正あるいは追加すべき点がある. 末節切断区分の呼びかた(zone)の変更, 動脈解剖(走行)図の修正, 血管吻合の限界レベルの修正と各区分における吻合すべき血管の位置についてのまとめの追加である.

1. 末節切断区分の呼称の変更(zone分類からsubzone分類に変更)

切断指の分類には従来より玉井のzone分類⁹がよく用いられている. この分類は浅掌動脈弓から指尖までを5つのzoneに区分したもので, 末節は掌側指動脈弓のレベルでzone Iとzone IIの2つに区分されている. 一方我々が1990年に発表した末節切断分類(図1A)⁴は, 末節のみをzone Iからzone IVまでの4つに区分したものであって, おのずと前者の分類とは各zoneのレベルが異なる. しかし, いずれもzone分類と称するために両者間に混乱が生じやすい. 実際に我々の施設においても記録の中にいずれの分類か定か

でないものがある. 石川の分類^{4,5}は, 玉井の分類⁹の末節部分のみをさらに細分割したものであるから, 玉井のzone分類に対して石川のsubzone分類と称したほうがよいと考えた.

2. 解剖学的検討(動脈)と動脈解剖(走行)模式図の修正(図4)

1990年に報告したように, 末節の橈・尺側指動脈は爪の基部付近で互いに吻合してアーチを形成し, そこからさらに末梢に向かって枝を出す⁴. そのときの模式図によるといかにも放射線状に同程度の太さの枝が何本も出ているようにみえる(図1A). したがってこの図をみる限りではsubzone I～IIにおける動脈吻合可能な位置は正中のみならず側方にもあると考えられる. しかし, 実際には今回の検討結果(図3)で明らかなようにsubzone I～IIで行われた動脈吻合の位置はすべて正中付近であった. 末節部における動脈の解剖については遠藤ら¹が自らの研究と文献的に詳しく検討し報告している. 彼らは橈・尺側指動脈が末節において互いに吻合する形態を2つのタイプに分類した. 両側動脈が吻合して中央で1本となるtype A(図1B)と, 両側動脈が互いに寄ってきてXもしくはH型に吻合するtype Bがあり, いずれのタイプも吻合後2～5mm末梢に走った後にさらに細い枝に分かれると述べている. Flint²やRoseら⁷の報告を加味したので, 動脈吻合の可能性とその位置を論じる際にはきわめて有用な報告である. これらの結果に我々の臨床結果と微小動脈造影結果を加えて検討した結果, 今回のsubzone分類に用いる末節の血管解剖(走行)模式図を図4のように変更した.

3. 血管吻合の限界レベルの修正とその位置

前回の報告ではsubzone Iにおける血管吻合は動・静脈とともに不可能であり, subzone IIにおいては動脈は可能であるが静脈は可能な場合と不可能な場合があると述べた. しかし今回の調査結果では, subzone Iで

3例に動脈吻合がなされ、しかもそのうちの2例には静脈吻合も行われていた。Subzone IIの症例は92例のうち63例には動脈のみならず静脈も吻合されていた。しかもsubzone Iとの境界レベルで再接着された3症例はいずれも動脈・静脈ともに吻合されていた。この結果よりsubzone IあるいはIとIIの境界レベルでも動脈吻合も静脈吻合も可能な場合があることが明らかとなつた。ただし、切断面は必ずしも水平ではなく斜めに切断されていることも多く、動脈と静脈の吻合の位置が同一の水平線上にあるとは限らないことは考慮に入れておくべきである。

動脈吻合の位置については、subzone IIIとIVのレベルでは橈側あるいは尺側指動脈の存在する位置であり特に異論のないところである。Subzone IIは両側指動脈が吻合したアーチ（指動脈弓）より末梢で前述の遠藤ら¹⁾の報告によると正中付近に1本か2本の動脈が存在する。この動脈は2~5mm末梢にいくとさらに細く分枝する。おそらくこの分枝する付近が吻合可能な限界レベルであろう³⁾。分枝するまでの距離が2mmの症例の場合にはsubzone IIの途中までが動脈吻合の限界であろうが、5mmの症例の場合にはsubzone IとIIの境界を越えてsubzone Iまで動脈吻合が可能になると考へる。またその位置は正中付近である。静脈は前回に述べたようにsubzone IとIIではきわめて吻合は難しい。しかし、土岐、石川ら¹⁰⁾が1997年に報告したように、静脈は2~3針かけるだけでも有効であることが判明してからは細い静脈に対する吻合の可能性が高まつた。

ま　と　め

1. 指末節切断分類をsubzoneと呼ぶ。

-
- 2. Subzone Iでも血管吻合が可能な場合がある。
 - 3. Subzone I~IIで吻合可能な動脈は掌側中央にある。

文　献

- 1) 遠藤利彦、児島忠雄、平瀬雄一 ほか：指末節部での指動脈の解剖学的検索。日形会誌、11：700~705、1991。
- 2) Flint MH : Some observation on the vascular supply of the nail bed and terminal segment of the finger. Br J Plast Surg, 8 : 186~195, 1955.
- 3) 平瀬雄一、児島忠雄、遠藤利彦：爪部切断再接着症例の検討。日手会誌、9 : 87~89, 1991。
- 4) 石川浩三、小川 豊、添田晴雄 ほか：手指末節切断に対する新しい区分法（Zone分類）—血管吻合の適応とその限界レベルについて—。日本マイクロ会誌、3 : 54~62, 1990.
- 5) Ishikawa K, Yoshida Y, Isshiki N, et al. : Replantation of the digits amputated by motorcycle chain injury. Eur J Plast Surg, 14 : 132~136, 1991.
- 6) 石川浩三、吉田芳信、鈴木義久 ほか：手指末節切断再接着症例における静脈還流の検討。日本マイクロ会誌、5 : 2~8, 1992.
- 7) Rose EH, Norris MS : The "cap" technique : Nonmicrosurgical reattachment of finger tip amputations. J Hand Surg, 14-A : 513~518, 1989.
- 8) 沢辺一馬、石川浩三、川勝基久 ほか：手指末節切断再接着症例における静脈還流の再検討。日本マイクロ会誌、10 : 57~63, 1997.
- 9) 玉井 進：切断手指の治療。整形外科 MOOK, 15 : 159~171, 1980.
- 10) 土岐 玄、石川浩三、石河利広 ほか：末節部遠位切断における静脈吻合の意義について。日手会誌、13 : 1174~1184, 1997.
- 11) 山野慶樹、安藤則行、渡辺博義 ほか：指尖切断再接着の受傷状況による成績。日手会誌、6 : 216~219, 1989.
- 12) Yamano Y : Replantation of the amputated distal part of the fingers. J Hand Surg, 10-A : 211~218, 1985.

母指多指症の我々の分類

東京慈恵会医科大学形成外科学講座

内 田 崇 之・栗 原 邦 弘
小 林 正 大・大 村 愉 己
黒 木 知 子

Our Classification of Polydactyly of the Thumb

Takashi Uchida, Kunihiro Kurihara, Masahiro Kobayashi
Yumi Ohmura, Tomoko Kuroki

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, The Jikei University School of Medicine

We experienced 327 cases 358 hands of polydactyly of the thumb from 1968 to 2001. Of these, 272 cases 285 hands were classified with our classification which were distinguished precisely with morphological features, X-ray findings and operative findings. The authors classified these cases into 14 types according to Satomi's classification (1987) which is our basic concepts of classification.

Rudimentary type was 23 cases 23 hands, distal phalangeal type : broad nail type A (10 cases 12 hands) and B (18 cases 18 hands), double nail type A (20 cases 20 hands) and B (20 cases 20 hands), proximal phalangeal type : Y-shaped type (20 cases 20 hands), lobster-claw type (24 cases 24 hands), jutte A type (105 cases 108 hands), syndactyly A type (6 cases 9 hands), metacarpal type : jutte B type (20 cases 20 hands), hypoplastic type (2 cases 2 hands), index finger type (2 cases 4 hands), syndactyly B (1 cases 2 hands) and C type (1 cases 2 hands). We emphasized its usefulness on dependable classification to choose clinical treatment.

緒 言

1987 年当講座の里見は、手母指多指症の臨床像を、形態、X 線所見および手術所見から詳細に分析し、分類した (Fig. 1)⁹⁾。今回我々はさらに症例を追加し、その有用性と問題点を検討した。

方 法

1968 年から 2001 年 4 月までの 34 年間に経験した母指多指症は 327 例 358 手であった。このうち外表所見、X 線所見および手術所見が把握できたものは 272 例 285 手であった。

里見は、母指多指症を多指成分の一方が皮膚、軟部組織だけで連結している痕跡型 (rudimentary type, ブラブラ指、いわゆる浮遊母指) (Fig. 2) と骨、関節形成のみられる末節骨型、基節骨型、中手骨型に大きく分

け、後者をさらに以下のように分類した。末節骨型を幅広爪型 (broad nail type A : 爪の幅が単に広くなっているもの、B : 爪変形のあるもの) (Fig. 3a, b), 2 重爪型 (double nail type A : 太くなった指尖部中央が陥凹、ハート形を呈し、爪が 2 枚に分離しているもので、一方が小さいもの、B : ほぼ同大のもの) (Fig. 4a, b), 基節骨型を Y 字形 (Y-shaped type, 基節骨がほぼ中央で二股に分岐し、Y 字形を呈するもの) (Fig. 5), カニ鉄型 (lobster-claw type, 基節骨で基部が二股に分岐または MP 関節から完全に独立し、カニ鉄型を呈するもの) (Fig. 6), 十手 A 型 (jutte A type, 十手形のもの) (Fig. 7), 合指 A 型 (syndactyly A type, 指尖まで合指のあるもの) (Fig. 8) に、中手骨型を十手 B 型 (jutte B type, 中手骨が二股に分岐または CM 関節から完全に重複し、ほぼ十手 A 型と同じ形態を示すもの) (Fig. 9), 形成不全型 (hypoplastic type, 多指成

Key words : polydactyly of the thumb (母指多指症), classification (分類), congenital differences (先天異常)

Address for reprints : Takashi Uchida, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, The Jikei University School of Medicine, 3-25-8 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo 105-8461, Japan.

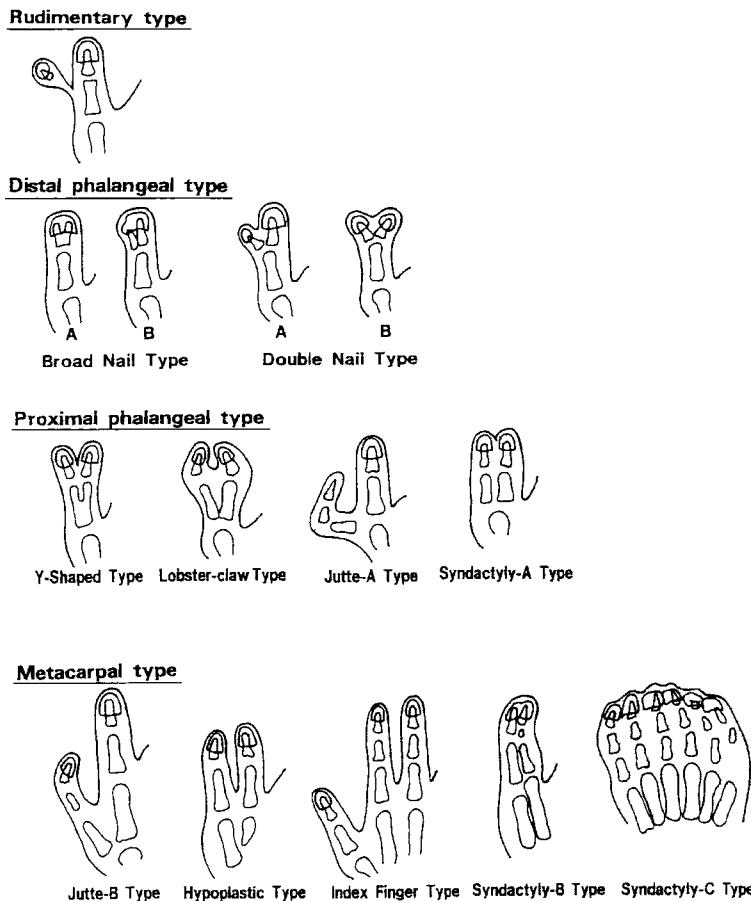


Fig. 1 母指多指症の我々の分類

分がともに低形成のもの)(Fig. 10), 示指型(index finger type, 尺側多指成分が3節指で, 形成もよく, 示指の重複を思わせるもの)(Fig. 11), 合指B型(syndactyly B type, 外見上1個の母指にみえるが, X線所見上2列の中手骨および指骨を見るもの)(Fig. 12), 合指C型(syndactyly C type, 全指が合指するもの)(Fig. 13)である。

結 果

性別では男児190人, 女児137人で, 初診時年齢は5カ月~3歳, 罹患手は左117手, 右197手, 不明44手であった。

経験した母指多指症のうち, 外表所見, X線所見および手術所見が把握できた症例は272例285手で, これらを我々の方法で用いて分類した。

痕跡型23例23手, 末節骨型:幅広爪A型10例12手, 幅広爪B型18例18手, 2重爪A型20例20手, 2重爪B型20例20手, 基節骨型:Y字型20例20手, カニ鉄型24例24手, 十手A型は最も多く105例108手, 合指A型6例9手, 中手骨型:十手B型20例20手, 形成不全型2例2手, 示指型2例4手, 合指B型1例2手, 合指C型1例2手であった。

考 察

性差は男性58.1%, 女性41.9%とやや男性に多く, 罹患手は右手が左手に対し約2倍多く発生し, これらの結果は従来の諸家の報告に一致した^{1)~7)9)12)}。

最も一般的に用いられている母指多指症の分類は, Wasselの分類である¹¹⁾. Wasselの分類は, 重複指骨の分岐部位によって, X線所見から分類した簡便な分類



Fig. 2 痕跡型 (rudimentary type)
骨、関節での連結はない。



Fig. 3 a : 幅広爪 A 型 (broad nail type A)
爪は幅広く変形がない。
b : 幅広爪 B 型 (broad nail type B)
爪は 1 枚だが、変形がある。

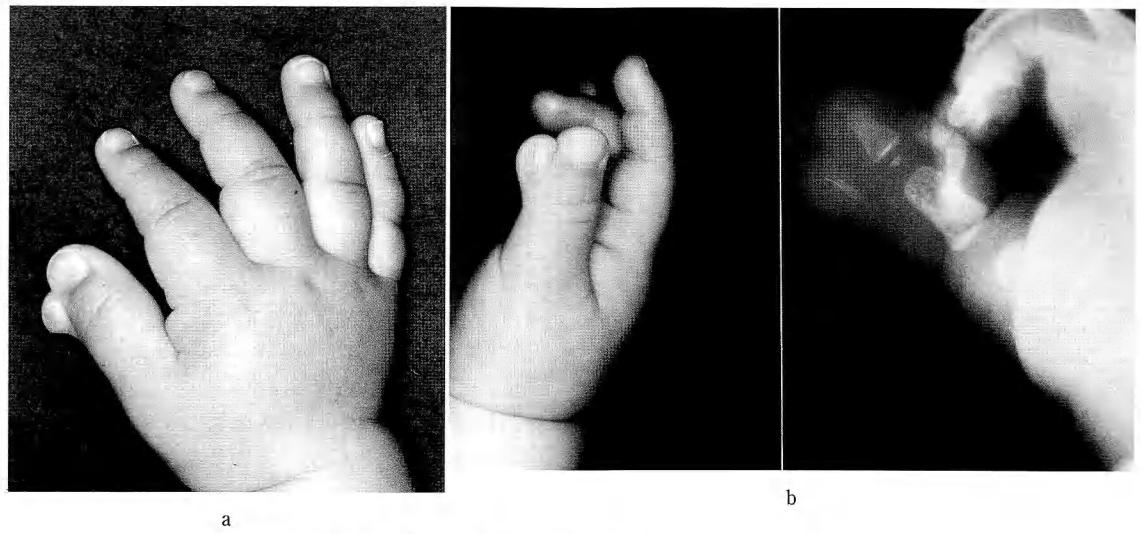


Fig. 4 a : 2 重爪 A 型 (double nail type A)
指は末節骨レベルで分岐し、爪は 2 枚あり、片側が小さい。
b : 2 重爪 B 型 (double nail type B)
2 枚の爪がほぼ同大である。

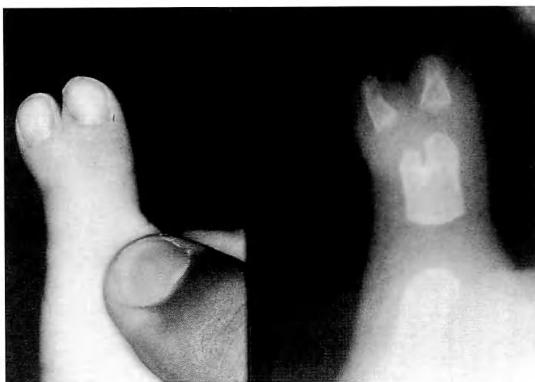


Fig. 5 Y字型 (Y-shaped type)
X線所見上、基節骨はY字形を呈する。

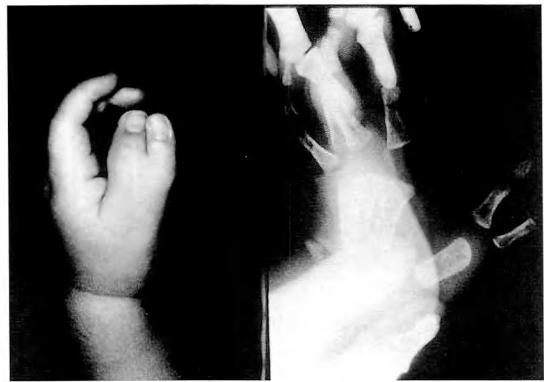


Fig. 6 カニ鉄型 (lobster-claw type)
基節骨はMP関節から重複し、カニ鉄状を呈する。

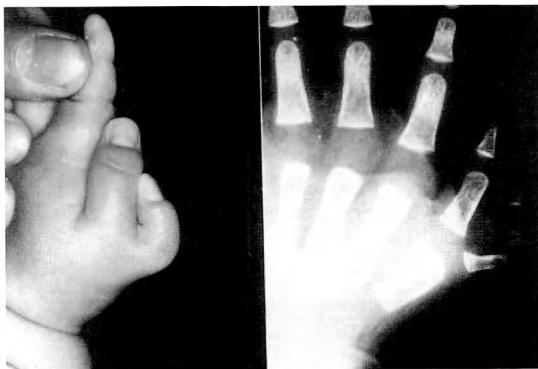


Fig. 7 十手A型 (jutte A type)
橈側母指は十手様の形態を呈する。

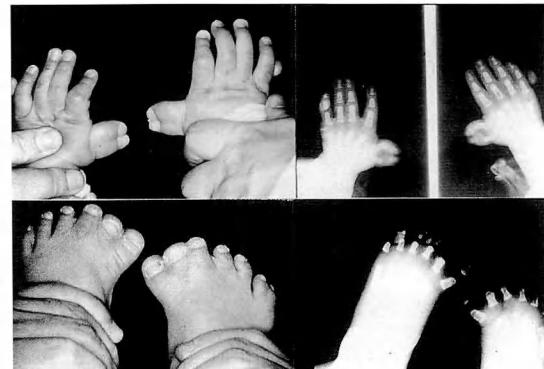


Fig. 8 合指A型 (syndactyly A type)
母指は指尖部まで合指があり、基節骨レベルで分岐している。この症例では、両側小指多指症を合併していた。



Fig. 9 十手B型 (jutte B type)
母指は中手骨レベルで分岐し、十手様の形態を呈する。

法である。日本手の外科学会先天異常委員会の分類では、Wassel の分類を 8 型までとし、1~6 型までは従来通りであるが、7 型を浮遊型とし、3 指節のものは、3 型 3 指節、4 型 3 指節のように表現している⁸⁾。三角指節骨などの存在のため、X 線像で分岐部位の判定が困難なものを 8 型（その他）としている。しかしながら、Wassel の分類はほとんど外表面形態を考慮していないうえ、臨床上の治療には必ずしも役立つものではない。また Wassel の分類にあてはまらない症例も存在する。一方、江川は X 線所見を中心に母指多指症を 24 型に分類し、分岐部位と筋腱異常との関係について詳細な報告を行った²⁾。

我々は、母指多指症の治療では、爪の状態、多指成分の太さ、関節の変形の状態、分岐部位の骨の状態な



Fig. 10 形成不全型 (hypoplastic type)

外表上、基節骨型を思わせるが、X線所見上、中手骨レベルで分岐し、尺側母指に低形成をみる。

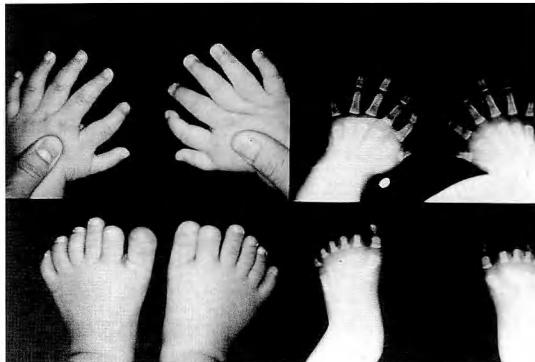


Fig. 11 示指型 (index finger type)

尺側母指は形成が良好で、あたかも示指の多指が母指へ移行したかのようである。尺側母指の中手骨にはその後、中枢、末梢両方に骨端核が確認された。

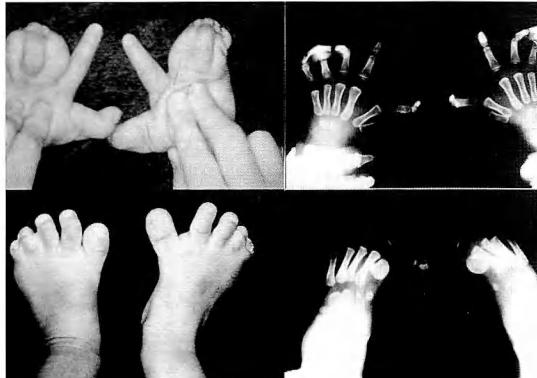


Fig. 12 合指 B 型 (syndactyly B type)

外表上、1個の母指にみえるが、X線所見上、中手骨レベルでの分岐が認められる。

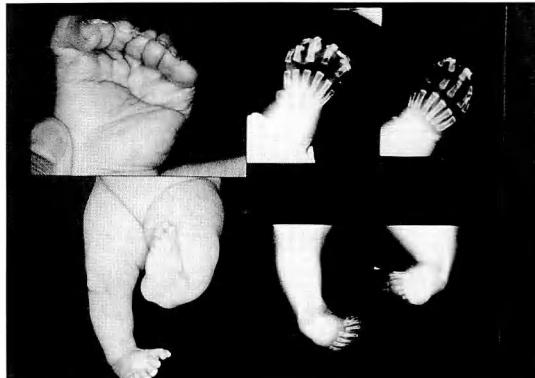


Fig. 13 合指 C 型 (syndactyly C type)

全指が合指し、mirror hand を呈している。

どの所見から、手術術式を決定している。

Wassel の分類を発展させ、臨床に応用するために考案されたのが、我々の分類である。1987年当講座の里見は、手母指多指症の臨床像を詳細に報告し、14型に分類した⁹⁾。里見により発表された我々の分類は、形態、X線所見および手術所見を考慮し、煩雑でなく、この分類により、形態学的分類のみならず、手術術式も決定することができる。また命名法は、外表面形を重視し、2重爪型、十手型などというわかりやすいものになっている。2重爪B型やY字型などでは切除+軟部組織のaugmentationあるいはBilhaut-Cloquet法による爪と基節骨のトリミングを必要とする。さらに

カニ鉄型に代表されるタイプでは、一側の母指を切除した場合、術後Z状変形を残しやすく、術後の起こりうる変形なども予想することができる。十手A型では母指球筋の移行が必要であり、形成不全型では指列移行術も術式の選択肢となろう。

一方、今回の分析で、我々の分類の問題点もある。まず、基節骨型では、実際の手術所見上、MP関節において、切除する橈側多指成分と関節を形成するため、中手骨頭がY形のものが多く、手術では中手骨頭のトリミングと側副靱帯の再建を必要とする。一方、中手骨型の母指多指症症例の中には、橈側多指成分の中手骨の底部で尺側多指成分の中手骨と癒合しているケー

スも存在した。中手骨におけるこれらの処置の必要性については、我々の分類のみではわからない。しかしながら、これらを考慮し、さらに分類項目を多くすると、分類そのものがわかりにくくなる恐れがあり、あえて細分類しないほうがよいと考える。

第2の問題点は、3節母指についてである。母指多指症では、3節母指の合併を見るものが多く、我々の分類では、十手A型の橈側多指成分に最も多くみられたが、残すべき尺側多指成分が後に3節母指になるタイプもある。このようなタイプは分類されていない。渡らによれば尺側に発現した3節母指は中手骨型の13%に、基節骨型の53%にあったと報告している¹⁰⁾。介在骨が発現し、3節母指になった場合、将来母指の変形に伴う骨切りなども考慮すべき問題であり、このタイプの母指多指症の分類の必要性を感じる。しかしながら、初回手術時に必ずしも介在骨が発現していない場合があり、正確な分類が行いえず、さらなる検討が必要と考える。

第3の問題点は、きわめてまれな症例をどう分類するかという点である。特に示指型および合指C型は、果たして母指の多指症というべきなのかについては多くの批判があろう。我々が経験した示指型は、尺側母指が3節で形成も良好で、X線所見上、その中手骨の中枢、末梢の両方に骨端線をみ、母指とも示指とも考えられるものであった⁹⁾¹⁰⁾。合指C型は母指多指症よりは、かがみ手様といったほうが妥当であろう。よって、示指型をはじめ診断の困難な症例やきわめてまれな症例は分類不能例とし、今後さらに症例を重ねて、

解明していくべきと考えている。

結語

1. 手母指多指症 272例 285手を検討し、その分類を行った。
2. 我々の分類法は、形態、X線所見および手術所見を考慮し、煩雑でなく有用なものと考える。

文献

- 1) 阿部宗昭、池田克己、木下光雄ほか：母指多指症症例の検討、整形外科、30：1654-1658、1979。
- 2) 江川常一：手の先天異常、新臨床整形外科全書8A、東京、金原出版：160-170、1981。
- 3) 丸毛英二、室田景久、志村幸男ほか：手足の先天奇形の統計的観察とその治療、整形外科、11：667-675、1960。
- 4) Millesi H : Fingerverformung nach Operationen wegen Polydaktylie. Klin Med Wien, 22 : 266-272, 1967.
- 5) 三浦隆行、木野義武、中村蓼吾ほか：多指症について、整形外科、27 : 1475-1478, 1976.
- 6) 三浦隆行：母指多指症、形成外科、32 : 1127-1135, 1989.
- 7) 中川達裕、井上裕史：母指多指症 113例の統計的検討—Wassel分類および合併症について—、日形会誌、16, 468-476, 1996.
- 8) 萩野利彦、堀井恵美子、北山吉明ほか：手の先天異常分類マニュアル（日本手の外科学会先天異常委員会 改訂版 2000年）、日手会誌、17 : 352-365, 2000。
- 9) 里見隆夫：手母指多指症の臨床像と分類、慈恵医大誌、102 : 1749-1771, 1987.
- 10) 渡捷一、山本進、今川俊太郎ほか：母指多指症の臨床像、整形外科、30 : 1658-1661, 1979.
- 11) Wassel HD : The results of surgery for polydactyly of the thumb : a review. Clin Orthop, 64 : 175-193, 1969.
- 12) 米延策雄、多田浩一、栗崎英二ほか：多指症 232例の分析、日整会誌、54 : 121-134, 1980.

回旋運動時の前腕骨間膜の歪みに関する研究

大阪医科大学整形外科学教室

白井 久也・阿部 宗昭
岡本 雅雄・植田 直樹
瀧川 直秀

Strain in the Interosseous Membrane during Forearm Rotation

Hisaya Shirai, Muneaki Abe, Masao Okamoto
Naoki Ueda, Naohide Takigawa

Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College

In this study, we investigated changes of strain of the interosseous membrane during forearm rotation. A small, thin strain gage composed from 3 axes was attached to the central band of the interosseous membrane in 2 fresh frozen and 5 preserved cadaver specimens. The strain of longitudinal, axial and 45° direction of the forearm was measured simultaneously on the extensor or flexor surface of the interosseous membrane. The amplitude of the strain was the greatest in the 45° direction and was the lowest in the longitudinal direction. The interosseous membrane was taut in the neutral position but warped in the flexor side at supination and in the extensor side at pronation. In the 45° direction, strain on the flexor side increased and strain on the extensor side decreased as rotation progressed toward full supination. On the other hand, strain on the extensor side increased and strain on the flexor side decreased as rotation progressed toward full pronation. In the axial direction, the strain decreased gradually from full pronation toward full supination on both the extensor and flexor sides. Thus, the magnitude of strain was different in the three directions on the central band. Based on these findings, we considered that the strain in the interosseous membrane shows complex changes and some part of the extensor or flexor surface is taut in all rotational positions.

緒 言

前腕回旋運動における前腕骨間膜の緊張は回内外中間位付近で最大となるといわれている。しかし、骨間膜の緊張を直接測定した報告はほとんどなく、また、緊張の方向性に関しても前腕横断方向だけが検討されてきた。骨間膜は面としての形状をもつため、緊張の変化は骨間膜走行方向（斜め方向）、前腕長軸方向と短軸方向（横断方向）に分けて検討する必要がある。そこで、微小の直角3軸型歪みゲージを用いて、回旋運動における骨間膜の歪みの変化を測定した。

対象および方法

切斷上肢7肢（2肢は新鮮凍結、5肢はホルマリン固定標本）を用い、上腕骨を専用台に固定し、肘90°屈曲位になるように中手骨から約3kgで垂直方向に直達牽引した。手部から回旋負荷を加えて回内外が抵抗なく行えるようにした。前腕の軟部組織を除去して骨間膜を露出させ、直径5mmの直角3軸型歪みゲージ（type KFG-1-120-D17-11L1M2S、共和電業KK）を骨間膜腱様部中央の屈側と伸側にシアノアクリレート系のゲージ用接着剤（CC-33A、共和電業KK）を用いて接着した（図1）。前腕を中間位から10°ずつ回内と回外方向に回旋を加え、骨間膜に生じた歪みの変

Key words : interosseous membrane (骨間膜), strain (歪み), forearm (前腕), rotation (回旋), biomechanics (バイオメカニクス)

Address for reprints : Hisaya Shirai, Department of Orthopedic Surgery, Osaka Medical College, 2-7 Daigaku-machi, Takatsuki-shi, Osaka 569-8686, Japan.

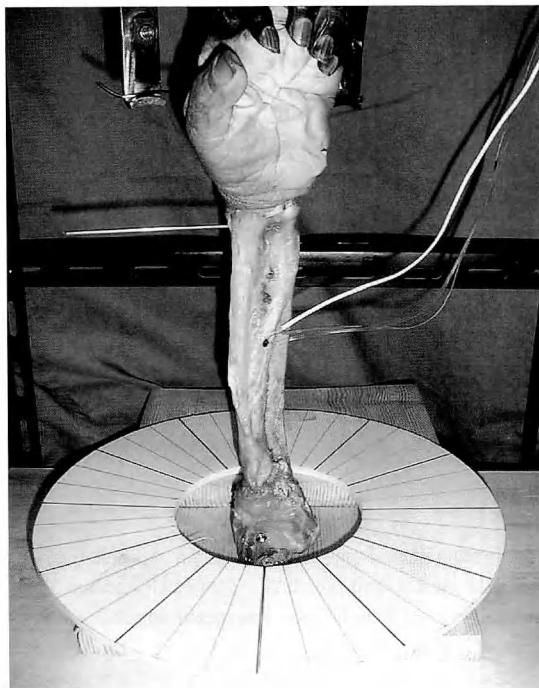


図 1 3軸型歪みゲージによる骨間膜の歪み測定

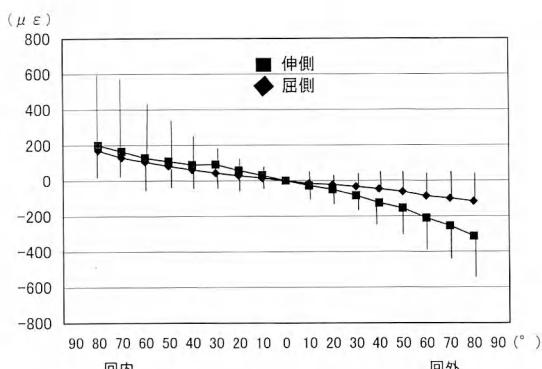


図 4 前腕短軸方向での骨間膜の歪みの変化 (平均±SD)

化を信号増幅器 (MS2906, エムティティ KK) で增幅後にデータ収集器 (NR2000, キーエンス KK) で波形を記録し、パソコン上で歪みの大きさを解析した。歪みゲージの3軸は前腕の長軸と短軸方向、その間の骨間膜走行方向に近い45°の方向に一致させた。

結果

45°方向の屈側では最大回内から最大回外に向かつ

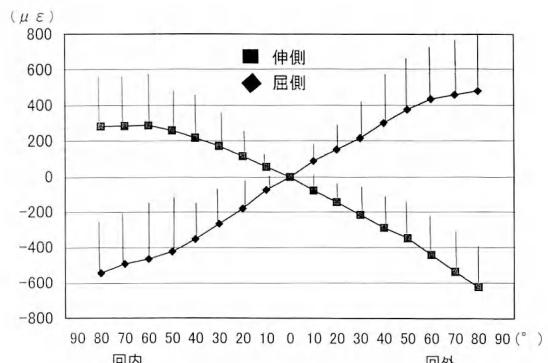


図 2 45°方向での骨間膜の歪みの変化 (平均±SD)

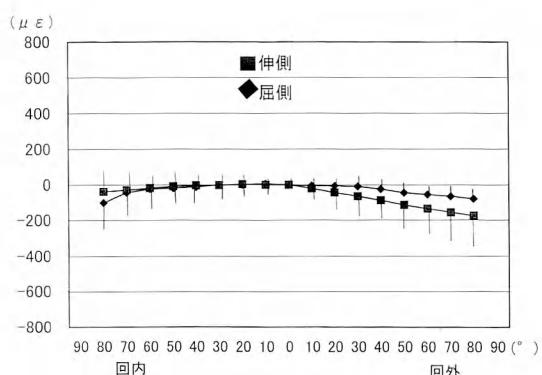


図 3 前腕長軸方向での骨間膜の歪みの変化 (平均±SD)

て歪み値は徐々に増加し、逆に骨間膜伸側では歪み値は徐々に減少した(図2)。骨間膜は回内時に背側凸に、回外で掌側凸に膨らみ、中間位では平面状に張った状態であった。前腕長軸方向では屈側、伸側とも歪み値は小さく、回旋運動に伴う一定の歪みの変化を見出せなかつた(図3)。前腕短軸方向では最大回内から最大回外に向かつて、屈側、伸側とも歪み値は徐々に減少した(図4)。歪みの大きさは、45°方向が最も大きく、前腕長軸方向は45°方向の各回旋角度の平均で16%，短軸方向は平均56%であった。

考察

前腕回旋運動時に前腕骨間膜の緊張がどのように変化するのかはいまだ不明な点が多い。X線写真、CTやMRI像からは回内外中間位で橈骨と尺骨間の距離が大きくなるため、骨間膜の緊張は最大になるといわれている¹⁾³⁾⁴⁾。ギプス固定時の良肢位として中間位が選択されることが多いのはこの理由による。肉眼上の

骨間膜の変化は、中間位付近で平面的に張り、回内で伸側凸に、回外で屈側凸にたわむと報告されているが¹⁾、我々の実験中の観察においても同様の形態変化を認めた。しかし、回内または回外時に骨間縫間距離が減少して骨間膜がたわむ変形が生じたとしても、これが弛緩しているのか緊張しているのかはみかけや理論値からでは不十分であり、歪みゲージを用いて骨間膜の歪みを直接測定することが必要と考える。

小泉ら²⁾は保存標本での実験において骨間膜中央部の歪みは回内 10° から中間位で最も低値になると報告し、逆に、Skahen ら⁵⁾は中間位で最大の歪みが生じると報告した。ともに、ゲージを付着させた部位（伸側か屈側か）とゲージの方向は明記されていないが、前腕短軸方向での結果と思われる。今回の実験では、伸側と屈側面を分けて骨間膜の 3 方向を同時に測定した結果、短軸方向よりも 45° 方向のほうが歪みが大きいこと、また 45° 方向では回内で骨間膜伸側が緊張して屈側が弛緩し、回外では屈側が緊張して伸側が弛緩することを示した。骨間膜は前腕長軸に対して平均 21° 方向で走行しているが⁵⁾、我々の 45° 方向の結果からは、回内または回外時に骨間膜がたわんでも骨間膜の伸側または屈側表層が常に緊張することを示した。しかし、前腕短軸方向では伸側、屈側とも回内から回外にかけて徐々に緊張が減少し、45° 方向とは同じ緊張の挙動を示さず、緊張の方向性に関してさらに詳細

に調べる必要があると考える。

結 語

1. 前腕 3 方向における骨間膜の歪みの変化は 45° 方向で最も大きく、次に短軸方向であり、長軸方向での歪みの変化は小さかった。
2. 45° 方向では、最大回外で骨間膜は屈側凸に膨らんで屈側が緊張し、最大回内で伸側凸に膨らんで伸側が緊張した。一方、短軸方向では回外から回内に向かうにつれて徐々に緊張が低下した。回旋時の骨間膜の緊張は単純なものではなく、回内外の動きで屈側または伸側のある線維が緊張する。

文 献

- 1) Christensen JB, Adams JP, Cho KO, et al.: A study of the interosseous distance between the radius and ulna during rotation of the forearm. Anat Rec, 160 : 261-272, 1974.
- 2) 小泉孝夫, 別府諸兄, 木原 仁 ほか: 前腕骨間膜の力学的解析. 日本臨床バイオニクス, 18 : 19-21, 1997.
- 3) 中村俊康, 矢部 裕, 堀内行雄: MR 画像による前腕回内外運動の生体力学的研究—前腕骨間膜横断面の回内外時の形状変化について—. 日整会誌, 68 : 14-25, 1994.
- 4) 中本俊毅, 楠 正敬, 島津 晃 ほか: CT scan を用いた前腕回旋機構に関する研究—正常成人の前腕回旋運動時における桡尺骨の動態について—. 日手会誌, 7 : 555-558, 1990.
- 5) Skahen III JR, Palmer AK, Werner FW, et al.: The interosseous membrane of the forearm : Anatomy and function. J Hand Surg, 22-A : 981-994, 1997.

抗凝固療法中に生じた非外傷性前腕コンパートメント症候群の 2 例

日本赤十字社和歌山医療センター整形外科

玉置 康之・麻田 義之
坂本 武志

Two Cases of Atraumatic Compartment Syndrome of the Forearm during the Anticoagulant Therapy

Yasuyuki Tamaki, Yoshiyuki Asada, Takeshi Sakamoto

Department of Orthopaedic Surgery, Japanese Red Cross Wakayama Medical Center

We report two cases of atraumatic compartment syndrome of the forearm during the anticoagulant therapy.

Case 1 was a 68-year-old-male who complained of spontaneous severe pain of the forearm. He had chronic heart failure, chronic renal failure, diabetic mellitus and cerebral infarction, was given 2.5 mg/day warfarin and 81 mg/day aspirin. Acute compartment syndrome was diagnosed and fasciotomy of the volar compartment of the forearm was performed. This compartment was very edematous and the FDS muscles had diffuse bleeding.

Case 2 was a 41-year-old-male who complained of spontaneous severe pain of the forearm. He was suspected anti-phospholipid syndrome and was given 162 mg/day aspirin. Acute compartment syndrome was diagnosed and fasciotomy of the volar compartment of the forearm was performed. A large quantity of the coagulation of blood existed in volar compartment and a degenerative ulnar artery had a fissure.

These cases were notable for the fact that the acute compartment syndrome developed without trauma, and illustrate the need to think of spontaneous bleeding anywhere in the body during the anticoagulant therapy.

はじめに

今回我々は比較的まれな抗凝固療法中に生じた非外傷性前腕コンパートメント症候群の 2 例を経験したので報告する。

症例

症例 1：68 歳、男性。

主訴：右前腕部痛。

既往歴：慢性腎不全、心不全、糖尿病、脳梗塞のため右片麻痺。ワーファリン 2.5 mg/日とアスピリン 81 mg/日服薬中。

現病歴：1999 年 6 月 18 日午前 0 時頃から、誘因なく右前腕部痛出現し、当院の救急外来受診。鎮痛剤など投与されるも疼痛が増強するため、同日午後 1 時頃に当科紹介となる。

入院時所見：右前腕掌側は硬く腫脹し、右手掌側に

しびれ、知覚鈍麻を認めた。手指は屈曲位を呈し、他動的に伸展すると激痛を訴えた(図 1)。右橈骨動脈は触知可能であった。右前腕掌側の筋内圧は、Whitesides 法で 50 mmHg であった。血液、生化学的所見は、AST 45 IU/l, LDH 430 IU/l と軽度の上昇を認めたが、WBC, CRP は正常であった。以上の所見より、右前腕コンパートメント症候群の診断で、緊急手術を行った。

手術時所見：右前腕近位部から手関節にいたる掌側皮膚切開を加え、筋膜切開を行うと著しい筋肉の膨隆が認められた。浅指屈筋を中心として筋肉内にびまん性の出血が確認された(図 2)。創は開放とし 3 週間後に単径部より遊離皮膚移植を行った。

術後経過：術後 1 年 4 カ月の現在、脳梗塞による麻痺のために評価困難であるが津下分類 II 度程度の Volkmann 拘縮が残存しているが、右上肢は麻痺側であり、全身状態不良、右上肢にシャントを形成したことなどから追加手術は行っておらず、患者もそれを望

Key words : compartment syndrome (コンパートメント症候群), atraumatic (非外傷性), anticoagulant therapy (抗凝固療法)

Address for reprints : Yasuyuki Tamaki, Department of Orthopaedic Surgery, Japanese Red Cross Wakayama Medical Center, 4-20 Komatsubaratouri, Wakayama-shi, Wakayama 640-8269, Japan.



図1 症例1の初診時

図2 症例1の手術時所見
浅指屈筋を中心としたびまん性出血を認めた。

図3 症例2の初診時

図4 症例2の手術時所見
大量の凝血塊が流出し、変性した尺骨動脈に亀裂を認めた。

んでいない。

症例2：41歳、男性。

主訴：左前腕部痛。

既往歴：過去に2度の原因不明の腹腔内出血があり、抗リン脂質抗体症候群の疑いでアスピリン162mg/日服薬中である。

現病歴：2000年4月1日、左前腕を軽度打撲し疼痛

出現するも自然軽快していた。4月8日左手関節を背屈したところ左前腕部痛出現し、徐々に疼痛増強するため4月10日当科初診となる。

入院時所見：左前腕掌側は硬く腫脹し、左手尺骨神

経領域に知覚鈍麻を認めた。手指は屈曲位であり、他動的に伸展すると激痛を訴えた(図3)。左橈骨動脈は触知可能であった。左前腕掌側の筋内圧は、Whitesides法で130mmHgであった。血液、生化学的所見は、WBC 12,200, LDH 479 IU/lと上昇していたが、他に炎症を示す所見はなかった。以上の所見より、左前腕コンパートメント症候群の診断で緊急手術を行った。

手術時所見：左前腕近位から遠位にいたる皮膚切開を加え、筋膜切開を加えると大量の凝血塊が流出した(図4)。これを摘出した後、駆血を解除したところ尺骨動脈からの出血を認めた。動脈の出血部位は、亀裂があり、変性、脆弱性が著明であったので結紮切離した。

術後経過：術後6ヵ月の現在、運動障害なく経過良好である。

考 察

急性コンパートメント症候群の原因として外傷性のものが大多数を占め、そのうちでも骨折を合併したものが多い。過去の報告では、骨折を合併したものは30~70%⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁷⁾である。筋膜に損傷のない閉鎖性の骨折のほうがコンパートメント症候群にいたる危険は高い。一方、非外傷性のものは、McQueenら⁴⁾の報告では3%にすぎない。

非外傷性コンパートメント症候群は比較的まれな疾患であるが、その原因はさまざまである。今回涉獣できた症例は、急性動脈閉塞6例、糖尿病2例、薬物中毒2例、Baker囊腫破裂2例、感染1例、てんかん1例、動脈瘤破裂1例、血友病1例、抗凝固療法1例、原因不明4例であった。

McQueenら⁴⁾は、外傷性を含めた急性コンパートメント症候群のうち、血液疾患や抗凝固療法を行っているような出血傾向を有する患者が、全体の10%を占め、その発症には、時間を要することが多いと述べている。Hettiaratchyら²⁾は、抗凝固療法中は非外傷性コンパートメント症候群が発症し、それは全身のあらゆる部位に生じる可能性があることを指摘している。出血傾向が予測される症例は、外傷がなくてもコンパートメント症候群が発症する可能性があることを念頭に入れて診療にあたるべきである。

コンパートメント内に存在する筋肉は4~12時間、神経は12~24時間で非可逆性の変化が生じるとされており、その前に早期診断、早期治療を行うことがきわめて重要である。臨床症状として、激痛、緊満を

伴った腫脹、知覚、運動障害などやpassive stretch testが有用であるが、幼小児や意識障害、もともと麻痺のある患者などでは診断がしばしば困難な場合がある。症例1は脳梗塞後の麻痺があり、当科への紹介が遅れた要因の1つであると思われた。そのような場合でも、コンパート内圧の測定は診断の一助となる。

コンパート内圧の測定は、Whitesidesらの方法で簡便に行なうことができる。コンパートメント症候群と診断できる圧として、Mubarakら⁶⁾やHargensら¹⁾は動物実験をもとに30mmHg以上としている。Whitesidesら⁸⁾、McQueen³⁾は拡張期血圧を基準とし、コンパート内圧との差が20mmHg以下、もしくは30mmHg以下の場合としている。よって血圧の低い患者では注意が必要である。コンパート内圧測定には、手技的な問題もあり必ずしも正確に圧測定がなされているとは限らない。コンパート内圧が十分上昇していないとも臨床症状が明らかな場合は、手術的治療をすすめるべきである。

ま と め

1. 比較的まれな抗凝固療法中に生じた非外傷性コンパートメント症候群の2例を報告した。
2. 出血傾向が予測される症例では、外傷がなくてもコンパートメント症候群が発症する可能性があることを念頭に入れて診療にあたるべきである。

文 献

- 1) Hargens AR, Botte MJ, Swenson MR, et al.: Effects of local compression on peroneal nerve function in humans. *J Orthop Res*, 11: 818-827, 1993.
- 2) Hettiaratchy S, Kang N, Hemsley C, et al.: Spontaneous compartment syndrome after thrombolytic therapy. *J R Soc Med*, 92: 471-472, 1999.
- 3) McQueen M: Acute compartment syndrome. *Acta Chir Belg*, 98: 166-170, 1998.
- 4) McQueen MM, Gaston P, Court-Brown CM: Acute compartment syndrome. Who is at risk? *J Bone Joint Surg*, 82-B: 200-203, 2000.
- 5) Mubarak SJ, Carroll NC: Volkmann's contracture in children: a etiology and prevention. *J Bone Joint Surg*, 61-B: 285-293, 1979.
- 6) Mubarak SJ, Hargens AR: Acute compartment syndromes. *Surg Clin North Am*, 63: 539-565, 1983.
- 7) Sheridan GW, Matsen FA: Fasciotomy in the treatment of the acute compartment syndrome. *J Bone Joint Surg*, 58-A: 112-115, 1976.
- 8) Whitesides TE, Heckman MM: Acute compartment syndrome: Update on diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg*, 4: 209-218, 1996.

慢性関節リウマチにおける hand sparing の検討

富山医科大学医学部整形外科学教室

長田 龍介・松野 博明
木村 友厚

Hand Sparing in Patients with Rheumatoid Arthritis

Ryusuke Osada, Hiroaki Matsuno, Tomoatsu Kimura

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Toyama Medical and Pharmaceutical University

Hand sparing (HS) was first reported by Hendrix in 1987. He defined HS as the hand with severe wrist disease that has little or no changes in fingers. We performed radiographic evaluation in 96 patients of 192 hands with rheumatoid arthritis (RA). Radiographic measurements included scoring system described by Sharp and modified by Hendrix, classification of wrist change proposed by Simmen and by Masada, and carpal height ratio (CHR). Of the 192 hands examined, the hands in the patients within 3 years from the onset of RA (36 patients, 72 hands) revealed slight changes in both wrist and fingers. In these 72 hands, we assessed the radiographs at the last follow-up to investigate the characteristics of the hands showing HS. The hands were divided into 3 groups; 16 hands (22.5%) demonstrated HS, 11 hands (15.3%) showed severe involvement in both wrist and fingers (severe destruction : SD), and 45 hands (62.2%) showed slight destruction in both wrist and fingers. In almost all the hands showing HS, the change of wrist was classified into stable form (type I in Simmen's classification, partial ankylosis type or ankylosing type in Masada's classification). The change in CHR per year in HS hands was significantly larger than that in the hands showing SD. These results suggest that early progression of carpal collapse and spontaneous ankylosis of wrist are related to formation of HS in RA.

緒 言

retrospective に検討した。

症例と方法

対象は当科で外来加療中の RA 患者のうち、発症から 5 年以上経過した 96 例、192 手である。初診時にムチランス型 RA であった症例は対象から除外した。対象症例の内訳は、男性 13 例、女性 83 例、年齢 30~84 歳（平均 57.1 歳）、RA の罹患期間は 5~30 年（平均 14.3 年）である。これらの症例の初診時と最終診察時における手関節と指の破壊度、および carpal height ratio（以下、CHR）を単純レントゲン像より評価した。

関節の破壊度の評価には Sharp score を一部改変した Hendrix らの方法を用い²⁾⁶⁾、各関節の破壊度を骨びらん（0~5 点）・関節軟骨変化（0~4 点）・および脱臼程度（0~2 点）によって点数化した。指の破壊度

慢性関節リウマチ（以下、RA）は慢性進行性の全身の多関節疾患であり、ときに高度の手関節の破壊により患者の日常生活動作（以下、ADL）が著しく障害されることが知られている。一般に RA の関節破壊は全身性に生じ、手関節と指の破壊も並行して進行すると考えられているが、その一方で RA の指の関節破壊がほとんどみられない症例の存在も知られている。Hendrix らはこのような状態を hand sparing と命名し、罹患期間平均 10 年のレントゲンの検討から、RA 全体の 21% に hand sparing がみられると報告した²⁾。我々はこれまでに 16 手の hand sparing を経験したので、RA 患者のうちどのような症例が hand sparing になるかについて初診時と最終診察時の手のレントゲン像から

Key words : rheumatoid arthritis (慢性関節リウマチ), hand sparing (ハンドスペアリング)

Address for reprints : Ryusuke Osada, Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Toyama Medical and Pharmaceutical University, 2630 Sugitani, Toyama-shi, Toyama 930-0194, Japan.

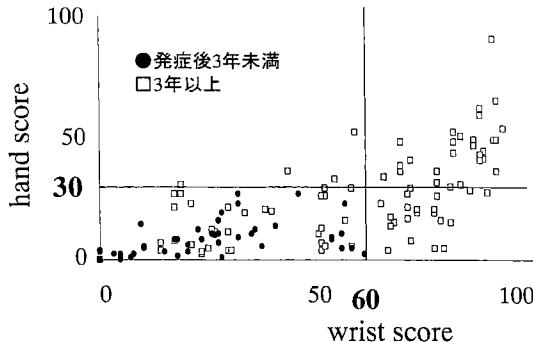


図 1 RA 手の初診時における wrist score と hand score

表 1 発症後 3 年未満より観察した 72 手の最終診察時における破壊状況 (Simmen の分類と政田の分類による評価)

	Simmen の分類		政田の分類	
HS 群	I	14	narrowing type	2
	II	2	partial ankylosing type	12
	III	0	ankylosing type	2
高度 破壊群			collapsing type	0
	I	8	narrowing type	1
	II	1	partial ankylosing type	3
	III	2	ankylosing type	5
軽度 破壊群			collapsing type	2
	I	2	narrowing type	39
	II	39	partial ankylosing type	1
	III	0	ankylosing type	1
	分類不能	4	collapsing type	0
分類不能				

は母指 IP, MP 関節, 示指から小指までの PIP, MP 関節の計 10 関節における点数の和 (0~110 点) で求め, 手関節の破壊度は CM 関節, 手根間関節 (脱臼程度の項目を除外), 様骨手根関節, 様尺関節の計 13 関節における点数の和 (0~131 点) で求めた。指と手関節の破壊度を比較するために hand score, wrist score を以下の式により算出した。

$$\text{Hand score} = \text{指の点数} / 110 \times 100$$

$$\text{Wrist score} = \text{手関節の点数} / 131 \times 100$$

これらの score に加えて CHR を計測し, CHR の年変化率 (以下, ΔCHR) を $\Delta\text{CHR} = (\text{最終診察時 CHR} - \text{初診時 CHR}) / \text{観察年数}$ により算出した。

Hand sparing の明確な定義は存在しないため, 本検

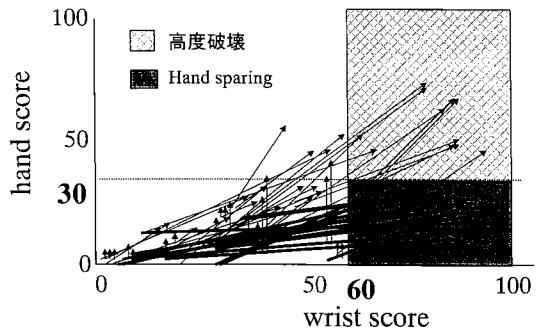


図 2 発症後 3 年未満から観察した手の最終診察時までの破壊進行

それぞれの矢印は初診時を起点とし最終診察時を終点とする。太線で示したものは最終時に hand sparing を呈したものである。

討においては手関節破壊が wrist score で 60 以上, 指関節破壊が hand score で 30 未満の状態を hand sparing と定義した。

また hand sparing を呈する症例のレントゲン的特徴について検討するため, 発症後 3 年未満から観察した 36 例, 72 手について初診時と最終診察時 (観察期間平均 9.4 年) の hand score, wrist score, ΔCHR を計測し, 手関節部破壊の破壊程度を Simmen の分類²および政田の分類³により評価した。

結 果

96 例, 192 手における初診時の手の破壊度を図 1 に示す。発症後 3 年未満では全例 wrist score 60 未満, hand score 30 未満であった。しかし発症後 3 年以上経過した症例は wrist score, hand score ともに低値のままにとどまるもの, wrist score が優位に高くなるもの, wrist score, hand score ともに高くなるものに分かれた。

発症後 3 年未満から観察した 36 例, 72 手は最終診察時のレントゲン像から以下の 3 群, 手関節のみの破壊が高度であり hand sparing を呈したもの (HS 群) 16 手 (22.5%), 手関節, 指とともに破壊が高度であったもの (高度破壊群) 11 手 (15.3%), 手関節と指の破壊進行がともに軽度であったもの (軽度破壊群) 45 手 (62.2%) に分けられた (図 2)。HS 群における最終診察時の手関節部の状態は 14 手が Simmen の分類で type I (ankylosis) であり, これらのうち 12 手は政田の分類における partial ankylosing type であった。高度破壊群では type I が 8 手 (政田の分類では anky-

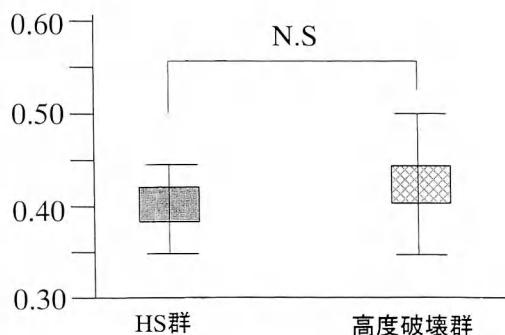
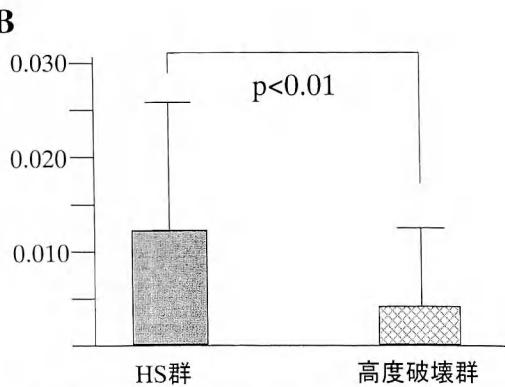
A**A****B**

図 3 Hand sparing 群、高度破壊群の最終診察時における CHR (A) と CHR 減少率 (Δ CHR) (B)

losing type 5 手, partial ankylosing type 3 手), type II が 1 手, type III が 2 手であり, 軽度破壊群では 39 手が type II であった (表 1).

HS 群と高度破壊群における最終診察時の CHR は, それぞれ 0.403 ± 0.0459 , 0.428 ± 0.079 であり, 両者間に有意な差はなかった (図 3A). 一方, CHR 減少率は HS 群 0.012 ± 0.014 , 高度破壊群 0.005 ± 0.008 であり, HS 群において有意に減少率が大きかった (図 3B).

症例

症例 1 : hand sparing 例, 51 歳, 女性, 発症後 2 年で当科初診. 初診時は wrist score 両側 40.5, hand score 両側 19.7 であった (図 4A). 7 年後の最終診察時には wrist score は両側 82.0 と著しく高くなる一方で hand score は 28.5 にとどまった. 最終時の CHR は右 0.40, 左 0.36 で, Δ CHR は右 0.012, 左 0.014 であった (図 4B). 手関節部は両側ともに Simmen の type I, 政田の narrowing type であった.

図 4 症例 1 : hand sparing を呈した症例の初診時 (A) と最終診察時 (B) のレントゲン像

の partial ankylosing type であった.

症例 2 : 指優位の破壊症例, 41 歳, 女性, 発症後 10 年で当科初診. 初診時の wrist score は両側 28.0, hand score は右 30.9, 左 36.3 であった (図 5A). 10 年後の最終診察時の wrist score は右 50.7, 左 45.0 と進行が遅く, CHR は右 0.491, 左 0.516, Δ CHR は右 0.004, 左 0 であった (図 5B). 手関節部は両側ともに Simmen の type II, 政田の narrowing type であった.

考 察

RA 手指の関節破壊の原因は, 局所の滑膜炎に続く骨軟骨の破壊や支持組織の破綻に起因している. 手関節の変形による腱走行の偏位やこれに続く指への応力の変化を介した要因もあることは知られており⁵⁾, 指

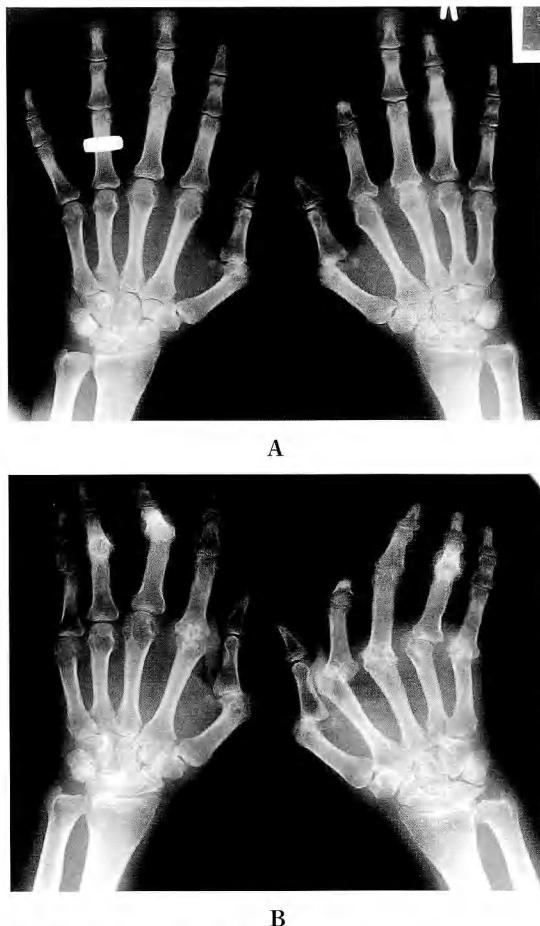


図 5 症例 2：指の破壊が優位に進行した症例の初診時(A)と最終診察時(B)のレントゲン像

関節の破壊を検討する際には手関節の状態も考慮に入れることが重要と思われる。本検討において手関節と指の破壊を同時に評価しその変化をみた結果、HS を呈さないもの、すなわち手関節と指の破壊がほぼ呼応しつつ進行するものが約 80% を占めていた。しかし、手関節の破壊が進行していく一方で指の破壊がほとんど進行せず HS の状態になる症例が約 20% にみられ、この頻度は Hendrix らの報告とほぼ等しかった²⁾。

今回の検討から HS の特徴を 2 つあげることができる。その 1 つは ΔCHR が大きいことである。手根骨の圧潰なく病変が進行すると手指腱のインバランスによって指関節の破壊が助長されるのに対し、手根骨圧潰に伴い手関節部が短縮する場合は腱を介した指関節

への应力が軽減すると考えられることから、 ΔCHR の増大により指破壊の進行が遅延したものと推察される。

HS のもう 1 つの特徴は手関節に partial ankylosis を生じていることである。Flury らは RA の手関節のうち ΔCHR が大きいもの、手根骨の尺側移動が大きいもの、および舟状月状骨解離があるものは不安定な type III になる確率が高いとしており¹⁾、 ΔCHR が増大した状態で指変形が少ないという今回の結果は Flury らの報告に一見矛盾しているように思われる。しかし今回検討した HS の手関節はほとんどが partial ankylosis の状態であり、手根骨の尺側移動や中手骨の橈屈変形が進行せず³⁾⁴⁾、手関節については破壊されつつも安定した形が得られたと考えられた。Read らが述べるように、RA の指の変形が先行する手根骨偏位によって引き起こされることを考慮すれば⁵⁾、手関節の安定性も HS の形成に影響を及ぼすといえよう。

結語

RA 手においては手関節、指に破壊がともに進むもの、ともに軽度にとどまるもののほか、約 20% の頻度で病変進行の過程に hand sparing が生じるものがあった。このような手においては CHR 減少率が統計学的に有意に大きく、同時に手関節に partial ankylosis を生じることが示された。

文献

- Flury MP, Herren DB, Simmen BR : Rheumatoid arthritis of the wrist. Classification related to the natural course. Clin Orthop, 366 : 72-77, 1999.
- Hendrix RW, Urban MA, Schroeder JL, et al. : Carpal predominance in rheumatoid arthritis. Radiology, 164 : 219-222, 1987.
- 石川 肇：慢性関節リウマチに対する手関節固定術。整・災外, 43 : 443-452, 2000.
- 政田和洋、村田紀和、前田 晃：発症後 20 年以上経過した RA 手関節。臨整外, 29 : 1231-1235, 1994.
- Read GO, Solomon L, Biddle S : Relationship between finger and wrist deformities in rheumatoid arthritis. Ann Rheum Dis, 42 : 619-625, 1983.
- Sharp JT, Lidsky MD, Collins LC, et al. : Methods of scoring the progression of radiologic changes in rheumatoid arthritis. Correlation of radiologic, clinical and laboratory abnormalities. Arthritis Rheum, 14 : 706-720, 1971.
- Simmen BR, Huber H : The rheumatoid wrist : A new classification related to the type of the natural course and its consequences for surgical therapy. In : Simmen BR, Hagena F, eds. The Wrist in Rheumatoid Arthritis. Basel, Kager : 13-25, 1992.

Dorsal wrist syndrome に対する手術の中期成績

大阪労災病院整形外科

安 田 匡 孝

ツカザキ病院整形外科

前 田 剛・奥 田 均

大阪労災病院整形外科

政 田 和 洋

馬場記念病院整形外科

釜 野 雅 行

Dorsal Wrist Syndrome Procedure : Clinical Evaluation

Masataka Yasuda

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Rosai Hospital

Tsuyoshi Maeda, Hitoshi Okuda

Department of Orthopaedic Surgery, Tsukazaki Hospital

Kazuhiro Masada

Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Rosai Hospital

Masayuki Kamano

Department of Orthopaedic Surgery, Baba Memorial Hospital

Watson classified rotary subluxation of the scaphoid (RSS) into 5 groups ; pre-dynamic, dynamic, static, degenerative and secondary. Watson also developed the concept of the dorsal wrist syndrome (DWS) which is an entity encompassing pre-dynamic RSS and the overloaded wrist. Dorsal wrist pain with or without a palpable dorsal wrist ganglion is a common complaint. We reviewed 19 cases of DWS treated surgically with a procedure described by Watson after failure of conservative management. A transverse skin incision is made over the dorsal wrist at the level of the tip of the radial styloid process. The EPL tendon and the 4th compartment extensor tendons are explored and retracted. The dorsal wrist capsule including the ganglion (if present) is excised over the scapho-lunate interval without interruption of the dorsal fibers of the scapho-lunate ligament. The scapho-lunate ligament (SLL) is then evaluated.

We reviewed pre- and post-operative pain, ROM, grip strength and physical examination of the wrist as well as subjective patient satisfaction. There were 9 males (11 wrists) and 8 females (8 wrists). Ages ranged from 18 to 68 years (mean, 38 years). The average duration of symptoms was 1 year. Three cases presented with a history of specific wrist injury (wrist sprain and distal radius fracture). Preoperatively, 12 wrists reported severe pain, 3 had moderate pain and 4 had mild pain. At operation we observed SLL tears in 8 wrists and dorsal ganglia in 11 cases. Postoperative follow-up ranged from 5 to 67 months (mean, 37 months). Following surgery, 11 cases reported being pain free, 5 had mild pain, 2 moderate pain and 1 case reported severe pain. With respect to patient satisfaction, 10 cases reported being very sat-

Key words : wrist (手関節), operation (手術), carpal instability (手根不安定症)

Address for reprints : Masataka Yasuda, Department of Orthopaedic Surgery, Osaka Rosai Hospital, 1179-3 Nagasone-cho, Sakai-shi, Osaka 591-8025, Japan.

isfied, 5 were satisfied and 4 reported being no better. Postoperative extension/flexion was 73°/69° average. Postoperative grip strength was 29 kgf average. Eight wrists had carpal instability findings. Two wrists went on to STT joint fusion. One developed rheumatoid-like arthritis. There was one recurrence of a dorsal wrist ganglion. We believe that excision of the posterior interosseous nerve and the inflamed dorsal capsule including the ganglion, if present, provides pain relief in DWS.

はじめに

Watson は、scapho-lunate ligament (SLL) への過剰な負荷を原因とし、手関節背側部痛を呈する一連の疾患を dorsal wrist syndrome (DWS) と命名し、関節包の切除により良好な成績が得られることを報告した^{4,5)}。我々は、DWS に対して本法を行ってきたので⁶⁾、その中期成績を報告する。

症例と方法

手術を施行した 19 例 21 手中、追跡可能であった 17 例 19 手（男：11 手、女：8 手、右：9 手、左：10 手）を対象とした。手術時平均年齢は、38 歳（18～68 歳）。手術までの期間は、約 1 年（20 日～3 年 2 カ月）、平均追跡期間は、約 3 年 1 カ月（5 カ月～5 年 7 カ月）であった。1 手は手関節捻挫後に、2 手は橈骨末端骨折後に手関節背側部痛が発生した。その他の 16 手には外傷の既往はなかった。最小限、舟状骨月状骨間背側の圧痛、finger extension test 陽性があり^{1,4)}、X 線学的に異常のないものを DWS と診断した。11 手に顕性的ガングリオンを認めた。以上の症例に対して、下記の手術を行い、術後の疼痛、満足度、手関節可動域、

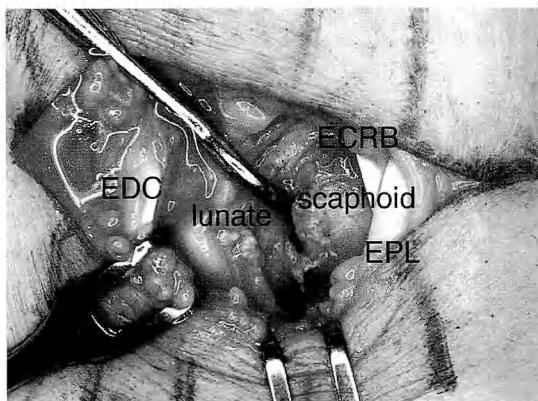


図 1 左手関節で関節包を切除した後の肉眼的所見
この例ではプローブが舟状骨月状骨間に入っており、SLL の断裂があることがわかる。

握力、手関節理学的所見を評価した。

手術方法（図 1）

Lister 結節の末梢を中心に、かつ橈骨茎状突起先端のレベルに約 2～3 cm の横皮切を加える。EPL 腱および第 4 コンパートメント伸筋腱を露出する。伸筋支帶を中枢に切開しながら同時に前記腱により囲まれた関節包を、末梢は手根中央関節レベルまで逆三角形状に切除する。Watson が行っている骨棘切除はしない。また、Lister 結節より中枢を展開しての明らかな後骨間神経関節枝切除も行わない。しかし、結果的に末梢の後骨間神経の分枝が同時に切除されている可能性がある。橈骨手根関節を直視可能であるため、SLL の状態を観察する。

結果（表 1）

8 手に X 線学的に異常はなかったにもかかわらず SLL の断裂を認めた。疼痛は、術前、強度（安静時痛か持続痛がある）12 手、中等度（軽作業時痛がある）3 手、軽度（重労働時のみ疼痛がある）4 手であったが、術後、強度 1 手、中等度 2 手、軽度 5 手、なし 11 手と良好な成績を得た。満足度は、大満足 10 手、満足 5 手、不变 4 手、悪化 0 手であった。術後平均手関節可動域は、伸展 73°、屈曲 69°、握力は、平均 29 kgf であった。術前全例に認めた手根不安定症所見は 8 手に残存した。関節破壊が進んだものが 1 手あった。ガングリオンの再発を 1 手に認め、本法を再施行した。2 手に STT 関節固定術を後に施行した。

症例供覧

症例 1：34 歳、右利き女性。右手関節捻挫に対してギブスによる治療を受け、なお運動時痛持続するため受診。ガングリオンは存在せず、軽度の手根不安定症所見を呈した。本手術を施行し、表 1 のごとく良好な結果を得た。機会組立工として現職復帰した。

症例 6：32 歳、右利き男性、ダンピング症候群のため無職。3 年来の両手関節痛およびガングリオンを主訴とした。特に左の手根不安定症所見が強く、rotary

表1 DWS 手術の臨床成績

No.	Sex	Age	Side	Job	Trauma	Pr-O Period (months)	FU Period (months)	DWG	Pr-O Pain	Po-O Pain	GS Unaff (kgf)	Po-O Ext	Po-O Fix	Ext Unaff	Flex Sat	SLL Tear	Instability
1	F	34	R	mechanics	wrist sprain	7	65	no	sev	mild	28	70	80	B	2/4	no	
2	F	56	R	house wife	none	1	65	no	sev	none	4	11	25	35	40	MB	no
3	F	18	R	student	none	2	7	yes	sev	mild	29.5	28.5	90	90	90	MB	2/4
4	M	28	L	steeplejack	Colles fx.	8	68	no	mod	none	46	50	85	80	85	MB	no
5	F	21	L	student	none	7	66	yes	mild	none	22	22	90	90	90	MB	no
6	M	32	R	out of work	none	37	65	yes	sev	none	22	85	75	75	MB	3/4	no
6	M	32	L	out of work	none	38	8	yes	sev	mod	15.5	60	60	60	90	MB	4/4
7	F	36	L	sales	none	1	10	yes	mod	none	27	25	60	70	60	MB	no
8	M	43	R	office worker	none	12	60	yes	mild	none	45	44	80	85	85	B	yes
9	M	22	L	printer	none	1	55	yes	sev	none	40	51	80	60	80	MB	no
10	F	47	L	barber	none	1	57	yes	mild	none	21.5	23.5	80	65	80	B	no
11	M	33	L	office worker	none	37	23	yes	sev	mild	42	49	90	90	90	NC	no
11	M	35	L	office worker	none	9	25	yes	mod	mod	52	52	80	80	80	B	no
12	M	54	R	mechanics	none	6	28	no	sev	mod	10	35	40	25	75	NC	4/4
13	F	57	R	housewife	none	13	28	no	sev	mild	18	23	75	70	75	MB	3/4
14	M	24	L	mover	none	1	29	yes	mild	none	48	50	90	80	90	B	no
15	M	57	R	cook	Colles fx.	10	5	no	sev	sev	17	33.5	55	45	90	NC	3/4
16	M	68	R	carpenter	none	2	46	no	sev	none	29	25	75	65	80	MB	4/4
17	F	21	L	delivery	none	37	12	no	sev	none	26.5	36	80	65	80	MB	no

Pr-O : pre-operative, Po-O : post-operative, FU : follow-up, DWG : dorsal wrist ganglion, GS : grip strength, Unaff : unaffected, Ext : extention, Fix : flexion,

Sat : satisfaction, sev : severe, mod : moderate, MB : much better, B : better, NC : no change.

subluxation of the scaphoid (RSS) と診断した。両側に對して本法を施行し、右は良好な結果を得た。一方、左側は舟状骨の関節面の遠位に骨軟骨増殖を認めた。また、SLL の完全断裂を認めた。術後 7 カ月には STT 関節固定術を追加施行した。

考 察

舟状月状骨間にかかる過剰な負荷により、1 回の大いな外傷より、むしろ負荷が蓄積することによりさまざまな程度の RSS を生じる。本疾患の病態は、Watson らが指摘したように、all or none (ただ 1 種類の病態) ではなく spectrum (軽症から重症までの連続する病態) としてとらえられなければならない³⁾。RSS は、pre-dynamic, dynamic, static, degenerative, secondary に分類される。pre-dynamic RSS と over-load wrist の両者を含めたものを dorsal wrist syndrome (DWS) として Watson はとらえている⁴⁾⁵⁾。2 手に STT 関節固定術を要したこと、また、8 手に術後の手根不安定症所見を認めたことは、手根不安定症が本症候群の根底にあることを考えさせる²⁾。本手術の目的は、除痛および手関節内診断にある。除痛の意味では、短期⁶⁾と同様に中期的にもほぼ満足のいく結果を得た。本手術が有効な理由として、まず、後骨間神経関節枝の部分切除、炎症手関節関節包の切除、その後の pseudo-capsulodesis 効果（関節包切除後の治癒機転により手関節

背側の安定性が増すとする説）を考える。さらに、ガングリオンを含めて関節包を切除するため、ガングリオン再発防止にも有効と考える。また、2 手に STT 関節固定術を要したことより、DWS, dynamic RSS までは、本法の適応はあるが、その限界はあるとも考える。SLL の完全断裂があった場合には、ただちに STT 関節固定術あるいは韌帯再建術を適応とすることも可能である。また、手根不安定症による手関節背側部痛と単関節炎によるものとは術前に鑑別が不可能であった。

文 献

- Watson HK, Ashmead DIV, Makhlouf MV : Examination of the scaphoid. *J Hand Surg*, 13-A : 657-660, 1988.
- Watson HK, Rogers WD, Ashmead DIV : Reevaluation of the cause of the wrist ganglion. *J Hand Surg*, 14-A : 812-817, 1989.
- Watson HK, Ottoni L, Pitts EC, et al. : Rotary subluxation of the scaphoid ; a spectrum of instability. *J Hand Surg*, 18-B : 62-64, 1993.
- Weinzweig J, Watson HK : Dorsal wrist syndrome, In : Watson HK, Weinzweig J, ed. *The Wrist*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins : 483-490, 2000.
- Weinzweig J, Watson HK : Dorsal wrist syndrome repair, In : Watson HK, Weinzweig J, ed. *The Wrist*. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins : 829-831, 2000.
- 安田匡孝, 恵木丈, 奥田均 : 手関節背側部痛に対する手術療法. *日手会誌*, 14 : 27-30, 1997.

線維脂肪性肥大症例の MRI

名古屋第二赤十字病院整形外科

前田 登・紫藤 洋二

豊橋市民病院整形外科

井上 五郎

Fibro-fatty Proliferation : MR Imaging Findings

Noboru Maeda, Yoji Shido

Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya Daini Red Cross Hospital

Goro Inoue

Department of Orthopaedic Surgery, Toyohashi Municipal Hospital

Fibro-fatty proliferation is an uncommon tumorlike condition of peripheral nerves. Three cases of this lesion are presented. MR imaging features of fibro-fatty proliferation of nerves were assessed.

Three patients (1 female, 2 males) ranged in age from 37 to 61 years. Lesions were located in the median nerve, ulnar nerve, and radial nerve. None of these patients were associated with macrodactyly. MRI studies were performed in all patients. The patient of median nerve involvement was treated by carpal tunnel release. The patient of ulnar nerve involvement was treated by Guyon canal release. The patients of radial nerve involvement was treated by epineurotomy and tendon transfer for radial nerve palsy. A biopsy of the nerve lesion was preformed in all patients.

On MR images, thickened nerve bundles appeared as hypointense tubular structures on both T1- and T2-weighted images and showed a serpentine course on coronal and sagittal images. Areas that appear isointense to fat, which represent fibrofatty infiltration affecting the nerve, separate the bundles. On axial images the nerve has a coaxial-cable-like appearance. Histopathological examination revealed fibrolipomatous hamartoma. Increased fatty tissue interspersed among thickened nerve bundles and endoneurial and perineurial fibrosis was characteristic histological findings.

This lesion has also been called lipofibroma, intraneurial lipofibroma, and fibrolipomatous hamartoma. Although most common nerve to be affected is median nerve, involvements of radial and ulnar nerves have been described. MR imaging characteristics of fibrolipomatous hamartoma were low signal intensity structures representing thickened nerve fascicles, surrounded by fat resembling a coaxial cable. MR imaging may help distinguish it from other peripheral nerve tumors.

緒 言

我々は 3 症例を経験したのでこれを報告し、この疾患の MRI 所見の特徴について評価した。

線維脂肪性肥大は 1953 年 Mason⁴⁾ により最初に報告された神経の線維組織と脂肪組織の増生を伴う腫瘍類似の疾患である。その後、数十例が報告されているが、fibrolipomatous hamartoma⁵⁾、lipofibroma²⁾、intraneurial lipofibrom¹⁾などの名称で報告されている症例もある。

対 象

症例は手根管症候群を呈した正中神経に発生した 1 例、上腕での橈骨神経に発生し、橈骨神経麻痺を呈した 1 例、手関節部での尺骨神経に発生し、尺骨神経麻痺を呈した 1 例である。男性 2 例、女性 1 例、年齢

Key words : fibro-fatty proliferation (線維脂肪性肥大), MRI (磁気共鳴画像), hamartoma (過誤腫)

Address for reprints : Noboru Maeda, Department of Orthopaedic Surgery, Nagoya Daini Red Cross Hospital, 2-9 Myokencho, Showa-ku, Nagoya-shi, Aichi 466-8650, Japan.



図1 症例1：37歳、女性のMRI(T1WI)

A：冠状断像。

B：矢状断像。

C：横断像。

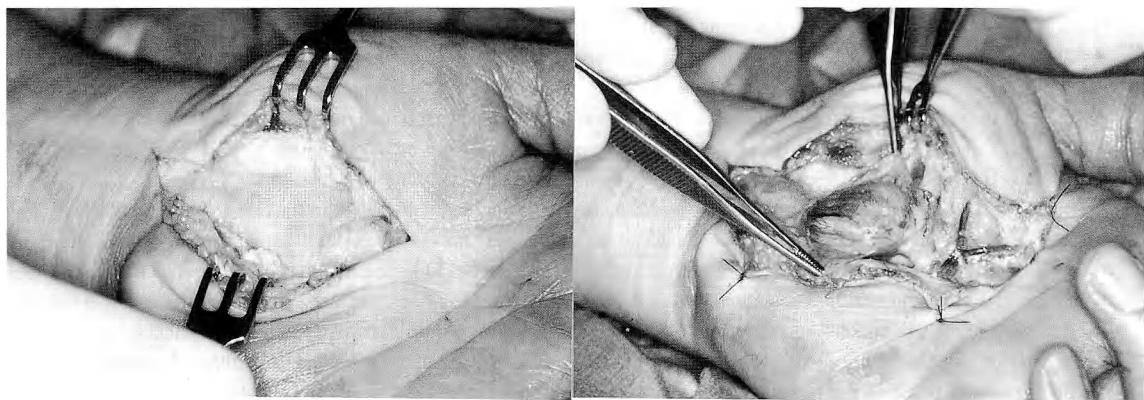


図2 症例1：術中所見

A：屈筋支帶切離後。

B：神経上膜切離後。

は37～61歳であった。線維脂肪性肥大は巨指症に合併した症例も多く報告されているが、我々の症例では巨指症を合併していない。全例術前にMRIを行った。3例ともに生検にて診断を確定した。

症 例

症例1：37歳、女性、4年前から左手のしづれが出現在し、手掌部の腫瘍に気づいていた。次第にしづれが増強してきたため受診した。初診時、手掌に直径約2

cmの柔らかな皮下腫瘍を認めた。左正中神経領域の知覚障害を認め、手根部にTinel徵候を認めた。電気生理検査では手根管症候群に一致する結果であった。

MRIでは、T1強調像の冠状断像(図1A)、および矢状断像(図1B)において正中神経は拡大し、ことに手根管の遠位部において脂肪組織に一致した高信号領域の中に、低信号を呈する神経束の曲がりくねった像を認めた。横断像(図1C)では低信号を呈する神経束内に、高信号を呈する脂肪組織が侵入し、同軸ケーブ

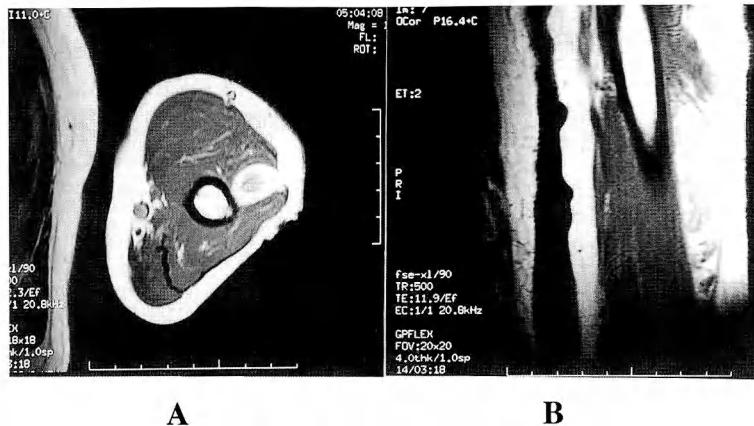


図3 症例2：61歳、男性のMRI（T1WI）

A : 横断像。
B : 冠状断像。

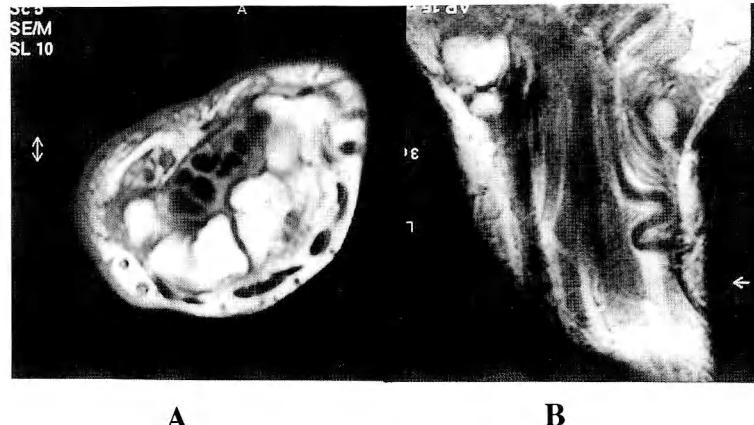


図4 症例3：51歳、男性のMRI（T1WI）

A : 横断像。
B : 冠状断像。

ル様の像を呈していた。

術中所見では屈筋支帯を切離すると、正中神経に連続して腫瘍手根管近位から紡錘形に肥大した腫瘍を認め（図2A）、手根管遠位で黄色の腫瘍を形成していた。神経上膜を切離すると肥大した神経束が認められた（図2B）。神経束の一部を標本として採取した。術後、知覚障害は改善して腫瘍の増大は認めていない。

症例2：61歳、男性、4年前から左上腕の索状の腫瘍に気づいていたが、2ヵ月前から下垂手を呈したため受診した。初診時、上腕に索状物を触知し、同部にTinel徵候を認めた。橈骨神経麻痺を呈していた。

MRIにおいてT1強調横断像（図3A）では橈骨神経の拡大を認め、低信号を呈する神経束の周囲に脂肪組織に一致する高信号領域を認めた。冠状断像（図3B）では脂肪組織に一致する高信号領域の中に、低信号を呈する神経束の蛇行を認めた。

術中所見では橈骨神経に連続した脂肪組織におおわれた紡錘形の腫瘍を認め、脂肪組織の内部には肥大した神経束が認められた。神経上膜切離を行い、橈骨神経麻痺に対して、腱移行術を行った。

症例3：51歳、男性、2ヵ月前から、左小指のしびれが出現し、当科を受診した。左尺骨神経領域の知覚



図5 症例3：光顕像（HE染色）

障害および内在筋萎縮を認め、手関節尺側に Tinel 徴候を認めた。

MRIにおいてT1強調横断像(図4A)では尺骨神経の拡大を認め、高信号を呈する脂肪組織で周囲を囲まれ、低信号を呈する神経束の間に高信号を呈する脂肪組織が侵入して、同軸ケーブル様に配列していた。冠状断像(図4B)では脂肪組織に一致する高信号領域の中に、低信号を呈する尺骨神経の神経束と思われる像の蛇行を認めた。

術中所見では手関節部から尺骨神経浅枝、深枝ともに肥大しており、神経上膜切離を行うと肥大した神経束がみられ、この一部を病理検査のため切除した。

病理所見は3症例とも同様な所見であり、末梢神経内および周囲に線維芽細胞および膠原線維の増生がみられた。末梢神経を取り囲んで線維組織の介在を伴った成熟脂肪細胞の増殖が認められた。肥大した神経は末梢神経の構成成分の錯綜した混合であり、過誤腫を呈していた(図5)。

考 察

線維脂肪性肥大の症例は上肢が多く、その中でも正中神経の症例の報告が最も多い。尺骨神経ではSilvermanら⁵⁾が2症例を報告している。またJocobら²⁾は橈骨神経の症例を報告している。巨指症に合併した線維脂肪性肥大症例の報告があり、巨指症の合併にかかわらず、組織学的には同一であるとの報告がある⁶⁾。我々の症例ではいずれも巨指症を合併していなかった。

線維脂肪性肥大は神経の正常組織が過剰に発育したと考えられる組織奇形であり、過誤腫と考えられる。

末梢神経内および周囲に線維芽細胞、膠原線維の増生、末梢神経を取り囲んで線維組織の介在を伴った成熟脂肪細胞の増殖が特徴である。肥大した神経は末梢神経に通常認められる構成成分の錯綜した混合である。いくつかの名称が提唱されているが、fibrolipomatous hamartomaが最もこの腫瘍の特徴を表わした名称と考える。

MRIではT1強調像において、低信号を呈する神経束の周囲または神経束間に高信号を呈する脂肪組織が侵入した像が特徴的で共通していた。横断像では同軸ケーブル様を呈する像が特徴的であった。また冠状断像、あるいは矢状断像では脂肪組織の中に、低信号を呈する蛇行した神経束の像が特徴的であった。これらの像は他の神経腫瘍では認められず、病理所見をよく反映しており、他の末梢神経腫瘍や脂肪軟部腫瘍との鑑別に有効であり、診断的価値がある。

治療は長期の経過観察経過例でも、腫瘍の増大は緩徐であるため、神経の除圧により症状の改善が期待できる。神経を犠牲にすることなく腫瘍の切除は困難であり、確定診断のための生検にとどめるべきと考える。しかし、特徴的なMRI像から、生検は必要ないと報告もある³⁾。

結 語

線維脂肪性肥大は末梢神経内および周囲に線維芽細胞、膠原線維の増生、末梢神経を取り囲んで線維組織の介在を伴った成熟脂肪細胞の増殖が特徴である。MRIがその特徴をよく表わしており、他の神経腫瘍との鑑別に有効と思われる。

文 献

- 1) Houpt P, Strom van Leeuwen JB, van den Bergen HA : Intraneuronal lipofibroma of the median nerve. J Hand Surg, 14-A : 706-709, 1989.
- 2) Jacob RJ, Buchino JJ : Lipofibroma of the superficial branch of the radial nerve. J Hand Surg, 14-A : 704-706, 1989.
- 3) Marom EM, Helms CA : Fibrolipomatous hamartoma : Pathognomonic on MR imaging. Skeletal Radiol, 28 : 260-264, 1999.
- 4) Mason ML : Presentation of cases. J Bone Joint Surg, 35-A : 273-274, 1953.
- 5) Silverman TA, Enzinger FM : Fibrolipomatous hamartoma of nerve : A clinicopathologic analysis of 26 cases. Am J Surg Pathol, 9 : 7-14, 1985.
- 6) Tsuge K, Ikuta Y : Macrodactyly and fibro-fatty proliferation of the nerve. Hiroshima J Med Sci, 22 : 83-101, 1985.

手の外科領域における AO 3.0 mm cannulated screw の使用経験

関西医科大学整形外科学教室

中 村 誠 也・村 田 光 正
飯 田 寛 和・南 川 義 隆

Clinical Experience of AO 3.0 mm Cannulated Screw in Hand Surgery

Masaya Nakamura, Mitsumasa Murata, Hirokazu Iida
Yoshitaka Minamikawa

Department of Orthopaedic Surgery, Kansai Medical University

The 3.0 mm syntheses cannulated screw and threaded washer has recently been introduced as an alternative to the Herbert bone screw. This system uses a standard 3.0 mm cannulated screw with a 5.5 mm threaded washer which allows the screw head to be completely buried within bone.

This paper reports the results of various hand disorder of 23 cases using this system. Fourteen cases of intra-articular fractures in wrist and elbow, eight cases of partial carpal arthrodesis and one case was tumorous lesion. Delayed union was found in one case of scapho-capitate fusion. Loosening of screw was found in one case of radio-scaphoid fusion. There were not severe complications.

The 3.0 mm syntheses cannulated screw and threaded washer system has several advantages as compared with the other materials as follows ; 1) Cannulated screw system, 2) Headless design, 3) High compressive force.

This system is very useful for bone and joint surgery in hand.

目的

手の外科領域での関節内骨折や小関節の内固定に際しては、他の部位と異なりその周囲に軟部組織が少なく、神経や筋腱が骨に接して走行していることなどにより種々の疾患に対する手術での内固定材料の選択は重要な問題である。よって、軟部組織にダメージを与える強度に固定でき、早期より後療法が可能な内固定材料が望まれる。我々は 1998 年より AO 3.0 mm cannulated screw に proximal screw を併用し headless screw として種々の手の疾患に使用してきたのでその有用性につき検討した。

対象および方法

対象は 23 例（男性 16 例、女性 7 例）で手術時年齢は 16～81 歳（平均 39.8 歳）である。症例の内訳は舟状骨骨折新鮮例 6 例、舟状骨偽関節 6 例、手関節部分

固定術 8 例（月状橈骨間固定 3 例、舟状有頭骨間固定 3 例、月状舟状骨橈骨間固定 1 例、月状有頭有鉤三角骨間固定 1 例）、肘関節関節内骨折 2 例、中手骨骨腫瘍切除後の再建 1 例の計 23 例であり、これらの症例の骨癒合、骨片の再転位、screw の緩み、周囲軟部組織への影響を検討した。

結果

舟状有頭骨間固定の 1 例に遷延治癒状態を認めたが他の 22 例は全例骨癒合が得られていた。骨片の再転位はなく、screw の緩み（back out）は舟状有頭骨間固定での遷延治癒の 1 例、月状舟状橈骨間固定の 1 例の計 2 例に認めた。Back out を生じた 1 例に皮膚の刺激症状が生じたため抜釘が必要であった。

症例

Case 1：舟状骨偽関節例である。前医で Herbert

Key words : AO cannulated screw, hand surgery (手の外科)

Address for reprints : Masaya Nakamura, Department of Orthopaedic Surgery, Kansai Medical University, 10-15 Fumisono-machi, Moriguchi-shi, Osaka 570-8507, Japan.

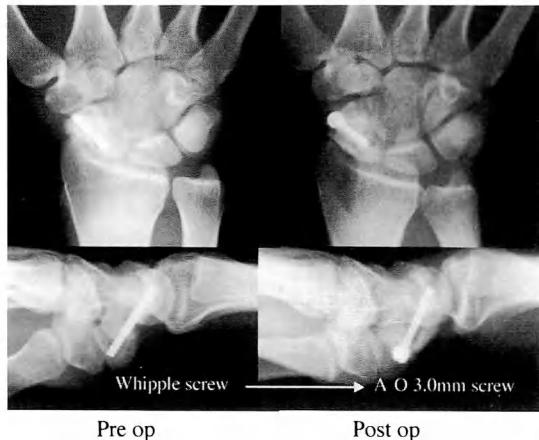


図1 Case 1 : Scaphoid nonunion



図2 Case 2 : Kienböck disease (S-C fusion)



図3 Case 3 : SLAC wrist (four corner fusion)

whipple screw で骨接合を受けたが偽関節となり骨移植し本 screw で固定した（図1）。

Case 2 : Kienböck 病の stage III に対し月状骨摘出および舟状骨有頭骨間固定を施行した。術後 20 カ月であるが関節固定は完成し合併症は認めていない（図2）。

Case 3 : 変形性手関節症（SLAC wrist）に対し月状有頭有鉤三角骨間固定（four corner fusion）を施行。術後 24 カ月で部分関節固定は完成している（図3）。

Case 4 : 第 5 中手骨の軟骨芽細胞腫に対し腫瘍切除並びに MP 関節を温存するため腸骨を用いた再建術を施行した。本スクリューに AO ミニプレートを併用し



図4 Case 4 : Chondroblastoma reconstruction (bone graft)

良好な再建を得た（図4）。

考 察

舟状骨骨折の治療には Herbert 法が広く普及しているが、その zig の設置に伴う操作が煩雑で、それによる不適切な screw 刺入位置による成績不良例が問題とされ free hand で手術を施行される例も少なくはない。また、その手技の煩雑さを解消するために開発された cannulated である Herbert whipple screw は、簡便ではあるがその構造上圧迫力不足が問題とされ、近年 AO 3.0 mm cannulated screw を舟状骨骨折に用いた報告が散見される¹⁾²⁾。

一方、手関節部分固定術や小関節骨折の内固定には従来から staple や K-wire、吸収ピンなどが用いられているが、それらの固定材料では骨片間の固定性や圧迫力、周囲軟部組織への刺激症状などが問題となり、長期にわたる外固定が必要で早期からの後療法が行えな

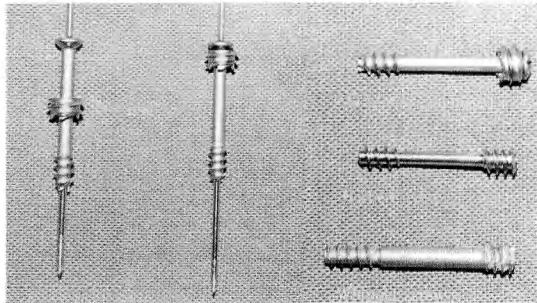


図 5 右は上段より AO 3.0 mm cannulated screw, Herbert screw, Herbert whipple screw

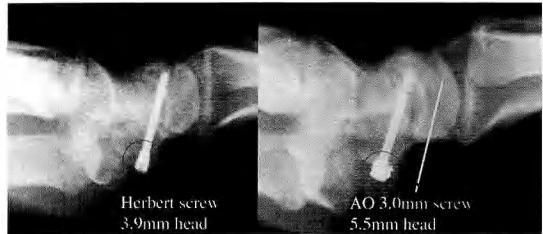


図 6 Proximal screw の差異と軸の問題



図 7 Screw back out case (R-S-L fusion)

いといった短所があげられる。

我々が現在用いている AO 3.0 mm cannulated screw はその proximal screw と併用することで骨内に完全に埋没できる cannulated の headless screw として使用可能である(図 5)。また、従来から用いられている Herbert screw はそのワンピース構造により最大 0.8 mm の骨片間の引き寄せによる圧迫力であるが、本 screw ではその lag screw technique により術者の好みで compression force を変化させることができあり、また実験的にも Herbert screw よりも圧迫力が強力である(AO 63.8 N > Herbert 38.1 N)との報告がある(Synthesis 社資料)。これらのこととは、軟部組織が少なく神経、血管、腱組織が骨に接して走行しているような手の外科領域での手術において、本 screw を使用することは他の内固定材料使用に比し有利な点であると考えられる。

しかしながら、この screw を適切に使用するにあたっての注意点が 2 点存在すると考えている。1 つは、舟状骨骨折の内固定においては proximal screw の直径が従来の Herbert screw に比しやや大きく(AO 5.5 mm > Herbert 3.9 mm)，骨癒合への影響は少ないと考えられるが、proximal drilling の際に手技を誤ればその bone stock を減少させる可能性がある点(図 6)。

2 つ目には proximal screw と本体である 3.0 mm cannulated screw を lag screw として機能させるため、lock 機構をもないのでこれら 2 つの screw の軸が合わない場合には適切な圧迫力をかけにくい症例や screw が back out する可能性が考えられる(図 7)。

結語

1. 手の外科領域の種々の疾患に対し AO 3.0 mm cannulated screw を用いて治療し良好な結果を得た。
2. 本 screw の特徴を把握し適切に使用すれば、手の外科領域の小関節間の固定や関節内骨折に対して軟部組織にダメージを与えることなく強固に固定が可能であり、それにより早期より後療法が行える優れた固定材料と考えられた。

文献

- 1) 池田和夫、岡田和子、松田正樹 ほか：AO 3.0 mm cannulated screw を用いた舟状骨骨折の治療。日手会誌, 16 : 66-70, 1999.
- 2) 藤 哲、坪 健司、原田征行 ほか：舟状骨骨折に対する観血的骨接合術の治療成績：Herbert screw vs 3.0 mm AO cannulated screw。日手会誌, 16 (号外) : 184, 1999.

スポーツによる手関節周辺の腱鞘炎・腱炎の臨床的検討

麻生整形外科クリニック

麻 生 邦 一

Clinical Study of the Tenosynovitis and Tendinitis around the Wrist Joint due to Sport Activities

Kuniichi Aso

Aso Orthopaedic Clinic

Statistical study of tenosynovitis and tendinitis around the wrist joint due to sporting activities was carried out. In a total number of 160 cases, extensor carpi ulnaris (ECU) tenosynovitis occurred most frequently (66%), followed by flexor carpi ulnaris (FCU) tendinitis (13%) and flexor carpi radialis (FCR) tendinitis (9%). The extensor carpi radialis (ECR) tenosynovitis occurred in only 7% of cases. De Quervain's disease was the fewest (6%).

As for sporting activities, tennis was the highest and occupied 35% of all sports. The ECU tendon moves within the fibro-osseous tunnel of the 6th dorsal compartment most at supination and pronation of the wrist joint. Repetitive motion of this rotation causes mechanical inflammation of the ECU tendon.

はじめに

スポーツ障害として、筋・腱の overuse による腱鞘炎・腱炎は日常よく遭遇する疾患であるが、手関節周辺のそれは報告も少なく^{2)~4)}、その実態はよく知られていない。手関節周辺において生じる腱鞘炎・腱炎は、背側では第 1 区画の de Quervain 腱鞘炎、第 2 区画の橈側手根伸筋腱、第 6 区画の尺側手根伸筋腱によく生じることが知られている⁷⁾。

一方、掌側では、橈側手根屈筋腱、尺側手根屈筋腱によく発生することが知られている（図 1）。

今回、手関節周辺に生じる腱鞘炎、腱炎について、部位、頻度、スポーツ種目特性などについて調査したので報告する。

対象および方法

対象は、1994 年 6 月から 2000 年 12 月まで当院において経験した 663 例の腱鞘炎、腱炎のうち、スポーツ活動に関連して発症した 160 例 (24%) である。

腱鞘炎・腱炎の診断は、当該腱の圧痛、抵抗下自動運動テスト、他動的筋伸張テストなどの疼痛誘発テス

ト、さらには局麻剤注入テストなどにて比較的容易である¹⁾。

結果

最も多い腱鞘炎は、手関節背側第 6 区画での尺側手根伸筋腱の腱鞘炎で 105 例、対象症例中の 66% に達した。これは尺側手根伸筋腱鞘炎症例 282 例中の 37% にあたり、スポーツ活動においてよく発生するといえよう。スポーツ種目ではテニスが 34 例、次いでバレーボール 16 例、ゴルフ 10 例、バスケットボール 10 例と続く。テニスではストローク動作により、発生することが多い。

次いで多いのが尺側手根屈筋腱炎の 20 例、対象症例中の 13% であった。これは尺側手根屈筋腱炎 67 例中の 30% を占め、スポーツによりよく起こるといえよう。スポーツ種目ではテニスが 11 例と圧倒的に多く、フォアハンド・ストロークなどで強打するような手関節の自動屈曲運動により生じることが多かった。

次に多いのは橈側手根屈筋腱炎であり、71 例中、スポーツ障害は 15 例、対象症例中の 9% であり、またスポーツ障害の割合は 21% であった。スポーツ種目で

Key words : tenosynovitis (腱鞘炎), tendinitis (腱炎), wrist joint (手関節), sport activities (スポーツ活動), statistical study (統計学的検討)

Address for reprints : Kuniichi Aso, Aso Orthopaedic Clinic, 2-3-13 Shinkasuga-machi, Oita-shi, Oita 870-0818, Japan.

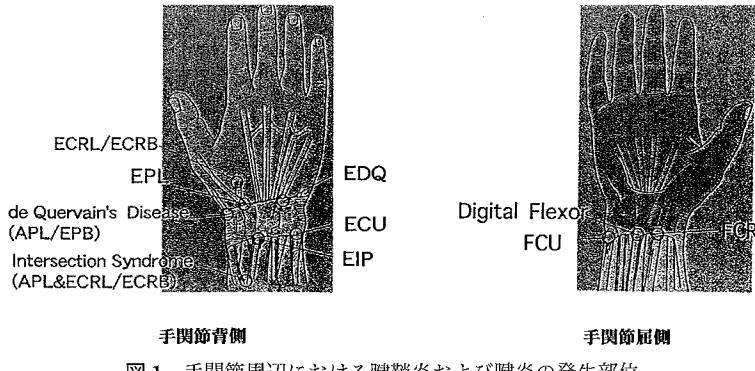


図1 手関節周辺における腱鞘炎および腱炎の発生部位

表1 スポーツによる手関節周辺の腱鞘炎・腱炎

	腱鞘炎・腱炎	総発症例数	症例数	スポーツ障害の占める割合	スポーツ種目
伸筋群	尺側手根伸筋	282例	105(66%)	37%	テニス、バレー、ゴルフ、バスケ
	橈側手根伸筋	35	11(7%)	31%	テニス
	de Querveyin	208	9(6%)	4%	バレー、バドミントン
屈筋群	尺側手根屈筋	67	20(13%)	30%	テニス
	橈側手根屈筋	71	15(9%)	21%	テニス、ゴルフ
		663	160	24%	

は、テニス、ゴルフ、バスケットボール、野球などにみられた。

橈側手根伸筋腱鞘炎は、35例中11例、対象症例中の7%であり、またスポーツ障害によるものは31%であった。スポーツ種目では、やはりテニスに多かった。

最も少なかったのは、de Querveyin 腱鞘炎であり、総症例数208例中わずか9例、対象症例160例中の5%、スポーツ障害によるものは208例中4%にすぎなかつた。すなわち de Querveyin 腱鞘炎は、日常よく遭遇する腱鞘炎ではあるものの、スポーツ障害としては起こりにくいことがわかつた。

調査結果をまとめると、尺側手根伸筋腱鞘炎が最も多く症例数の66%を占め、次いで尺側手根屈筋腱炎13%、橈側手根屈筋腱炎9%と続く。橈側手根伸筋腱鞘炎や de Querveyin 腱鞘炎は少ない。特にスポーツ活動によって発症した割合をみると、de Querveyin 腱鞘炎は、208例中わずかに9例、4%しか発症しておらず、他の腱鞘炎、腱炎の20~30%台に比較すると、著明に低いことがわかつた（表1）。

スポーツ種目別にみると、テニスがいずれの腱鞘炎・腱炎でも最も多く、56例35%を占めた。このう

ち、尺側手根伸筋腱鞘炎が34例と最も多く、次いで尺側手根屈筋腱炎の11例、橈側手根伸筋腱鞘炎の6例、橈側手根屈筋腱炎の5例であった。

考 察

尺側手根伸筋腱は、第6区画内で固有の fibro-osseous tunnel を有し、手関節の強力な支持筋である⁵⁾。テニスのストロークに際しては、impact の瞬間手関節を強固に尺屈位に保つために、尺側手根伸筋は重要な働きをしている。

また手関節の回内、回外運動に際しても、この tunnel 内を橈側、尺側へよく移動する⁶⁾ために、機械的炎症が生じてくるものと考えられる。したがって、ストローク、サーブ、スマッシュのような手関節の回旋運動が頻繁に行われる動作によって尺側手根伸筋腱鞘炎が発生しやすいものと思われる。

ま と め

1. スポーツ障害としての手関節周辺の腱鞘炎、腱炎について、発生状況、スポーツ種目特異性などについて調査した。

2. スポーツによる発症例は 160 例で、尺側手根伸筋腱鞘炎が最も多く発生し (66%), 次いで尺側手根屈筋腱炎 (13%), 楔側手根屈筋腱炎 (9%) と続く。
3. 腱鞘炎、腱炎の中でスポーツ障害として最も多く発症したのは尺側手根伸筋腱鞘炎であり (37%), その他は 20~30% の発生率であった。
4. 一方、日常よくみられる de Quervain 腱鞘炎は、スポーツ障害としては発生が明らかに少なかつた。
5. スポーツ種目としてはテニスが最も多く、全体の 35% を占めた。テニスのスポーツ障害として、肘とともに手関節周辺の腱鞘炎、腱炎をあげることができる。

文 献

- 1) 麻生邦一, 真角昭吾, 内田和宏 ほか: 筋・腱・腱鞘に起因する手関節痛の診断法. 整・災外, 33: 1495-1500, 1990.
- 2) 麻生邦一: 手関節部腱鞘炎. 整形外科, 46: 1119-1123, 1995.
- 3) Dobyns JH, Sim FH, Linscheid RL: Sports stress syndromes of the hand and wrist. Am J Sport Med, 6: 236-254, 1978.
- 4) Osterman AL, Moskow L, Low DW: Soft-tissue injuries of the hand and wrist in racquet sports. Clin Sport Med, 7: 329-348, 1988.
- 5) Spinner M, Kaplan EB: Extensor carpi ulnaris its relationship to the stability of the distal radio-ulnar joint. Clin Orthop, 68: 124-129, 1970.
- 6) 捜井 隆, 黒島永継, 加藤隆史 ほか: MRI による手関節部尺側伸筋腱の回内外運動にともなう位置変化の観察. 日手会誌, 8: 804-808, 1991.
- 7) Thorson W, Szabo RM: Common tendinitis problems in the hand and forearm. Orthop Clin North Am, 23: 65-73, 1992.

2 方向からの経皮ピンニングによる Bennett 脱臼骨折の治療経験

東京歯科大学市川総合病院整形外科

高 橋 正 憲・高 尾 努
臼 田 修 二

日野市立総合病院整形外科

渡 辺 理

足利赤十字病院整形外科

浦 部 忠 久

A New Method of Percutaneous Pinning to the Bennett's Fracture Dislocation

Masanori Takahashi, Tsutomu Takao, Shuji Usuda

Department of Orthopaedic Surgery, Ichikawa General Hospital of Tokyo Dental College

Osamu Watanabe

Department of Orthopaedic Surgery, Hino Municipal Hospital

Tadahisa Urabe

Department of Orthopaedic Surgery, Ashikaga Red Cross Hospital

As for the treatment of Bennett's fracture dislocation, the method that Wagner (1950) proposed is done generally. The method is closed reduction of the dislocation of carpometacarpal joint and subsequently to fix the joint with K-wire percutaneously. Wagner's method do not add reintegration operation to the triangular bone chip of palm side, and sometime the joint surface of proximal phalanx base cannot leave enough reintegration.

Although certain patients with malunited Bennett's fractures remain relatively asymptomatic despite radiographic joint incongruity, I believe that exact anatomic reduction is the most reliable method of achieving consistently good results.

With image fluoroscopy, we do reposition of the dislocation of carpometacarpal joint first and fix it in two K-wires. Next we do reintegration of triangular bone chip with several K-wire which did implant than the palm side for the purpose of reintegration of the joint surface of proximal phalanx base into more precisely. We try to make derangement of the joint surface less than 1 mm. As for us, implant does one K-wire of 1 mm than the palm side percutaneously after reintegration of triangular bone chip was provided and fix triangular bone chip in metacarpus base. K-wire, which I used for fixation draws as possible it in dorsum. We do postoperative, cast fixation for three weeks. We remove the K-wire, which fixed triangular bone chip after an operation in four weeks and remove K-wire which fixed carpometacarpal joint after an operation in six weeks.

We did this operative method in 6 cases, and, as for the consequence for four months after operation, there was no clinical symptoms, and X-rays image was good. This operative method was possible until 10 days after injury.

Key words : Bennett fracture dislocation (ベネット脱臼骨折), percutaneous pinning (経皮ピンニング), triangular bone chip (三角骨片)

Address for reprints : Masanori Takahashi, Department of Orthopaedic Surgery, Ichikawa General Hospital of Tokyo Dental College, 5-11-13 Sugano, Ichikawa-shi, Chiba 272-8513, Japan.

緒 言

Bennett 脱臼骨折では CM 関節の整復、固定は K-wire などで多くの場合容易であるが、掌尺側の三角骨片は転位を遺残することがある。転位を残して治癒した場合には、将来 CM 関節の変形性関節症を発症し疼痛などの原因になることが予想される。初療時に三角骨片の正確な整復固定が求められるが、橈背側からのアプローチのみでは関節面にずれを残すことも避けられない。しかし、整復不良の三角骨片を手術的に整復

固定するには侵襲が大きくメリットが少ない、我々は最近、イメージ透視下に 2 本の K-wire で CM 関節を、1 本の K-wire で掌側から三角骨片を整復、固定する方法を考案、施行して良好な結果が得られたので症例を提示しながら術式を紹介する。

我々の術式

我々の用いる器具は田島式ハンドドリルと K-wire 1.2 mm 2 本、0.8~1.0 mm 数本、23 ゲージカテラン針数本である（図 1）。

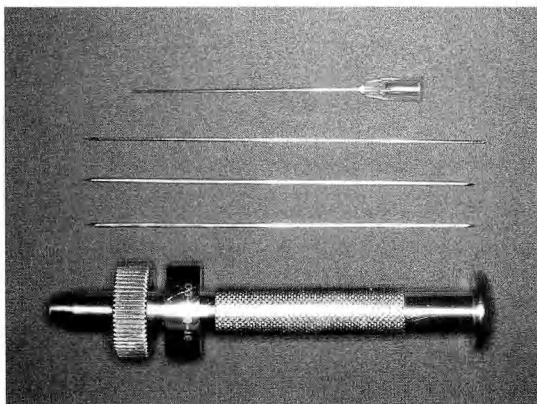


図 1 本法に使用する器具
田島式ハンドドリル、K-wire 1.2 mm 2 本、K-wire 0.8~1.0 mm 数本、23 ゲージカテラン針 数本。



図 2 症例 1：36 歳、男性
a：初診時。
b：CM 関節を整復するも、関節面に 1 mm の段差を認める。

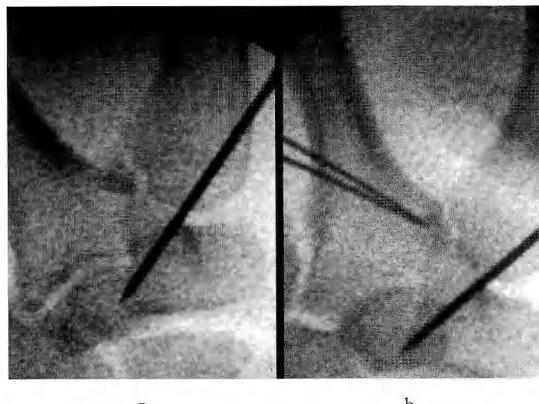


図 3 a : CM 関節の正確な整復と K-wire による固定。
b : カテラン針による三角骨片の整復操作。

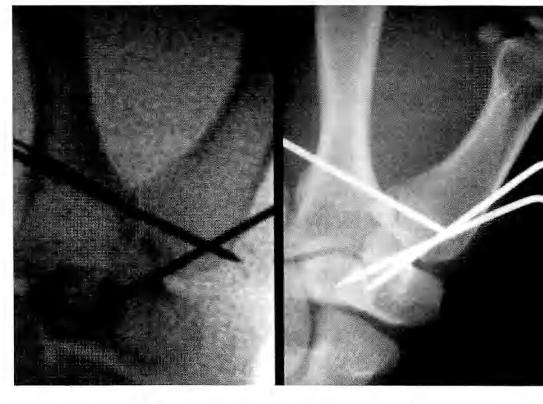


図 4 a : 三角骨片が整復されたら、掌側からの K-wire で三角骨片を基節骨基部に固定する。
b : 回旋防止のため CM 関節に K-wire を追加する。

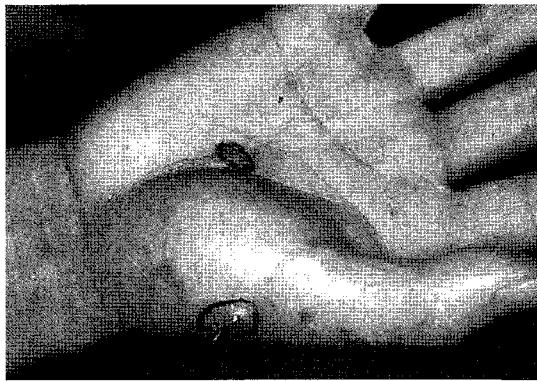


図5 K-wireは母指基部背側に2本、手掌に1本出る

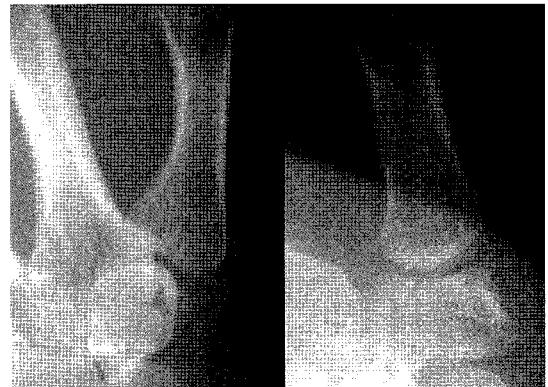


図6 三角骨片のK-wireは4週で、CM関節のK-wireは5~6週で抜去する
術後5ヵ月のX線像で関節の適合性は良好である。



図7 術後5ヵ月、愁訴はなくROMも良好である。

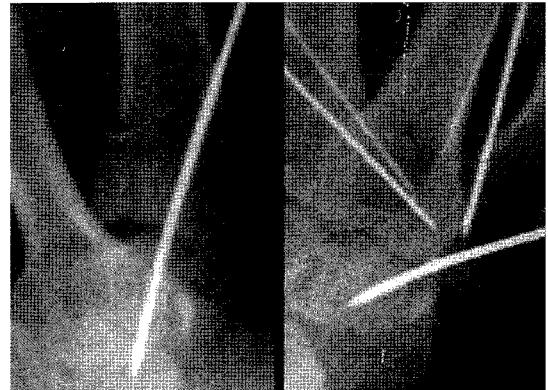


図8 1本のカテラン針のみでは整復不良の際には、方向を変え数本のカテラン針やK-wireで整復を試みる

まず最初に CM 関節に局所麻酔を行い CM 関節の脱臼を正確に整復する。透視下で CM 関節および三角骨片の整復が良好な際には CM 関節を 1.2 mm の K-wire 2 本で固定して終了する。CM 関節を整復しても、三角骨片の転位が 1 mm 以上ある場合には本法の適応となる(図 2)。まず CM 関節を正確に 1 本の K-wire で固定し、その後、整復が不良な三角骨片に対しては、手掌の皮膚のみに局麻を行い透視下に掌側より 23 ゲージのカテラン針を刺入して、骨片に当ててプローピングを行い三角骨片の整復を試みる(図 3)。ある程度整復が可能であることが確認されたら、カテラン針と同一方向から、田島式ハンドドリルを用い、0.8~1.0 mm の K-wire を刺入し、K-wire で三角骨片をさらに

圧迫整復し、そのまま K-wire を三角骨片を貫通して基節骨基部に刺入する。CM 関節回旋防止のために、さらに K-wire 1 本を CM 関節固定に追加する(図 4)。K-wire は母指基部背側および手掌側に出ることになる(図 5)。術後は 3 週間ギブス固定を行い、掌側からの K-wire は 4 週で、CM 関節の K-wire は 5~6 週で抜釘し、その後徐々に使用を許可する。術後 5 カ月の X 線像では関節の適合性は良好で関節裂隙の狭小化もない(図 6)。外観上、左右差はなく、疼痛、ROM の制限もない(図 7)。

三角骨片が 1 本のカテラン針のみの操作では整復が不十分の際には、さらに数本のカテラン針や K-wire を用い、方向を変えて針入りし三角骨片の整復を試

表1 症例

症例	性	年齢	左右	治療までの日数
1	男	36	右	1
2	男	21	右	6
3	男	66	左	4
4	男	87	左	10
5	男	55	左	8
6	女	58	左	5

みる。整復が得られた段階で 0.8~1.0 mm の K-wire で三角骨片を圧迫固定する（図 8）。

症例および結果

症例は 6 例で、男性 5 例、女性 1 例である。年齢は 21~87 歳、右手 2、左手 4、受傷から手術までの期間は 1~10 日である（表 1）。術後 4~5 カ月の経過観察時、全例疼痛はなく ADL 上の障害もない。術後皮下出血を 1 例に認めたが圧迫包帯で対応した。

考 察

Bennett 脱臼骨折では、CM 関節の整復のみで三角骨片も良好に整復される症例は、Wagner ら¹⁾の提唱する CM 関節の経皮ピンニングによる固定のみで良好な結果を得ることが報告されている。しかし、CM 関節の脱臼の整復は容易であっても三角骨片の整復は不良で、関節面の不適合性や 1 mm 前後のギャップを残している場合もある。転位が大きい場合には、観血的に整復固定することが津下により「手の外科の実際」⁴⁾の中で Gedda による方法が紹介され、また O'Brien⁷⁾により報告されているが、侵襲が大きい欠点がある。

今回、CM 関節の整復のみでは三角骨片に転位を残している症例に侵襲の少ない我々の術式を施行し良好な結果が得られた。今回は CM 関節の整復のみで三角骨片の整復が比較的良好な例にも固定中に三角骨片が再転位することも考え本法を施行した。しかし、掌側から注射針や K-wire を刺入して操作するため神経血管束を損傷する危険性もあり、本法の適応は慎重であるべきであると考える。レントゲン上、関節症がみられても ADL 上症状を訴えないこともあり、臨床症状とレントゲン所見は相関しないことも事実である。しかし、当面、臨床症状がないからといって、転位を残したままで骨癒合させ、将来愁訴発現の懸念を残すのは懸念ではない²⁾。骨折や脱臼は可能な限り解剖学的に整復固定を試みるべきであると考える。三角骨片の

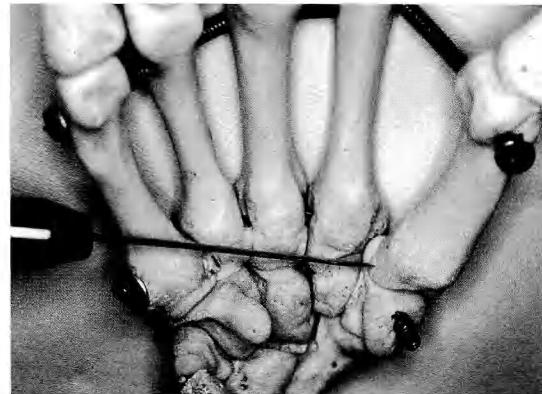


図 9 掌側からの三角骨片へのアプローチ
神経・血管束の存在を考え、K-wire は 1 方向にのみ回旋させてはならない。

整復状態により将来どの程度に CM 関節症に移行し、疼痛などの愁訴に関係するかに関しては文献的にも多数報告されており、骨折部のギャップや不適合が 1 mm 以上遺残した例では、将来関節症の発生が多いことがいわれている³⁾⁶⁾。以上のことを考え、我々は本法の適応を、CM 関節を正確に整復しても骨折部に 1 mm 以上のギャップや関節面の段差が残る場合と、関節面でのギャップがなくても骨折の末梢部が離開していて関節面の生理的弯曲度が不良な例を適応と考える。

三角骨片の整復には佐々木⁸⁾が考案した方法もあるが、本法はより侵襲の少ない方法で整復および固定が可能であるというメリットがある。本法を施行するうえでの注意点は、三角骨片の整復、固定を掌側からの操作で行うため、神経、血管の損傷が考えられる。その防止策として我々は田島式手の外科セットのハンドドリルを使用し、必ずドリルを左右へ少しずつ回転しながらピンを刺入し、神経血管束を K-wire で巻き込むことを予防している。また局麻剤を皮膚にのみ使用することにより、たとえ注射針や K-wire が神経に触れた際にも放散痛でわかる（図 9）。本法では三角骨片の整復を容易にするためにも、まず最初に CM 関節を橈側、掌側外転中間で正確に整復し⁵⁾、K-wire で固定することが必要である。CM 関節は 2 本の K-wire で固定し回旋を予防するのが望ましい。1 本の注射針でプローピングして三角骨片の整復が不十分である際には、さらに他方向から K-wire などを刺入してプローピングを行い整復を試みるとよい。新鮮例ほど整復は

容易であるが、我々の症例では受傷後 10 日目までは本法が可能であった。

結 語

CM 関節整復のみでは三角骨片の整復が不十分であった 6 症例の Bennett 脱臼骨折に対し、CM 関節を整復、固定後、掌側よりの経皮的なピンニング操作により三角骨片を整復し、掌側からの K-wire 刺入で三角骨片を固定して良好な結果が得られた。

文 献

- 1) Carruth J, Wagner CJ : Methods of treatment of Bennett's fracture-dislocation. Am J Surg, 80 : 230-231, 1950.

- 2) Er-Petersen KKJ, Langhoff O, Andersen K : Bennett's fracture. J Hand Surg, 15-B : 58-61, 1990.
3) 橋本 寛, 今村宏太郎, 長谷芳文 ほか : Bennett 骨折の治療成績. 整外と災外, 38 : 288-292, 1989.
4) 津下健哉 : 手の外科の実際, 第 6 版. 東京, 南江堂 : 172-175, 1985.
5) 宝積 豊, 村瀬伸哉, 永田政博 ほか : Bennett 骨折に対する保存的治療の経験. 整形外科, 42 : 1327-1331, 1991.
6) 長岡正宏, 佐藤勤也, 鈴木孝宏 ほか : Bennett 脱臼骨折の治療経験. 関東整災誌, 22 : 1-6, 1991.
7) O'Brien ET : Bennett's fracture, In : Green DP, ed. Operative Hand Surgery, 2nd ed. New York, Churchill Livingstone Co : 765-770, 1988.
8) 佐々木 孝 : Bennett 骨折. 骨・関節・創部, 10 : 167-172, 1997.

原発性鎖骨下静脈血栓症 (Paget-Schrötter 症候群) の 1 例

星ヶ丘厚生年金病院整形外科

河 井 秀 夫・行 方 雅 人
秋 田 鐘 騎

きたの整形外科

北 野 繼 式

A Case of Primary Subclavian Vein Thrombosis, So-called Paget-Schrötter Syndrome

Hideo Kawai, Masato Namekata, Shosuke Akita

Department of Orthopaedic Surgery, Hoshigaoka Koseinenkin Hospital

Keiji Kitano

Kitano Orthopaedic Clinic

A 24 year-old lady had painful swelling of the right upper limb without any cause one month before. The circumference of the arm was 4.5 cm larger than the unaffected side and that of the forearm was 3 cm larger. There were no neurological deficits and no abnormal findings of haematological and urine examinations. Open biopsy was initially done to clarify the subclavian lesion suspected with CT and MRI. The large and tense subclavian vein was found without any other abnormal findings. Primary subclavian vein thrombosis (Paget-Schrötter syndrome) was diagnosed and operated with first rib resection 17 days after biopsy, in association with urokinase infusion. AV impulse treatment was applied to decrease arm swelling in the hand, taking orally 81 mg aspirin per day for 5 months after the operation. The swelling of the affected limb was improved with much more collateral circulation and decreased size of the subclavian vein thrombosis 5 months after the operation.

はじめに

上肢の深部静脈血栓症はまれな疾患であるが、若年の健常者に突然して特異な症状を示す原発性鎖骨下静脈血栓症 (Paget-Schrötter 症候群) の 1 症例を経験したので報告する。

症 例

24 歳、女性。2000 年 9 月頃から誘因なく右上肢の腫脹、自発痛ならびに脱力を訴え、発症 1 ヶ月後に当院紹介受診した。右上肢の腫脹が著明で、特に腋窩や上腕部で著しく上腕周径右 29.5 cm, 左 24 cm, 前腕周

径右 24.5 cm, 左 21.5 cm と上腕部で 5 cm, 前腕部で 2.5 cm と右側が大きかった(図 1)。Wright test は両側陽性であったが神経学的異常症状はなく、一般臨床検査成績では血液凝固系も含めて異常がなかった。外傷などの既往歴はなくスポーツ活動歴もなかった。上肢腫脹精査のため行ったリンパ管シンチグラムでは、リンパ管の閉塞なく異常所見がなかったが、造影 CT や MRI で鎖骨下部での病変が疑われた。2000 年 10 月 10 日に行った腋窩部生検術では腫瘍性病変ではなく、鎖骨下静脈の怒張が認められた。鎖骨下静脈造影法にて鎖骨下静脈血栓症と診断され(図 2)、2000 年 10 月 27 日減圧目的のため、腋窩アプローチにて右第 1 肋

Key words : primary subclavian vein thrombosis (原発性鎖骨下静脈血栓症), Paget-Schrötter syndrome (Paget-Schrötter 症候群), thoracic outlet syndrome (胸郭出口症候群), first rib resection (第 1 肋骨切除術), AV impulse® (AV インパルス®)

Address for reprints : Hideo Kawai, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Hoshigaoka Koseinenkin Hospital, 4-8-1 Hoshigaoka, Hirakata-shi, Osaka 573-8511, Japan.

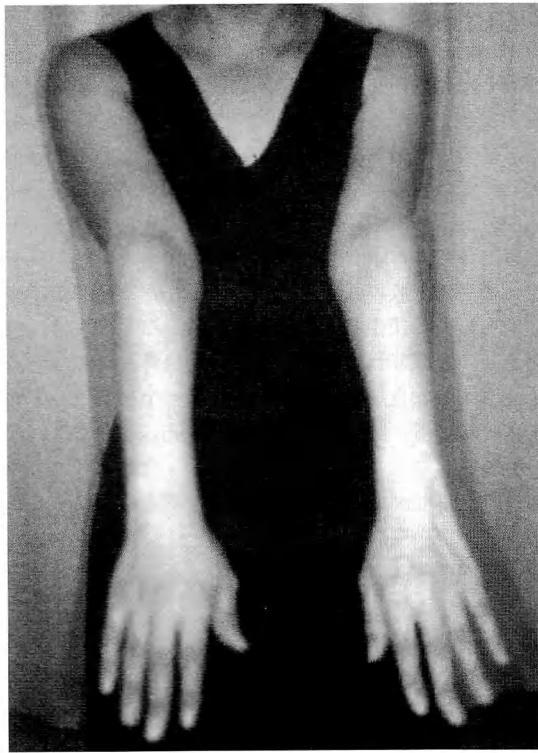


図 1 右上肢の腫脹が著しく、健側に比べて上腕周径で 5 cm、前腕周径で 2.5 cm 大きく自発痛を伴っていた。

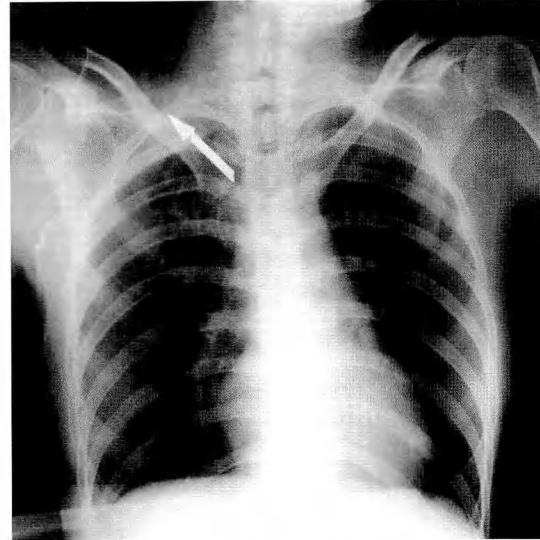


図 3 腋窩アプローチにて右第 1 肋骨切除術を行った。

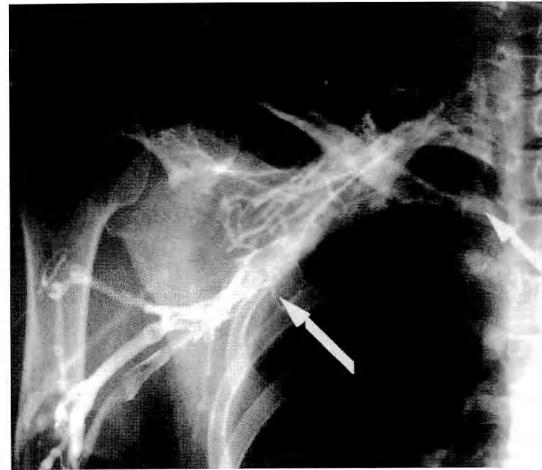


図 2 術前の右鎖骨下静脈造影法では、鎖骨下部から内頸静脈合流部まで陰影欠損を認めた。



図 4 術後の右鎖骨下静脈造影法では鎖骨下部から内頸静脈合流部まで血栓による閉塞があるものの、その範囲は術前に比べて縮小していた。

骨切除術を行った（図 3）。術後 7 日間、合計 90 万単位のウロキナーゼを右上肢から静脈内投与した。術後バッファリン® 81 mg (1 錠) の経口投与を 5 カ月間行い、また手用 AV インパルス® により右上肢静脈血流の改善を図った。術後 3 カ月での右鎖骨下静脈造影法では鎖骨下静脈血栓範囲が縮少し、側副血行が発達していた（図 4）。術後 5 カ月での上肢周囲径は上腕部で右 26.5 cm、左 24 cm、前腕部で右 23.5 cm、左 22 cm と上腕部で 3 cm、前腕部で 2 cm と患側がやや腫大し

ているが、初診時に比べて左右差が小さくなっている。

考 察

上肢の深部静脈血栓症で若年の健康者に突発して特異な症状を示す疾患に、原発性鎖骨下静脈血栓症 (Paget-Schrötter 症候群) がある。Sir James Paget が 1875 年初めて記載し、1884 年 Von Schrötter も同様の症例を報告したので原発性鎖骨下静脈症候群は Paget-Schrötter 症候群と呼ばれている。本症は上肢の運動に伴う costoclavicular space での慢性、反復した鎖骨下静脈圧迫が成因に重要で、広義の胸郭出口症候群に含まれる。症状は患肢の疼痛、腫脹、青赤色色調変化、浮腫、皮下静脈の拡張や血栓化した静脈を触れる場合もある。この急性期症状は 2 日～3 週間ほどで消失するが、腕の使用で再度悪化する。比較的若年の健康男性の上肢労作後に利き腕発症することが多く、スポーツ選手や肉体労働者の罹患率が高いといわれているが、本症のように特別な労作などなく発症することもある。診断は本症を念頭に、上肢静脈造影が最も一般的、確実な診断法であり、治療効果判定法でもある。本症例では鎖骨下部に何らかの病変が疑われたが、当初鎖骨下静脈血栓症の診断ができなかつたためまず生検術を行い、その後原発性鎖骨下静脈血栓症の診断にいたった。原発性鎖骨下静脈血栓症は CVP カテーテルやペースメーカーウェーブなどによる 2 次性、医原性のものと区別しなくてはならない。

治療は保存療法と手術的治療がある。保存療法では抗凝固療法、安静ならびに患肢挙上があるが、残存症状が 40%～85% と成績不良であり、最近では線溶療法、特に初期治療としてカテーテル経由ウロキナーゼ局所投与が強調されている²⁾。手術的治療は急性血栓症手術と血栓後遺症手術とがあるが、血栓摘出術や経カテーテル血管形成術は再血栓の危険性が高く、カテーテル経由局所線溶療法が選択されている。血栓後遺症手術に対しては、バイパス手術などの静脈再建術もあるが、本症を鎖骨下静脈を圧迫する胸郭出口症候群と

考え、第 1 肋骨切除術による胸郭出口の減圧手術がある。Urschel ら³⁾は 294 例の本症に対して各種治療法を検討した結果、早期診断早期治療が大切で、迅速な血栓溶解療法に続いてすみやかに第 1 肋骨切除術を行うことで、良好な成績が得られると述べている。保存的治療では再発率が高く、成績は不満足であるが手術的治療、特に発症 1 ヶ月以内の治療は優れた成績が得られている。本症例も第 1 肋骨切除術とウロキナーゼ投与で患側上肢の腫脹が軽減した。また上肢静脈還流促進を目的に使用した上肢用 AV インパルス[®] は、患側上肢の腫脹軽減に対して患者の満足感が高かった。予後は比較的良好で重篤な静脈機能不全は少ないと報告されている。肺塞栓の合併は Horattas ら¹⁾によれば 218 例中非致命的なもの 12%，致命的肺塞栓 3% であった。本症例では肺塞栓の合併は認められなかったが、注意が必要な合併症である。

ま と め

1. 原発性鎖骨下静脈血栓症の 24 歳、女性症例を経験した。上肢腫脹を呈する若年者では、原発性鎖骨下静脈血栓症もその鑑別診断の 1 つに考える必要がある。
2. 第 1 肋骨切除術、線溶療法および上肢用 AV インパルス[®] により患肢の痛みは消失し腫脹は軽減した。

文 献

- 1) Horattas MC, Wright DJ, Fenton AH, et al.: Changing concepts of deep venous thrombosis of the upper extremity-report of a series and review of the literature. *Surgery*, 104 : 561-567, 1988.
- 2) 中島一博、瀬瀬顯：原発性鎖骨下静脈血栓症 (Paget-Schrötter 症候群)。別冊日本臨牀 領域別症候群シリーズ No. 14 : 462-465, 1996.
- 3) Urschel HC Jr, Razzuk MA : Paget-Schrötter syndrome : What is the best management? *Ann Thorac Surg*, 69 : 1663-1669, 2000.

Gradual Lengthening of the Repaired Nerve

Manabu Tokeshi, Fuminori Kanaya, Hideki Asato

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, University of the Ryukyus

Introduction

In the case of a nerve defect, epineurial repair under tension usually fails and the nerve graft is the treatment of choice³⁾¹⁴⁾. However, there are several disadvantages in using the nerve graft as follows : Because there are two nerve repair sites in the nerve graft, fibrosis at the distal nerve repair site obstructs regeneration of axons²⁾ and increases the misdirection of regenerating axons. Poor blood circulation in the nerve graft inhibits and retards nerve regeneration. Clinical recovery can not be expected when the nerve graft is longer than 5 cm¹¹⁾²⁰⁾. Furthermore, the nerve graft requires to sacrifice the donor nerve.

In the gradual lengthening of the repaired nerve, epineurial repair is performed without tension by bending the joint. The repaired nerve is then gradually lengthened by extending the joint. This procedure has two advantages over the nerve graft inasmuch as the existence of one nerve repair site may reduce the misdirection of the regenerating axons and eliminate the sacrifice of the donor nerve. Although many studies have been reported regarding nerve lengthening using the tissue expansion technique¹⁵⁾, little research has been conducted to investigate the lengthening of the repaired nerve.

The purposes of this study are to evaluate the functional and histological recoveries of the gradually lengthened repaired nerve and to investigate the effect of gradual lengthening on Schwann cell proliferation.

Experiment I : Control study

1 . Materials and Methods

Fifteen male Wistar rats, weighting 300–350 g were used. They were kept in smooth-floor cages under a 12-hour light and dark cycle. Normal range of motion (ROM) of their knee joint was ranged from –60 degrees in extension to 140 degrees in flexion. All procedures done throughout this experiment conformed with the University of the Ryukyus Animal Care and Use Committee guidelines.

The rats were anesthetized with 5 mg of pentobarbital (5 mg/ml) per 100 g of body weight, diluted with 9 ml of physiological saline, injected into the peritoneal cavity. The left tibial nerve was exposed, taking care not to damage the connective tissue layer underlying the tibial nerve. In the external-fixator (Ex-fix) group ($n=6$), neurolysis of the tibial nerve was performed. The wound was closed with 4-0 nylon sutures after inserting 2 Tajima wires (Mizuho, Tokyo), 0.7 mm diameter each, to the femur and the tibia. The knee joint was then immobilized at 130 degrees flexion with an Ex-fix. The hand-made Ex-fix, made of an aluminum plate with 2 holes in each leg, was applied for 2 weeks and then removed. In the resection group ($n=9$), a 6-mm nerve segment was removed 2 mm distal from the division of the tibial nerve and the sural nerve.

1) Functional Assessment

Each rat was tested in a confined walkway 8 cm wide by 1 m long. An 8 cm×42 cm piece of white paper was

Key words : nerve defect (神經欠損), gradual lengthening (緩徐伸展法), regenerating axonal area (再生軸索面積), proliferating Schwann cell (増殖期シュワン細胞), functional recovery (機能回復)

Address for reprints : Manabu Tokeshi, Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, University of the Ryukyus, 207 Uehara, Nishihara, Okinawa 903-0215, Japan.

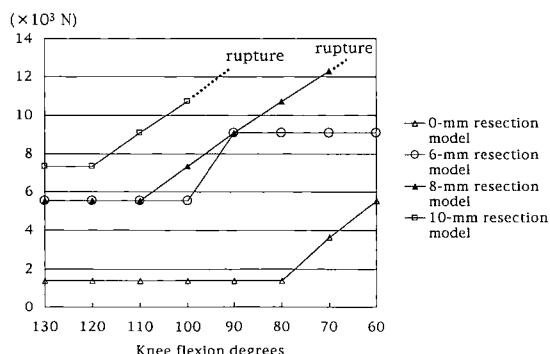


Fig. 1 Strain at the repaired nerve site in a different flexion angle of the knee joint

At 130 degrees knee flexion, the strain of the 6-mm and 8-mm nerve resection models were 4-fold greater than that of the 0-mm nerve resection model. In the 8-mm and 10-mm resection models, repaired nerves were ruptured during experiment.

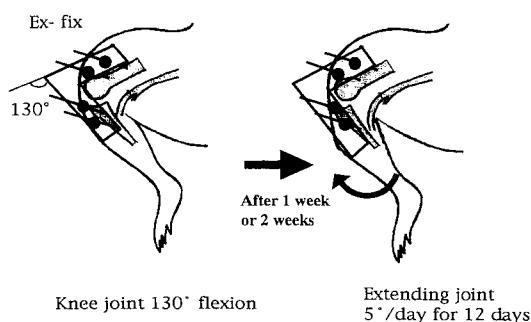


Fig. 2 Schematic drawing of gradual lengthening

The knee joint was immobilized with Ex-fix for 1 week [gradual lengthening after 1 week of immobilization (GL1 group) or 2 weeks [gradual lengthening after 2 weeks of immobilization (GL2 group)] and extended 5 degrees daily for 12 days.

placed on the floor of the walking corridor. To take footprints, the rat's hind paws were painted with water-soluble India ink, and the rat was allowed to walk down the corridor. Functional recovery of each group was evaluated with the tibial function index (TFI)⁷ measured before and 2, 4, 8, 12, 16, 24 and 36 weeks after surgery. TFI zero indicates normal function and TFI-100 indicates complete loss of function.

2) Statistical Analysis

All data are expressed as the mean±standard deviation. Statistical analyses were performed using a multiple comparison test (Fisher's Protected Least Significant Difference) with StatView ver. 5.0 (SAS Institute Inc., Cary, NC, U. S. A.) run on a Power Macintosh G3 computer.

2 . Results

In the Ex-fix group, the TFI measured after surgery was not significantly different from the TFI before surgery. In the resection group, the TFI was -90.2 ± 9.7 at 2 weeks after surgery, and all the rats failed to show any functional recovery during the experiment. This study showed that the application of an Ex-fix for 2 weeks did not affect function, and the resection of the nerve segment did not produce any functional recovery.

Experiment II : Measurement of the strain at the nerve repair site after resection of nerve segment in different lengths

1 . Materials and Methods

Twenty Wistar rats were used. An incision was made, and we resected 0, 6, 8 or 10-mm nerve segment from the left tibial nerve of 5 rats each. We then marked the nerve with a 9-0 nylon suture at 2 mm proximal to the proximal nerve stump. Epineurial repair was then performed with the knee joint kept at 130 degrees flexion. After that the knee joint was extended 10 degrees at a time to 70 degrees flexion. The distance from the repair site to the marking suture was measured and the nerve elongation (λ) was calculated. The strain at the nerve repair site was calculated with λ and the modulus of nerve elasticity (Young's modulus)¹⁾²¹⁾.

2 . Results

The strain at the nerve repair site of the 6-mm and 8-mm nerve resection models at 130 degrees knee flexion was similar to that of the 0-mm nerve resection model at 60 degrees knee flexion ($5.54 \times 10^3 \text{ N/m}^2$, maximum

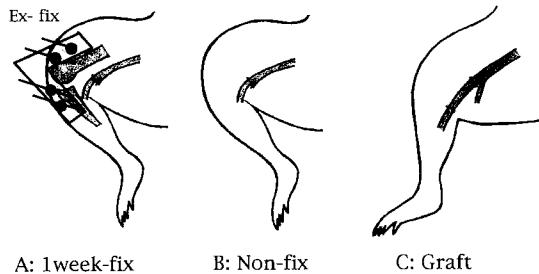


Fig. 3 Schematic drawing of experimental groups

- A : 1 week fixation (1 week-fix) group. Ex-fix was applied for 1 week after epineurial repair and then removed.
- B : Non-fixation (Non-fix) group. Epineurial repair was performed but the knee joint was not immobilized.
- C : Graft group. The sectioned nerve segment was used as a nerve graft without immobilization.

extension). The strain of the 10-mm nerve resection model at 130 degrees knee flexion ($7.34 \times 10^3 \text{ N/m}^2$) was greater than that of the 0-mm nerve resection model at 60 degrees knee flexion. At 60 degrees knee flexion, the strain of the 6-mm nerve resection model ($9.08 \times 10^3 \text{ N/m}^2$) was 1.6 times greater than that of the 0-mm nerve resection model. The repaired nerves were not ruptured in the 6-mm nerve resection model during the experiment, whereas they were ruptured at 60 degrees knee flexion in the 8-mm nerve resection model and at 90 degrees knee flexion in the 10-mm nerve resection model (Fig. 1). From this result, we chose the 6-mm nerve resection model in the following study.

Experiment III : Functional, histological and immunohistochemical studies in the 6-mm nerve resection model

1. Materials and Methods

In this experiment, 121 Wistar rats were used. A 6-mm nerve segment was resected from the left tibial nerve. The rats were divided into 6 groups. Epineurial repair was performed with three 9-0 stitches under 20-fold magnification with the knee joint kept at 130 degrees flexion. In the gradual lengthening after 1 week of immobilization (GL1) group, the knee joint was immobilized with Ex-fix for 1 week and extended 5 degrees daily for 12 days. In the gradual lengthening after 2 weeks of immobilization (GL2) group, the knee joint was immobilized with Ex-fix for 2 weeks and extended 5 degrees daily for 12 days (Fig. 2). In the 1 week fixation (1 week-fix) group, Ex-fix was applied for 1 week after epineurial repair and then removed (Fig. 3A). In the non-fixation (Non-fix) group, epineurial repair was performed but the knee joint was not immobilized (Fig. 3B). In the graft group, the sectioned nerve segment was used as a nerve graft without immobilization (Fig. 3C). In the resection group, a 6-mm nerve segment was resected in the same way as in Experiment I.

(1) Functional evaluation

Functional recovery of the GL1 (n=5), the GL2 (n=6), the 1 week-fix (n=9), the Non-fix (n=8), and the graft (n=8) groups was evaluated with the TFI measured before surgery and at 2, 4, 8, 12, 16, 24, and 36 weeks after surgery.

(2) Longitudinal regeneration of axons at the nerve repair site

Five-millimeter nerve specimens with the nerve repair site as the center were harvested for the GL1 and the

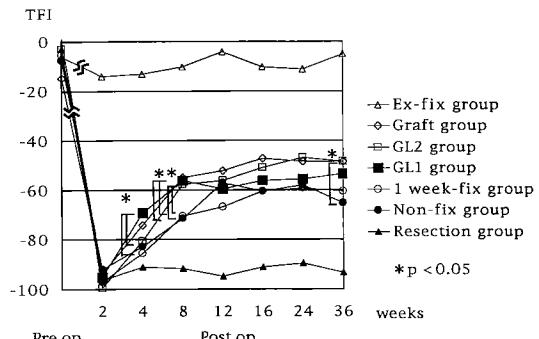


Fig. 4 Functional recovery in the 6-mm nerve resection models

GL1, GL2 and the graft groups showed better functional recovery than the 1 week-fix, the Non-fix, and the resection groups at 8 weeks after surgery ($p<0.05$). There was no significant difference between the GL1, the GL2, and the graft groups.

Table 1 TFI in the 6-mm nerve resection models

	4 weeks	8 weeks	12 weeks	16 weeks	36 weeks
Graft	-74.0 ± 6.7	-54.9 ± 10.0	-52.1 ± 12.0	-47.1 ± 8.2	-48.2 ± 12.9
GL2	-80.4 ± 5.3	-57.7 ± 12.1	-56.1 ± 12.2	-50.8 ± 14.3	-48.3 ± 9.5
GL1	-69.1 ± 4.1	-55.9 ± 9.8	-59.5 ± 8.8	-56.0 ± 10.3	-53.4 ± 15.3
1 week-fix	-89.3 ± 15.9	-73.0 ± 10.5	-67.8 ± 8.8	-59.0 ± 5.1	-60.5 ± 9.3
Non-fix	-82.7 ± 13.5	-71.3 ± 15.1	-56.8 ± 14.9	-60.4 ± 14.6	-65.0 ± 13.2

TFI : Tibial function index.

GL2 : Gradual lengthening after 2 weeks of immobilization.

GL1 : Gradual lengthening after 1 week of immobilization.

1 week-fix : 1 week fixation.

Non-fix : Non-fixation.

*p<0.05, #p<0.01.

GL2 groups (6 rats in each group) at the time of starting the lengthening of the nerve and at 4 weeks after surgery. Nerve specimens of the 1 week-fix and the Non-fix groups ($n=6$ in each group) were also harvested at 2 and 4 weeks after surgery. Longitudinal sections of these specimens fixed in 10% paraformaldehyde were embedded in paraffin, and stained with silver¹⁹⁾. The regenerating axons were investigated at the nerve repair site.

(3) Regenerating axons in the distal nerve

Nerve specimens were harvested 5 mm distal from the epineurial repair site for the GL1, the GL2, the 1 week-fix, and the Non-fix groups and 5 mm distal from the distal suture site for the graft group at 12 weeks after surgery ($n=5$ in each group). Transverse sections of these specimens fixed in 1% osmium tetroxide were embedded in the epoxy resin and stained with toluidine blue⁹⁾¹⁰⁾. Regenerating axons were counted and the axonal area was measured in each section. The measurement was manually carried out using a compound microscope ($\times 400$, OPTIPHOT, Nikon) connected to a two-dimensional image analysis system (Cosmozone-1SB, Nikon).

(4) Immunohistochemical evaluation

Three rats each from the GL1, the GL2, the Non-fix, and the resection groups were sacrificed at 2, 3, and 4 weeks after surgery to evaluate the duration of Schwann cell proliferation. Five-millimeter nerve specimens were harvested at 5 mm distal from the distal epineurial repair site. Nerve specimens were fixed in 10% paraformaldehyde for 10 hours and embedded in paraffin. These specimens were sectioned, 4 μm -thickness, and were mounted on slides. Immunohistochemical double staining was carried out using the labeled streptavidin-biotin system (LSAB) for S-100 protein and the enhanced polymer one-step staining system (EPOS) for proliferating cell nuclear antigen (PCNA; Dako Co., Japan). Paraffin-embedded sections were deparaffinized and dehydrated and then incubated with hydrogen peroxide in distilled water for 5 minutes. DAKO EPOS anti-PCNA/horseradish peroxidase (HRP) was applied and the sections were incubated at room temperature for 60 minutes. After washing and rinsing with tris-HCl buffer (pH 7.6) containing 0.3 M NaCl, the slides were incubated with diaminobenzidine nickel for 15 minutes. Following the blocking of endogenous peroxidase activity with 1% bovine serum albumin, anti-S-100 protein polyclonal antibody (Dako Co., diluted 1 : 100) was applied and the slides were incubated for 30 minutes. After washing and rinsing with tris-HCl buffer, biotinylated secon-

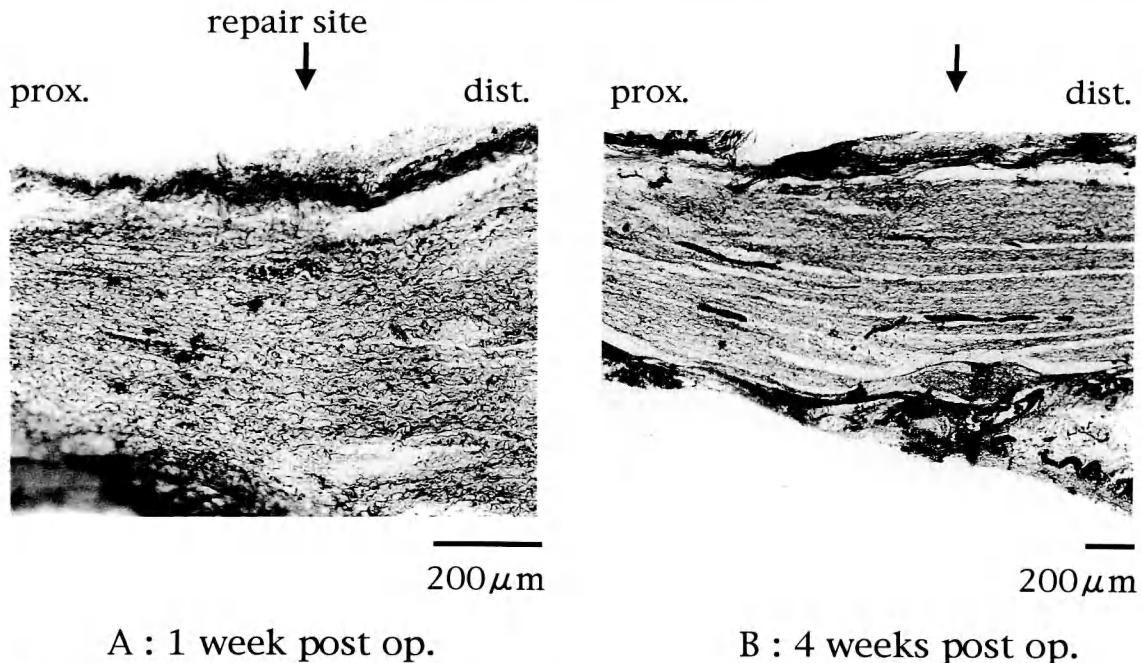


Fig. 5 Longitudinal sections of the GL1 group (stained with silver)

The proximal nerve stump keeps contact with the distal stump, and the regenerating axons have passed nerve repair site when starting to lengthen the nerve. Many regenerating axons are seen in the distal nerve at 4 weeks after surgery.

dary antibody was applied and the slides were incubated for 10 minutes. Following the washing with tris-HCl buffer, alkaline phosphatase-labeled streptavidin was applied and the slides were incubated for 10 minutes. After washing and rinsing with tris-HCl buffer, Fast Red was applied for 20 minutes. The specimens were then stained with hematoxylin.

2. Results

(1) Functional evaluation

The GL1 group showed better functional recovery than the 1 week-fix group at 4 and 8 weeks after surgery and better functional recovery than the Non-fix group at 8 weeks after surgery ($p < 0.05$). The GL2 group showed better recovery than the 1 week-fix group at 8 weeks after surgery and better recovery than the Non-fix group at 8 and 36 weeks after surgery ($p < 0.05$). The graft group showed better recovery than the 1 week-fix group at 4, 8, 12, 16, and 36 weeks after surgery and better recovery than the Non-fix group at 8, 16, and 36 weeks after surgery ($p < 0.05$, Table 1, Fig. 4). There was no significant difference between the GL1, the GL2, and the graft groups at any of the sampled weeks.

(2) Longitudinal regeneration of axons at the nerve repair site

In longitudinal sections of the GL1 and the GL2 groups, the proximal nerve stumps kept contact with the distal stumps, and the regenerating axons had passed the nerve repair site at the time of starting to lengthen the nerve. Many regenerating axons were seen in the distal nerve at 4 weeks after surgery (Fig. 5, 6). In longitudinal sections of 1 week-fix group, the proximal nerve stumps kept contact with the distal stumps at 2 weeks after surgery, but there were a few regenerating axons in the distal nerve at 4 weeks after surgery (Fig. 7). In longitudinal sections of the Non-fix group, fibrous tissue intervened between the nerve stumps at 2 weeks after surgery, and there were few regenerating axons in the distal nerve at 4 weeks after surgery (Fig. 8).

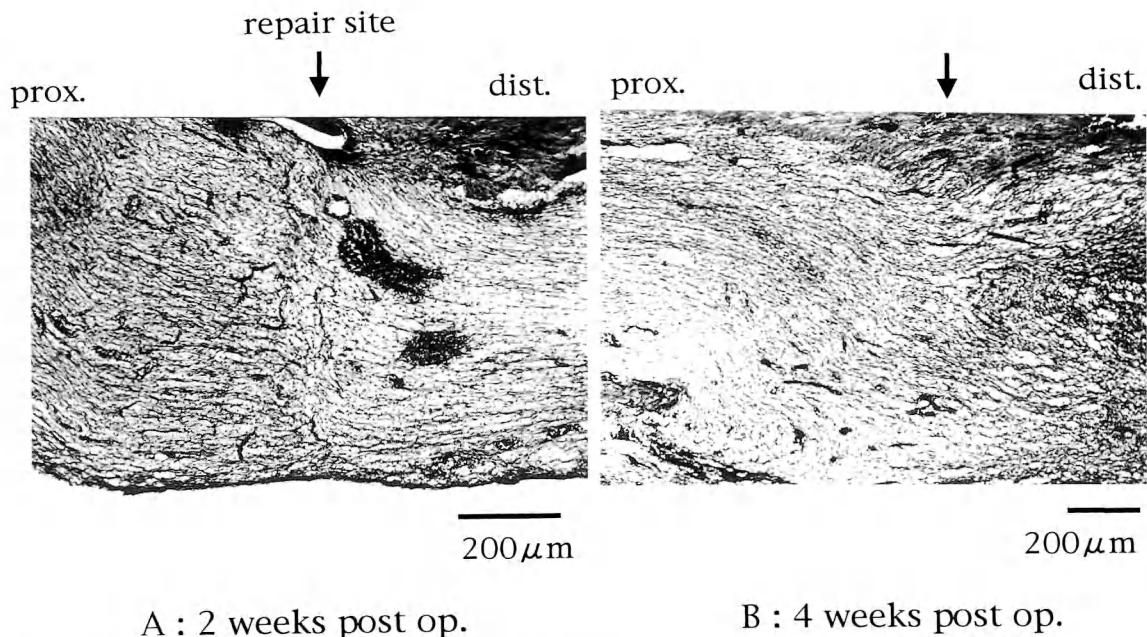


Fig. 6 Longitudinal sections of the GL2 group (stained with silver)

The proximal nerve stump keeps contact with the distal stump, and the regenerating axons have passed nerve repair site when starting to lengthen the nerve. Many regenerating axons are seen in the distal nerve at 4 weeks after surgery.

(3) Regenerating axons in distal nerve

In transverse sections at 12 weeks after surgery, the regenerating axons of the GL1, the GL2, and the graft groups seemed larger than that of the 1 week-fix and the Non-fix groups (Fig. 9). The axon count of the GL1 group was greater in number than that of the 1 week-fix and the Non-fix groups ($p < 0.05$). The axon count of the GL2 group was greater in number than that of the 1 week-fix group ($p < 0.05$, Fig. 10). The means of the axonal area of the GL2 and the graft groups were larger than that of the 1 week-fix and the Non-fix groups ($p < 0.05$, Fig. 11).

(4) Immunohistochemical evaluation

Proliferating Schwann cells were distinguished as cells with the cytoplasm stained red by S-100 and the nucleus stained black with PCNA. Proliferating Schwann cells were observed in all groups at 2 weeks after surgery (Fig. 12). At 3 weeks after surgery, proliferating Schwann cells were observed in the GL1, the GL2, and the Non-fix groups. They were not observed, however, in the resection group (Fig. 13). At 4 weeks after surgery, proliferating Schwann cells were only observed in the GL1 and the GL2 groups (Fig. 14).

Experiment IV : Functional recovery in the 8-mm and 10-mm nerve resection models

1. Materials and Methods

In this experiment, 49 rats were used. Eight or 10-mm nerve segment was resected from the left tibial nerve. The GL2 (8-mm nerve resection : n=8 ; 10-mm nerve resection : n=8), the Non-fix (8-mm nerve resection : n=9 ; 10-mm nerve resection : n=9), and the graft (8-mm nerve resection : n=8 ; 10-mm nerve resection : n=7) groups were operated on in the same way as in Experiment III. Functional recovery of each group in each model was evaluated with TFI measured before surgery and at 2, 4, 8, 12, 16, 24, and 36 weeks

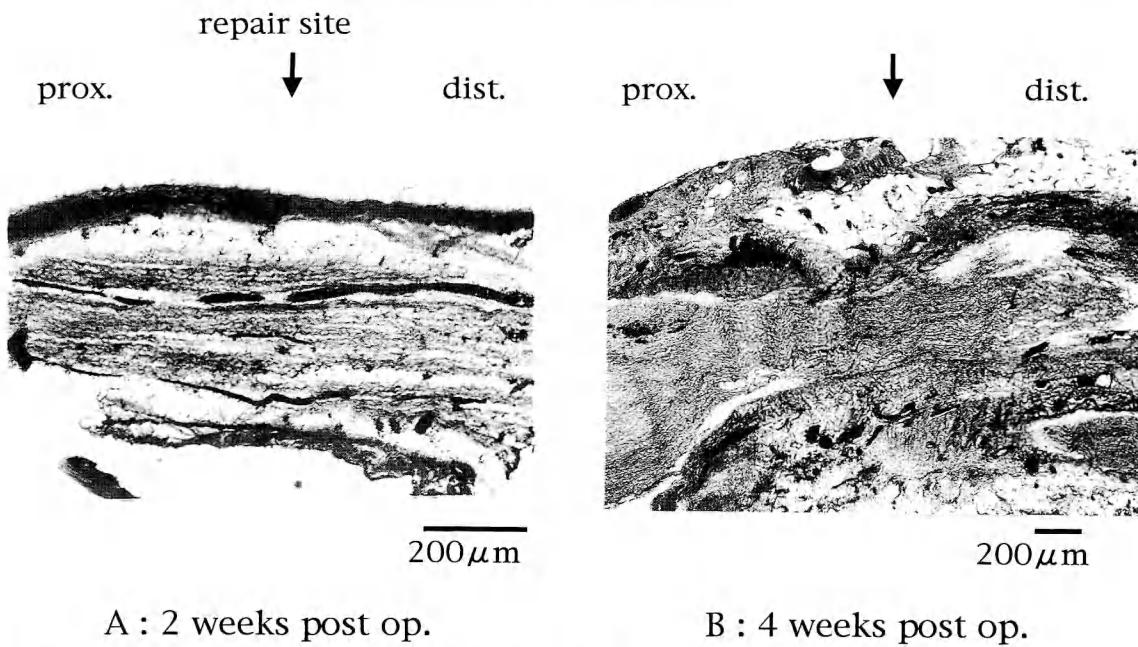


Fig. 7 Longitudinal sections of the 1 week-fix group (stained with silver)
The proximal nerve stump keeps contact with the distal stump at 2 weeks after surgery, but there are a few regenerating axons in the distal nerve at 4 weeks after surgery.

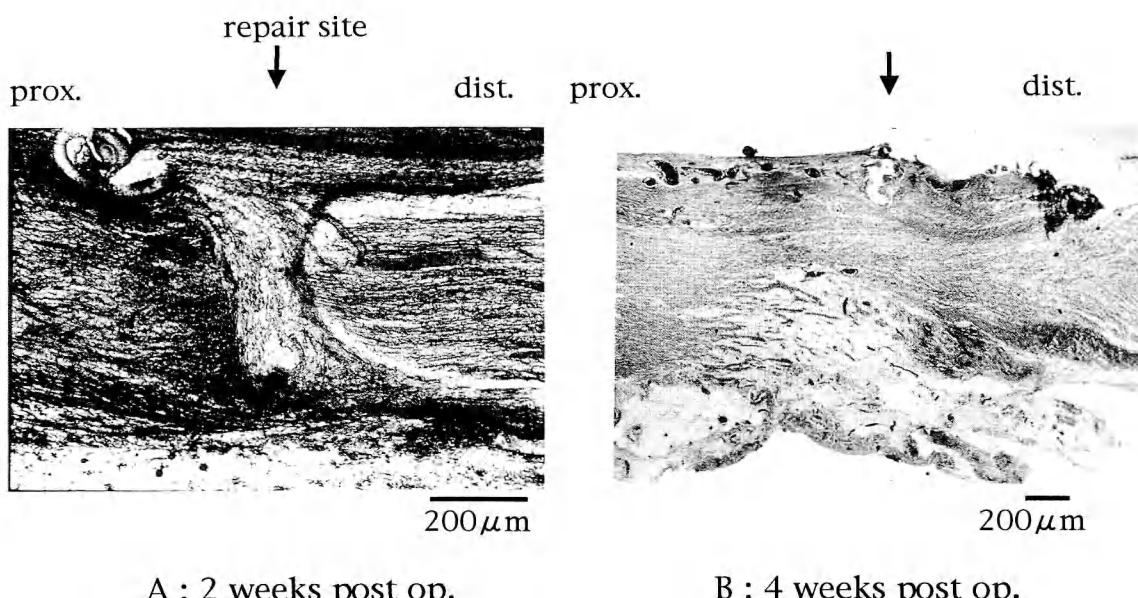


Fig. 8 Longitudinal sections of the Non-fix group (stained with silver)
Fibrous tissue intervenes between the nerve stumps at 2 weeks after surgery, and there are few regenerating axons in the distal nerve at 4 weeks after surgery.

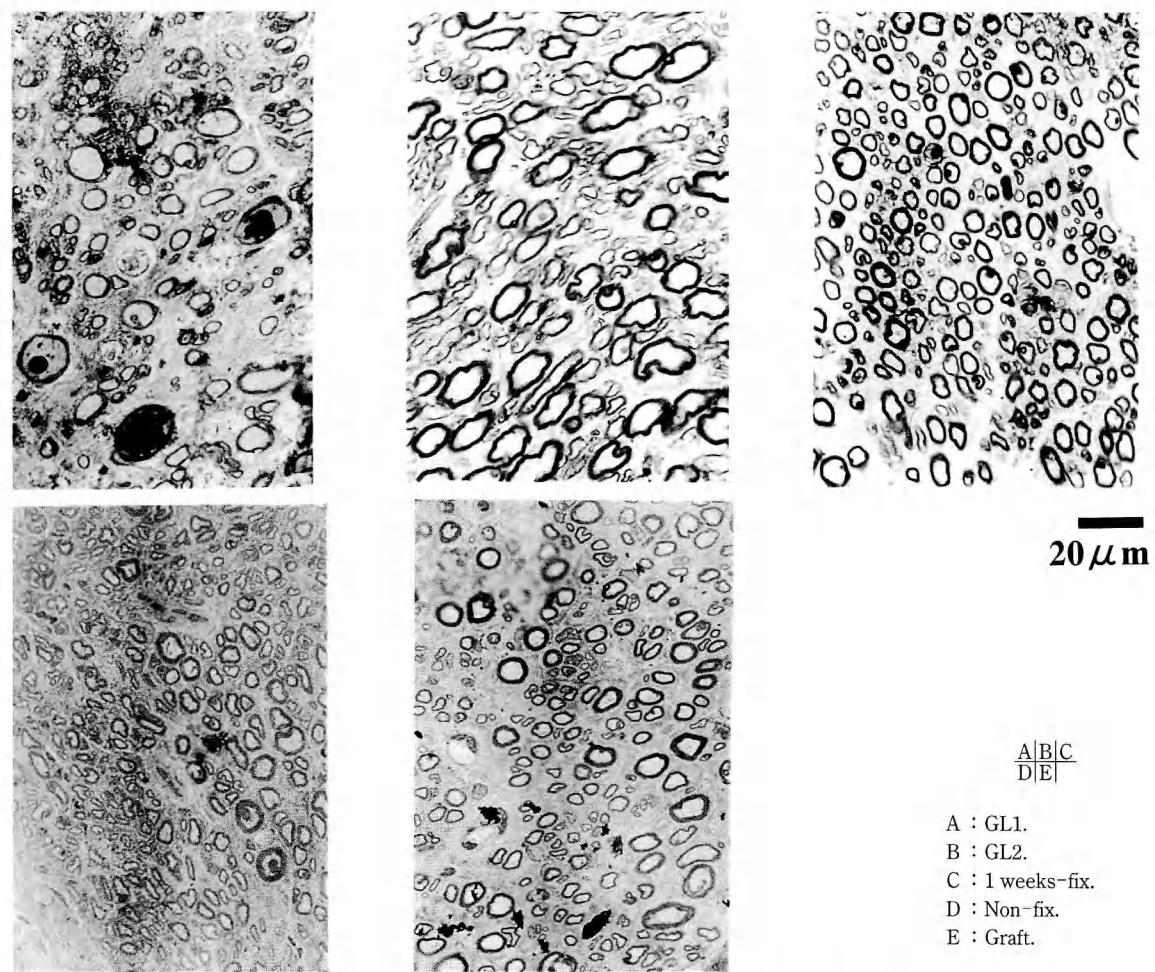


Fig. 9 Transverse sections of distal nerve at 12 weeks after surgery (stained with toluidine blue)

The regenerating axons of the GL1 the GL2, and the graft groups seem larger than that of the 1 week-fix and the Non-fix groups.

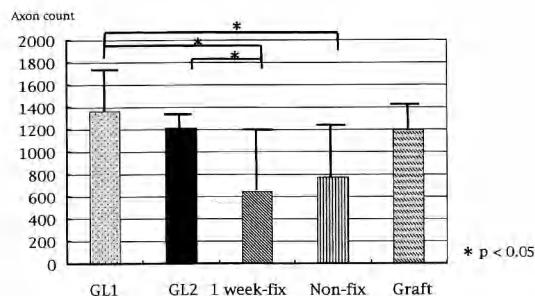
after surgery.

2. Results

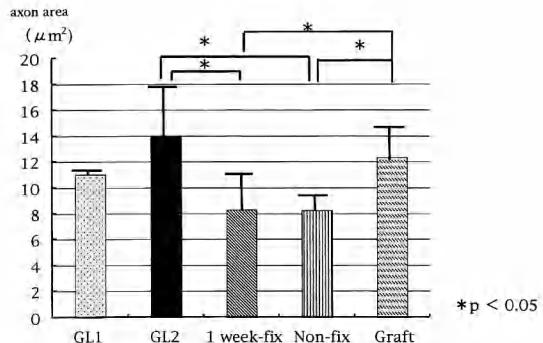
The GL2 group showed better functional recovery than the Non-fix group at 24 and 36 weeks after surgery in the 8-mm resection model and at 8, 12, and 36 weeks after surgery in the 10-mm resection model ($p < 0.05$). There was no significant difference between the GL2 and the graft groups in both models (Table 2, Fig. 15, 16).

Discussion

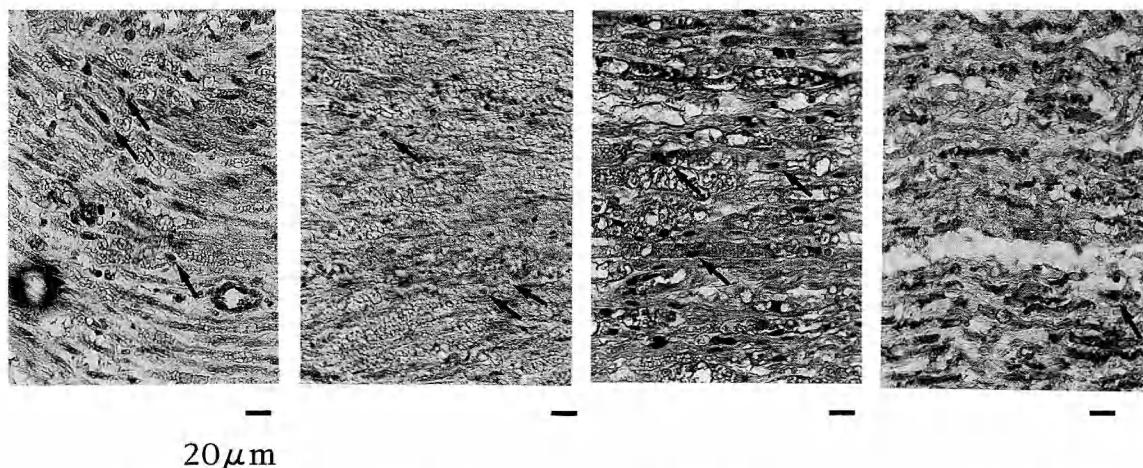
In the clinical case with a nerve defect, better functional recovery can be expected when direct repair is performed rather than a nerve graft. In order to perform direct repair in a case with a nerve defect, nerve elongation is required. There are dozens of reports on lengthening the lacerated nerve, but only a few concerning the lengthening of the repaired nerve. Lengthening of the lacerated nerve required a two-stage surgery of lengthening and secondary repair. Lengthening of the repaired nerve requires a single surgery. In this study, we tried to prove

**Fig. 10** Axon count at 12 weeks after surgery

The axon count of the GL1 was greater in number than that of the 1 week-fix and the Non-fix groups ($p<0.05$). The axon count of GL2 group was greater in number than that of the 1 week-fix group ($p<0.05$).

**Fig. 11** Mean of the axon area at 12 weeks after surgery

The mean of the axon area of the GL2 and the graft groups were larger than that of the 1 week-fix and the Non-fix groups ($p<0.05$).

**Fig. 12** Proliferating Schwann cells at 2 weeks after surgery [double stained with anti-S-100 protein antibody and anti-proliferating cell nuclear antigen (PCNA) antibody]

Proliferating Schwann cells are distinguished as cells with the cytoplasm stained red by S-100 and the nucleus stained black with PCNA. Proliferating Schwann cells are observed in all groups.

whether the repaired nerve can be lengthened while maintaining nerve function. In nerve lengthening, most researchers believe that the nerve can be lengthened mainly due to the viscoelastic property of the nerve¹²⁾. The stress relaxation phenomenon is characteristic of the viscoelastic property, and this causes the strain to gradually decrease if the transformation is kept constant. Chujo investigated the stress relaxation of a rabbit tibial nerve and concluded that the nerve tension decreased to half after maintaining traction length for 20 minutes⁴⁾. Van der Wey reported that the rabbit sciatic nerve could be elongated up to 40% by tissue expander while maintaining its function¹⁸⁾. On the other hand, Hall concluded that rapid expansion using high intraluminal pressure caused intrafascicular edema and deterioration of myelin in the expanded nerve⁶⁾. Ikeda reported that there was little damage to the rabbit sciatic nerve in the group with lengthening of 0.8 mm/day, but there was damage in the group with

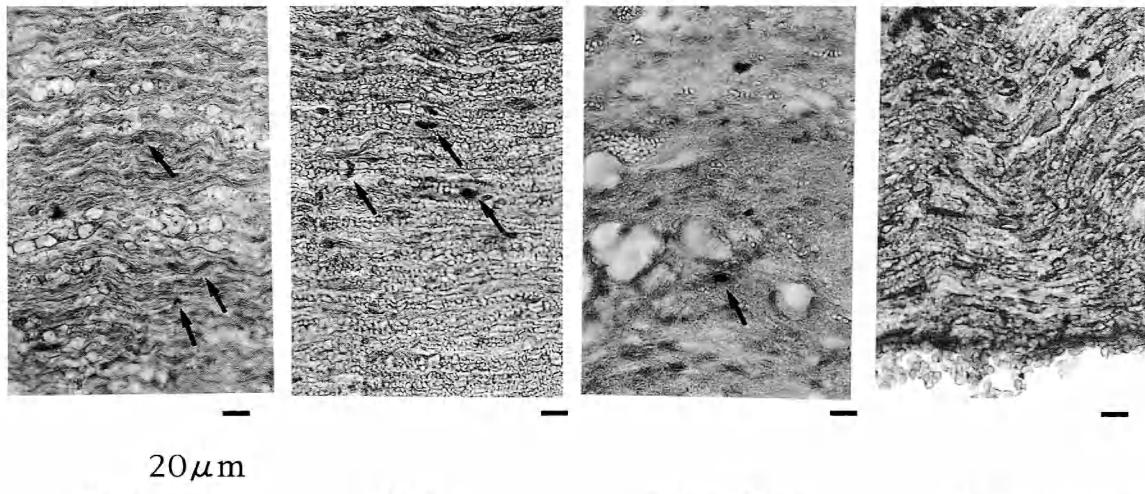


Fig. 13 Proliferating Schwann cells at 3 weeks after surgery (double stained with anti-S-100 protein antibody and anti-proliferating cell nuclear antigen antibody)
Proliferating Schwann cells are observed in the GL1, the GL2, and the Non-fix groups. They are not observed, however, in the resection group.

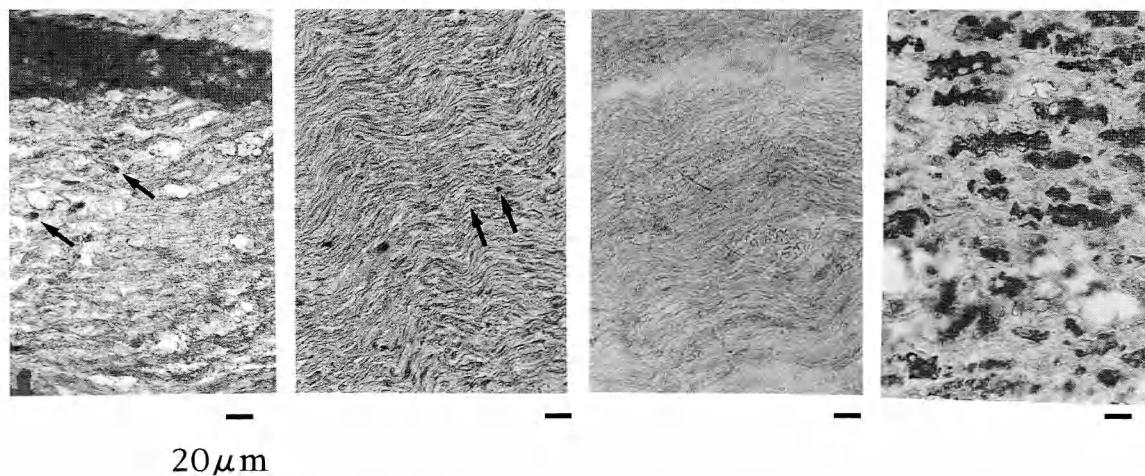


Fig. 14 Proliferating Schwann cells at 4 weeks after surgery (double stained with anti-S-100 protein antibody and anti-proliferating cell nuclear antigen antibody)
Proliferating Schwann cells are only observed in the GL1 and the GL2 groups.

lengthening of 4.0 mm/day⁸⁾. Therefore, nerve elongation without an increase of intraluminal pressure is thought to be important for the preservation of nerve function. We started gradual lengthening after 1 week (GL1) and 2 weeks (GL2) because the regenerating axons passed the nerve repair site after 1 week¹⁷⁾ and the repaired nerve increased its strength after 2 weeks.

Regarding the strength of the repaired nerve, Miller reported that the repaired nerve increased its strength

Table 2 TFI in the 8-mm and 10-mm nerve resection models

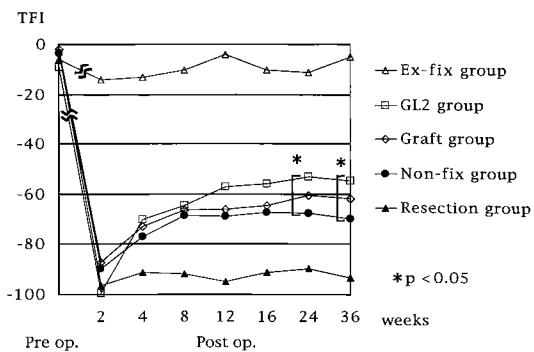
	8-mm resection model		10-mm resection model		
	24 weeks	36 weeks	8 weeks	12 weeks	36 weeks
Graft	-60.4 ±13.3	-61.6 ±15.2	-70.9 ±11.3	-62.8 ±12.4	-59.6 ±11.6
GL2	-52.9 * ±12.4	-54.3 * ±15.0	-60.5 * ±16.8	-55.9 * ±17.7	-55.1 * ±18.1
Non-fix	-67.4 ±12.0	-69.8 ±9.7	-77.8 ±20.0	-74.3 ±19.8	-71.2 ±16.3

TFI : Tibial function index.

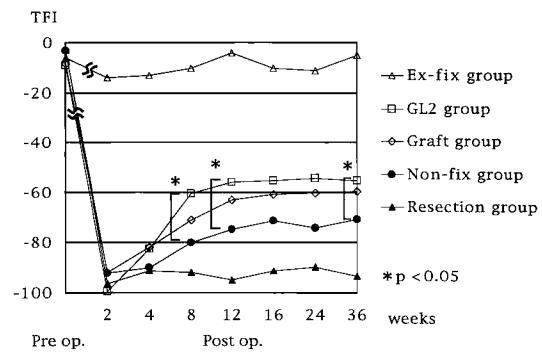
GL2 : Gradual lengthening after 2 weeks of immobilization.

Non-fix : Non-fixation.

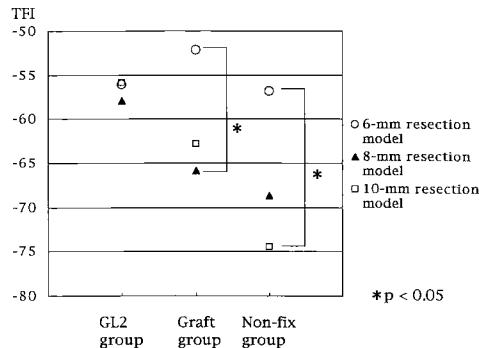
*p<0.05.

**Fig. 15** Functional recovery in the 8-mm nerve resection model

The GL2 group showed better recovery than the Non-fix group at 24 and 36 weeks after surgery ($p < 0.05$). There was no significant difference between the GL2 and the graft groups.

**Fig. 16** Functional recovery in the 10-mm nerve resection model

The GL2 group showed better recovery than the Non-fix group at 8, 12, and 36 weeks after surgery ($p < 0.05$). There was no significant difference between the GL2 and the graft groups.

**Fig. 17** Comparison of functional recovery of the GL2, the Non-fix and the graft groups in different nerve resection models at 12 weeks after surgery

In the GL2 group, there was no significant difference between the 6, 8, and 10-mm nerve resection. In the Non-fix and the graft groups, the 8 or 10-mm nerve resection showed a worse functional recovery than the 6-mm nerve resection ($p < 0.05$).

after 2 weeks¹³⁾. In our study, there was no significant difference between the GL1 and the GL2 groups in functional recovery. Although the axon area of the GL2 group was slightly larger than that of the GL1 group, the optimal timing to start the lengthening remains obscure.

Morishita reported that the lengthening of the rabbit sciatic nerve by an external fixator without cutting lengthened the Schwann cell body without proliferation¹⁶⁾. Lengthening of the nerve without cutting is thought to be dependent upon the viscoelastic property of the peripheral nerves. On the other hand, Fujisawa reported that Schwann cell proliferation was observed up to 7 days in a sectioned nerve and up to 16 days in a sectioned and lengthened rat sciatic nerve without repair⁵⁾. Therefore, when the nerve is sectioned, nerve lengthening is caused not only by the viscoelastic property of the peripheral nerves but also by the proliferation of Schwann cells. In this study, the duration of Schwann cell proliferation extended to 4 weeks in the gradual lengthening groups (GL1 and GL2). This finding suggested that the lengthening of the repaired nerve stimulated Schwann cell proliferation.

We then evaluated the functional recovery of the gradually lengthened repaired nerve in the longer nerve resection models to investigate the limit of strain to maintain functional recovery. Functional recovery of the 6-mm, 8-mm, and 10-mm nerve resection models was compared in 3 groups (the GL2, the Non-fix, and the graft groups) at 12 weeks after surgery. In the GL2 group, there was no significant difference between the 6, 8, and 10-mm nerve resection models. In the Non-fix group, the 10-mm nerve resection model showed a worse functional recovery than the 6-mm nerve resection model ($p < 0.05$). In the graft group, the 8-mm nerve resection model showed a worse functional recovery than the 6-mm nerve resection model ($p < 0.05$, Fig. 17). Since there was no deterioration in functional recovery even in the 10-mm nerve resection model, the rat tibial nerve can be lengthened at least 10 mm while maintaining its function. Although we could not determine the optimal timing to start the lengthening process and the optimal speed, we were able to conclude that the repaired nerve could be elongated while maintaining its function and that the functional recovery is at least equivalent to the nerve graft performed under optimal conditions.

Conclusions

1. We evaluated the functional and histological recoveries of the gradually lengthened repaired nerve and investigated the effect of gradual lengthening on Schwann cell proliferation.
2. The strain at the nerve repair site increased 4-fold after the 6 and 8-mm nerve resections and 5-fold after the 10-mm resection in comparison with the 0-mm nerve resection at 130 degrees knee flexion. At 90 degrees knee flexion, the strain increased 7-fold in the 6 and 8-mm nerve resections in comparison with the 0-mm nerve resection. The repaired nerve with the 10-mm nerve resection ruptured at 90 degrees knee flexion.
3. In the 6-mm nerve resection model, the functional recovery of the gradual lengthening groups was better than that of the 1 week fixation and the non-fixation groups and was not significantly different from that of the graft group. The mean axon area in the gradual lengthening after 2 weeks of immobilization and the graft groups was larger than that of the 1 week fixation and the non-fixation groups.
4. Gradual lengthening of the repaired nerve extended the duration of Schwann cell proliferation to 4 weeks after surgery.
5. Although functional deterioration was seen in the nerve graft and the non-fixation groups with the nerve resection greater than 8 mm, the gradual lengthening after 2 weeks of immobilization group did not show any deterioration in functional recovery.

Acknowledgements : The authors would like to thank Kunio Ibaraki, Professor Emeritus of the University of the Ryukyus and the medical staff of our department for their cooperation.

References

- 1) Asato H, Kanaya F : Functional and histological recovery after epineural suture and nerve reconnection. *J Jpn Soc Surg Hand*, 16 : 617-625, 1999 (Japanese).
- 2) Bora FW : Peripheral nerve repair in cats. *J Bone Joint Surg*, 49-A : 659-666, 1967.
- 3) Brooks D : The place of nerve grafting in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg*, 37-A : 299-305, 1955.
- 4) Chujo M : Experimental studies on the traction injury of peripheral nerve-The effects of the intraneuronal resistant factors-. *Cent Jpn J Orthop Traumat*, 29 : 1-11, 1986 (Japanese).
- 5) Fujisawa K, Hirata H, Inada H, et al. : Elongation of Wallerian degenerating nerve with a tissue expander : a functional, morphometrical, and immunohistochemical study. *Microsurgery*, 16 : 684-691, 1995.
- 6) Hall GD, Van-Way CW, Kung FT, et al. : Peripheral nerve elongation with tissue expansion techniques. *J Trauma*, 34 : 401-405, 1993.
- 7) Hare GMT, Evans PJ, Mackinnon SE, et al. : Walking track analysis : A long-term assessment of peripheral nerve recovery. *Plast Reconstr Surg*, 89 : 251-258, 1992.
- 8) Ikeda K, Tomita K, Tanaka S : Experimental study of peripheral nerve injury during gradual limb elongation. *Hand Surgery*, 5 : 41-47, 2000.
- 9) Ishiyama M : Holmes silver impregnation, Osmium tetroxide, Sudan black B (stain), In : Mizuguti K, ed. *Everything in New Staining*. Osaka, Miura Y : 176-180, 1999 (Japanese).
- 10) Iwai M : Toluidine blue stain, In : Mizuguti K, ed. *Everything in New Staining*. Osaka, Miura Y : 153-155, 1999 (Japanese).
- 11) Jin-Bo T : Group fascicular vein grafts with interposition of nerve slices for long ulnar nerve defects : Report of three cases. *Microsurgery*, 14 : 404-408, 1993.
- 12) Lundborg G : Nerve elasticity, In : Lundborg G, ed. *Nerve Injury and Repair*. New York, Churchill Livingstone : 93-96, 1988.
- 13) Miller EM : Nerve suture : an experimental study to determine the strength of suture line. *Arch Surg*, 2 : 167-175, 1921.
- 14) Millesi H, Meissl G, Berger A : Further experience with interfascicular grafting of the median. *Ulnar radial nerves. J Bone Joint Surg*, 58-A : 209-218, 1976.
- 15) Milner RH, Wilkins PR : The recovery of peripheral nerves following tissue expansion. *J Hand Surg*, 17-B : 78-85, 1992.
- 16) Morishita Y : Experimental study of peripheral nerve injury during incremental nerve elongation using the rabbit sciatic nerve. *J Juzen Med Soc*, 103 : 857-869, 1994 (Japanese).
- 17) Tokeshi M, Kanaya F, Asato H, et al. : Histological examination of lengthened nerve after nerve repair. *J Jpn Soc Surg Hand*, 16 : 484-488, 1999 (Japanese).
- 18) Van der Wey LP, Polder TW, Merks MHJH, et al. : Peripheral nerve elongation by laser Doppler flowmetry controlled expansion : functional and neurophysiological aspects. *J Neurol Sci*, 124 : 149-155, 1994.
- 19) Watanabe T : Silver stain, In : Japanese Society for Pathology, ed. *Pathological Technique Manual 3*. Tokyo, Imada K : 65-68, 1981 (Japanese).
- 20) Wyrick JD, Stern PJ : Secondary nerve reconstruction. *Hand Clin*, 8 : 587-598, 1992.
- 21) Yajima E, Ichikawa R, Furusawa K : Mechanical and metal material for young engineer, Tokyo, Maruzen : 111-120, 1981 (Japanese).

和文抄録

修復神経に対する関節屈曲位固定・緩徐伸展法の実験的検討

琉球大学医学部整形外科学教室

渡慶次 学・金谷文則
安里英樹

修復神経に対する関節屈曲位固定・緩徐伸展法の機能回復および組織学的所見について検討した。

【方法】Wistar 系ラット 205 匹を用い、左胫骨神経を 6 mm 切除後に膝関節屈曲位で神経上膜縫合後 1 週より膝関節を 5°/日伸展した 1 週関節屈曲位固定・緩徐伸展群 (GL1), 2 週より同速度で関節を伸展した 2 週関節屈曲位固定・緩徐伸展群 (GL2), 1 週のみ固定した 1 週固定群、非固定群、移植群を作製した。機能回復として tibial function index (TFI) を用い術前および術後 2, 4, 8, 12, 16, 24, 36 週まで比較した。平均再生軸索面積を術後 12 週で各群の縫合部より 5 mm 遠位の神経片で測定した。また術後 2, 3, 4 週で GL1, GL2, 非固定群、切除群の 5 mm 遠位神経片に抗 S-100 抗体、抗 PCNA 抗体の 2 重染色を行い Schwann 細胞の増殖の有無を観察した。さらに、8 mm および 10 mm 神経切除モデルで GL2, 非固定群、移植群の機能回復を比較した。

【結果】6 mm 神経切除モデルの TFI では、GL1 は 1 週固定群および非固定群に比べて術後 4 週と 8 週で、GL2 は 1 週固定群および非固定群に比べて術後 8 週で非固定群に比べて術後 36 週で有意に良好な回復を示した。GL1, GL2 および移植群間に有意差を認めなかつた。平均再生軸索面積は GL2 および移植群が 1 週固定群および非固定群に比べて有意に大きかつた。Schwann 細胞の増殖は GL1 および GL2 では術後 4 週まで、非固定群では術後 3 週まで、切除群では術後 2 週まで認められた。8 mm および 10 mm 神経切除モデルの機能回復は、移植群および非固定群とも 6 mm 切除に比べて低下したのに対して GL2 では低下しなかつた。

【考察】神経欠損例において関節屈曲位固定・緩徐伸展法を用いることにより修復した神経が延長でき、少なくとも神経移植と同等の機能回復が期待できる。

日本手の外科学会 平成 13 年度 第 1 回理事会議事録

日 時：平成 13 年 8 月 4 日（土）午後 1 時 30 分～午後 6 時 30 分

場 所：広島市／広島プリンスホテル

出席者：（理 事 長）生田 義和

（副理事長）阿部 宗昭

（理 事）荻野 利彦，土井 一輝，長野 昭，藤澤 幸三，
二見 俊郎，別府 諸兄，三浪 明男，梁瀬 義章

（監 事）木野 義武

（顧 問）玉井 進，山内 裕雄

（会 長）吉津 孝衛

（次期会長）中村 豊吾

（事 務 局）加藤 久視，岡田 富貴，三浦 裕子

欠席者：（監 事）内西兼一郎

議事録署名人：荻野 利彦，長野 昭

生田義和理事長が議長となり、理事、監事、顧問の出席を確認して開会した。

議長が議事録署名人に荻野利彦、長野 昭両理事を指名、選任した。

議 事

1. 平成 12 年度第 3 回理事会議事録の確認

標記の議事録を確認した。

2. 平成 12 年度評議員会議事録の確認

標記の議事録を確認した。

3. 平成 12 年度通常総会議事録の確認

標記の議事録を確認した。

4. 平成 13 年度役員、各種委員会委員の紹介

生田義和理事長から平成 13 年度役員、各種委員会委員の紹介があった。

5. 平成 13 年度名誉会員、特別会員、Corresponding Member の紹介

生田義和理事長から名誉会員（新名誉会員 1 名を含め 35 名：うち外国人 10 名）、特別会員（新特別会員 1 名を含め 52 名）、Corresponding Member（新 Member 2 名を含め 26 名）の紹介があった。

6. 平成 13 年度評議員

生田義和理事長から評議員（退任評議員 3 名を減じ、143 名）の紹介があった。

7. 第 45 回日手会学術集会 予定および準備進行状況

吉津孝衛会長から下記の報告があった。

会期：平成 14 年 4 月 11 日（木）、12 日（金）
 会場：新潟市民芸術文化会館、新潟音楽文化会館

【スケジュール】

平成 13 年 8 月下旬	インターネットホームページ演題募集要項完成・立ち上げ
11 月 7 日	演題募集締め切り
12 月末日	採用演題決定

【学術集会日程】

4 月 10 日（水）	理事会、評議員会、第 14 回日本ハンドセラピィ学会
4 月 11 日（木）	学術集会
4 月 12 日（金）	学術集会、第 40 回手の先天異常懇話会、 第 25 回末梢神経を語る会
4 月 13 日（土）	春期教育研修会

【特別プログラム（案）】

招待講演 外国人 2 名、日本人 1 名
 特別講演 日本人 1 名

【シンポジウム】（一部演者指定、内容の詳細はホームページで案内の予定）

1. No man's land 内屈筋腱縫合後の早期自動屈曲・伸展療法の問題点—本当に良いのか—
2. PIP 関節内骨損傷の再建例の長期成績
3. 神経欠損の架橋—人工神経—
4. 本当に良いのか！相対する治療法を考える I —長期観察例よりその適応と限界は—
5. 本当に良いのか！相対する治療法を考える II —長期観察例よりその適応と限界は—
6. ビデオシンポジウム 指尖切断の被覆法

【演題募集について】

今回はインターネットのみの演題募集を行う。

また、吉津孝衛会長から下記について照会ならびに要望が出され討議した。

①通常総会の時間について

例年、時間が不足気味のため討議の結果、1 時間確保することを確認した。ただし、時間帯については、学術集会長に一任することとした。

②プログラム委員の数について

これまで 12 名となっているが、査読にあたり 1 人の負担が大きいこともあり増員したいとの要望が出され、討議の結果理事会はこれを承認した。

③論文分類区分について

演題募集に際し、従来は雑誌投稿時に用いる分類区分（投稿規定）を利用してきましたが、これでは不充分であり、新たに 56 項目（基礎 11 項目、臨床 45 項目）からなる分類区分を設けたいとの要望があった。理事会は討議の結果、これを承認するとともに、今後雑誌に投稿する際に混乱を招く恐れがあるため、編集委員会に対しても再検討し、英訳も併せて作成するよう指示した。

④フェローについて

- 1) 来日フェロー（Bunnell Traveling Fellow, HKSSH Exchange Traveling Fellow）の発表のセッションについて

は学術集会会長に一任することとした。

2) 派遣フェロー（ASSH, HKSSH）については、学術集会時に報告を義務づけることとしたほか、総会時に次期フェローの認証をすることとした。

⑤先天性四肢障害児父母の会について

理事会として展示は認める方針であるが、会場の事情もあるため、扱いは学術集会会長に一任することを確認した。

8. 第 46 回日手会学術集会 準備進行状況

中村蓼吾次期会長から下記の報告があった。

会 期：平成 15 年 4 月 17 日（木）～18 日（金）

会 場：名古屋国際会議場

9. 第 47 回日手会学術集会 準備進行状況

阿部宗昭次々期会長から下記の報告があった。

会期候補：平成 16 年 3 月 25 日（木）・26 日（金）春期研修会 27 日（土）

平成 16 年 6 月 3 日（木）・4 日（金）春期研修会 5 日（土）

会 場：大阪国際会議場を予定

現状では会場の都合で、4 月の日程の確保ができないため、京都、神戸を含めて再度検討する旨報告があつた。

10. 各種委員会報告ならびに提案審議事項

1) 教育研修委員会

土井一輝担当理事から下記の報告があった。

①秋期教育研修会

第 7 回秋期教育研修会

会 期：平成 13 年 9 月 1 日（土）・2 日（日）

会 場：名古屋大学シンポジオン

現在約 180 名の参加予定

第 8 回秋期教育研修会

会 期：平成 13 年 9 月 7 日（土）・8 日（日）

会 場：大阪医科大学構内

②ビデオライブラリー

- ・ビデオ製作費用として帝人（株）より 200 万の寄付の申出があつた旨報告があつた。

- ・ビデオライブラリーの頒布（約 320 本）を行つた旨報告があつた。

③その他

教育研修会のあり方について、日手会教育研修委員会として、春、秋の研修会を主催する方向で現在検討中の報告があつた。

2) 編集委員会

梁瀬義章担当理事から下記の報告があつた。

①抄録号について

平成 13 年度より、学会抄録号を学会事務局で作成することの決定を受け 1) 製作にかかる費用は学術集会会長の負担とする。2) 広告については、学術集会会長が募集し、その収入は学術集会の収入とする。3) 雑

誌発送費については、事務局負担とすることを確認した。

また、下記について照会ならびに要望が出され討議した。

i) 演題募集について

演題募集は日手会ホームページを利用してインターネット (UMIN) で行うことを確認した。なお、抄録号を雑誌の一環として発行することにより、号数については抄録号を各年度 1 号とすることとし、論文号については現在の年間 6 冊を 5 冊にまとめて掲載することとした。また、1~6 号までの発刊を、1 月~12 月の間に完了したい旨の報告があった。

ii) 人名索引について

人名索引を抄録号巻末および雑誌 6 号巻末に掲載することとした。

iii) Key words について

Key words は誌面の都合上抄録号には掲載せず、雑誌 6 号巻末に掲載されている Key words 索引に加えることとした。

iv) ノンブルについて

抄録号の本文については、“S”をつけ (S1 から始まる) 従来の論文号と区別することとした。

v) 英文の扱いについて

日程表およびプログラム部分については、英文を割愛しインターネットで公開するか、もしくは別刷りを作成したい旨の提案であったが、討議の結果、凝縮した形でも掲載すべきとした。

② 演題分類について

演題分類については、吉津会長の作成された演題分類案を再度吟味することとなった（前出）。

③ 定款・規定、役員・評議員・委員会名簿などの扱いについて

各日手会雑誌に掲載されている定款・規定、役員・評議員・委員会の名簿等については、頁数の削減のため、2 号のみに掲載することとした。また理事会、評議員会の資料等に雑誌別刷りを製作し、これをあてるとした。

④ 共著者の扱いについて

共著者数の制限について現在の投稿規定 6 項「著者の数は原則として 5 名以内とする」に「これを超える場合は、編集委員会において掲載の可否を決定する」の字句を付加したい旨の提案であったが、討議の結果、原則として 5 名ということで、これを超える場合は、編集委員会で討議するが、特に投稿規定には明記せず変更しないこととした。

また、共著者の責任について査読者の負担を軽減するために、何らかの校閲をしてから投稿していただくようにすべきとの意見が出され、編集委員会に検討するよう指示した。

⑤ 記念誌について

希望者に対し記念誌を有料販売することを確認し、販売価格としては、医師は 5,000 円、その他 20,000 円とすることとした。なお、事務局から 200 冊程度販売可能であるとの報告があった。

⑥ ディベートセッションについて

ディベートセッションを日手会雑誌のコラムとして掲載することを確認した。具体的には内容をトランスクリプションし、発表者および編集委員の編集を経て掲載することとした。

3) 機能評価委員会

長野 昭担当理事から下記の報告があった。

DASH の翻訳（英→和）が完了したが、日本とアメリカでは日常生活動作が異なる部分があり、現在、再度検討している旨報告があった。

4) 用語委員会

三浪明男担当理事から下記の報告があった。

- ・手の外科用語集 第2版は平成14年4月に刊行予定である。
- ・先の評議員会で要望のあった評議員への購入について確認した。ただしその方法については、再度検討することとなった。

5) 國際委員会

別府諸兄担当理事から下記の報告があった。

①JSSH-ASSH Traveling Fellow の進行状況

別府担当理事および西川、岡島両FellowとASSH側とで、10月にBaltimoreで開催される米国手の外科学会に出席の後、東海岸地域の施設を訪問する予定で、スケジュール調整を行っている。

②第5回APFSSHについて

標記の開催地について、広島での視察の結果を受け、費用、交通等を考慮し、広島を含めその他の候補地を再度比較検討するとの報告があり、理事会はこれを承認した。

③IFSSH 代表者会議報告

山内裕雄前IFSSH会長から2001年6月に開催されたトルコでのIFSSHが盛会裡に終了したとの報告があった。総参加者数は835名で、日本からの参加者が最も多く、改めて日手会に対し謝辞が述べられた。第9回(次回)は2004年6月にハンガリーにて、第10回(次々回)はオーストラリアに決定したとの報告があつた。

6) 広報委員会

藤澤幸三担当理事から下記の報告があつた。

日手会ニュースのホームページ上の掲載の可否について討議し、現状では一般に公開しても特に問題のない内容なので、掲載することとなつた。

日手会グッズについては理事会で選定されたネクタイのデザインで、制作が進んでいる旨報告があつた。

日手会パンフレットは、16. キーンベック病、17. デュピュイトラン拘縮の校正が進んでおり、18. 野球肘、19. 術後の注意点・ケアを新たに作成準備に入っている旨報告があつた。

7) 社会保険等委員会

二見俊郎担当理事より下記の報告があつた。

本年度提出の社会保険診療点数の新設、改正の要望、特定保医療材料の新設の要望について以下の7項目を外保連へ提出した旨報告があつた。

- ・新設の要望3項目（腱滑膜切除術、神経交叉縫合術、内反手手術）
- ・改正の要望3項目（複数手術、腱移行および腱移植の中手部での加算、創外固定）
- ・特定保険医療材料の新設の要望1項目（鏡視下手術に使用する消耗品）

学術集会のランチョンセミナーにあたり、アンケート結果が報告され、これを確認した。

8) 先天異常委員会

荻野利彦担当理事から下記の報告があつた。

①第40回手の先天異常懇話会

吉津孝衛会長に対し、例年通り、第45回日本手の外科学会時に、ランチョンセミナーとして第40回手の先天異常懇話会を開催したい要望があり、吉津孝衛会長はこれを了承した。

②先天異常分類表改訂版

日手会誌 17 巻 3 号に分類表の改訂版が掲載されたとの報告があった。また、引続き、症例登録につき依頼があった。

9) 学会在り方検討委員会

阿部宗昭副理事長から、新評議員選出方法について、先の評議員会、総会で承認された旨報告があった。なお具体的な手順については、後の審議事項 3 で扱う。

11. 第 7 回春期教育研修会アンケート結果

生田義和理事長から標記アンケート結果について報告があった。

12. 日本学術会議の報告

生田義和理事長から、日本学術集会議からの諸連絡について報告があった。

13. 事務局からの報告

事務局加藤久視から、5 月 9 日から 7 月 31 日の間に行われた主要業務について報告があった。

審議事項

1. 新入会員の承認

正会員 98 名の入会希望者リストが紹介され、新入会員として承認された。

次いで準会員 8 名の入会希望者リストが紹介され、審議の結果、先天四肢障害児父母の会の方についての入会は現時点では認められないとした。残り 7 名が新入会員として承認された。

準会員の入会希望にあたっては、入会希望理由を伺う必要があるとし、その書式を別途作成するように事務局に指示をした。

2. 日中医学大会 2002 の件

生田理事長から標記の件について説明があった。扱いは理事長に一任した。

3. 学会の在り方について

①新評議員の選出について

阿部宗昭副理事長から、先の評議員会、総会での承認を受け、1) 新評議員推薦にあたっての書式、2) 理事長推薦評議員応募にあたっての書式について説明があった。審議の結果、一部修正の上、これを可決した。

次いで、理事長推薦評議員募集の送付先について審議した。その結果、学会在り方検討委員会が行ったアンケートをもとに、各理事の意見を確認した上で、理事長が決定することとした。

②倫理委員会の設置について

別府諸兄理事から、前回理事会で承認された倫理委員会の位置付けについて説明があった。

審議の結果、倫理委員会で扱うべき内容は多岐に亘るため、まずは目的の明瞭な同種移植に関する部会から始めることとした。なお、規定により委員の選任、委嘱は理事長が行うことを確認した。

以上をもって、平成 13 年度第 1 回理事会の議事日程をすべて終わり、議長が午後 6 時 30 分閉会を宣した。

日本手の外科学会 平成 13 年度 第 2 回理事会議事録

日 時：平成 14 年 1 月 5 日（土）午後 2 時～午後 6 時

平成 14 年 1 月 6 日（日）午前 8 時～午前 11 時

場 所：名古屋市／ウェスティンナゴヤキャッスル 3 階松の間

出席者：（理 事 長）生田 義和

（副理事長）阿部 宗昭

（理 事）荻野 利彦，土井 一輝，長野 昭，藤澤 幸三，
二見 俊郎，三浪 明男，梁瀬 義章

（監 事）内西兼一郎，木野 義武

（顧 問）玉井 進，山内 裕雄

（会 長）吉津 孝衛

（次期会長）中村 豊吾

（事 務 局）加藤 久視，岡田 富貴，三浦 裕子

欠席者：（理 事）別府 諸兄

議事録署名人：土井一輝，三浪明男

生田義和理事長が議長となり，理事，監事，顧問の出席を確認して開会した。

議長が議事録署名人に土井一輝，三浪明男両理事を指名，選任した。

議 事

1. 第 1 回理事会議事録の確認

標記の議事録を確認した。

2. 第 45 回日本手の外科学会学術集会準備進行状況

吉津孝衛会長から下記の報告があった。

会 期：平成 14 年 4 月 11 日（木）・12 日（金）

会 場：新潟市民芸術文化会館

テマ：21 世紀へのお土産と挑戦になりうるか？

【演題応募状況】

演題応募数（シンポジウム・一般演題） 372 題

特別，招待，ランチョン，イブニングセミナー 20 題 合計 392 題

【採用演題数】

採用演題 335 題（シンポジウム 53 題，口演 221 題，ポスター 52 題，ビデオ 9 題）

不採用演題 37 題

採用率 90 %

なお，今回は基礎の演題はすべてポスター展示として採用とした。

また，プログラム委員は 51 名に依頼し，全てオンラインによる査読を行い，委員会会議は開催しなかった。

【発表時間（予定）】

シンポジウム 8 分 ビデオ 10 分（発表・討論） 一般口演 5 分 ポスター展示 3 分

【プログラム（案）】

特別講演	手の外科における将来展望 指屈筋腱損傷の修復と癒着の制御	生田 義和 石井 清一
招待講演	1 体性幹細胞システムと組織再生—軟骨の再生修復— 2 Update on the Biological Basis for Flexor Tendon Repair 3 The Future of Peripheral Nerve Surgery	開 祐司 Richard H Gelberman Göran Lundborg

シンポジウム

- I 本当に良いのか？ 相対する治療法を考える 1
- II PIP 関節内骨損傷再建例の長期成績
- III No man's land 内屈筋腱縫合後の早期自動屈曲・伸展療法の問題点—本当に良いのか—
- IV 指尖切断の被覆法（ビデオシンポジウム）
- V 神経欠損の架橋—人工神経—
- VI 本当に良いのか？ 相対する治療法を考える 2

ランチョンセミナー

- 1 開業医大いに語る—その情熱と提言は—
- 2 手の外科における保険診療（V）
- 3 Minimum Invasive Surgery

イブニングセミナー

- 1 手指の外傷性変形・拘縮
- 2 遠位橈尺関節不安定症

【関連学会】

第 14 回日本ハンドセラピィ学会	4 月 10 日（水）
第 25 回末梢神経を語る会	4 月 12 日（金）
第 40 回手の先天異常懇話会	4 月 12 日（金）
第 8 回春期教育研修会	4 月 13 日（土）

1) 第 14 回日本ハンドセラピィ学会

会 期：平成 14 年 4 月 10 日（水） 9：30～16：00
 会 場：新潟県民会館小ホール（日本手の外科学会会場隣）
 会 長：後藤道子（新潟こばり病院）
 テーマ：慢性関節リウマチ

2) 第 25 回末梢神経を語る会

会 期：平成 14 年 4 月 12 日（金） 18：30～20：30
 会 場：新潟市民芸術文化会館 第 2 会場（予定）
 テーマ：「末梢神経基礎の新知見」

3) 第 40 回手の先天異常懇話会

会 期：平成 14 年 4 月 12 日（金） 午後 1：00～2：00
 会 場：新潟市民芸術文化会館 第 3 会場（予定）
 演 題：症例検討

4) 第8回春期教育研修会

日 時：平成14年4月13日（土） 9:00～16:00
 会 場：新潟市音楽文化会館

3. 第46回日本手の外科学会準備状況

中村蓼吾次期会長から下記の報告があった。
 会 期：平成15年4月17日（木）・18日（金）
 会 場：名古屋国際会議場
 名古屋市熱田区熱田西町1-1 TEL 052-683-7711

【関連学会】

4月17日（木） 第16回日本ハンドセラピィ学会
 4月18日（金） 第41回手の先天異常懇話会
 4月18日（金） 第26回末梢神経を語る会
 4月19日（土） 第9回春期教育研修会

4. 第47回日本手の外科学会準備状況

阿部宗昭次々期会長から下記の報告があった。
 会 期：平成16年4月22日（木）・23日（金）・24日（土）
 会 場：大阪市、京都市で調整中

5. 各種委員会報告（提案審議事項を含む）

1) 教育研修委員会

土井一輝担当理事から下記の報告があった。

1. 第8回秋期教育研修会について

演題プログラムについて下記の通り予定をしている旨の報告があった。

1. 手の基本診察法（手の機能解剖を含めて）	阿部宗昭先生
2. 屈筋腱損傷の治療	梁瀬義章先生
3. 橋骨遠位端骨折の治療	橋詰博行先生
4. 手指脱臼骨折の治療（手根骨を含む）	田中寿一先生
5. 末梢神経損傷の治療	土井一輝先生
6. キーンベック病の診断と治療	谷口泰徳先生
7. リウマチ手の治療の基本	南川義隆先生
8. 手・皮膚・軟部組織欠損の被覆	石川浩三先生
9. 手の外傷、後療法の実際	会長に一任

上記9演題に加え2演題を会長が選定する。

2. ビデオライブラリーについて

- ①第44回学術集会ビデオ演題から3編を採用したほか、津下名誉会員から手の外科の基本的手技に関するビデオ4巻を寄贈いただき、第45回学術集会までに計7巻を作成する予定である。これを含め、日手会ビデオライブラリーは計16巻となる。
- ②ビデオ作成費として、1ビデオにつき10万円を作成者に対し支払う旨の提案があり、理事会はこれを承認した。
- ③今後のビデオ編集について討議の結果、事務局および編集業者と協議し決定する方向で土井理事に一任となった。

④事務局に対し、 i) 抄録集にビデオライブラリー一覧を掲載すること、 ii) 学術集会場での会員への領布につき指示があった。

3. 手の外科研修施設について

手の外科研修施設は、今回、広島手の外科・微小外科研究所からの追加申請および広島大学からの辞退の申入れがあり、計 11 施設となった。これらに対して、現時点では教育研修委員会としては研修施設の評価、認定等は行っていないが、今後、研修に参加した先生を対象に委員会としてアンケートをとることを予定している旨報告があった。

2) 編集委員会

梁瀬義章担当理事から抄録号の掲載について、平成 13 年度第 1 回理事会での討議結果をもとに、吉津会長と吟味し作成している旨、報告があった。

3) 機能評価委員会

長野昭担当理事から下記の報告があった。

日本語版 DASH の語句について十分吟味していない点があり文章の再考を進めており、次回委員会にて最終決定する予定である旨の報告があった。

また、日手会機能評価表について、評価基準が設定されていないものがあり、委員会として現在検討を進めている旨報告があった。

4) 用語委員会

三浪明男担当理事から下記の報告があった。

第 45 回学術集会までに改訂版用語集が刊行の予定であり、平成 12 年度評議員会での承認に基づき、全評議員に購入いただくことを確認した。具体的な方法として評議員会受付時に販売したい旨の提案があり、審議の結果これを了承した。なお、名誉会員・特別会員には、特に強制するものではないが、積極的な購入を呼びかけることとした。

5) 國際委員会

担当理事に代わり、事務局（加藤）から下記の報告があった。

1. JSSH-HKSSH Exchange Traveling Fellow の選出について

(註) 本案は、後題審議 1 で扱う。

2. 新 Corresponding Member の選出

(註) 本案は、後題審議 2 で扱う。

3. JSSH-ASSH Traveling Fellow の選出方法について

平成 13 年度第 1 回理事会において提案のあった応募者への面談（インタビュー）については、委員会での討議の結果、日整会とは異なり応募者をほとんど把握できているため現段階では必要性は余りないとのことで意見の一致をみた。また、ダブルアプリケーションについては次点を含め選考した段階で、本人に確認するという意見が出された。

4. JSSH-ASSH Traveling Fellow の米国訪問先選定依頼について

昨年度、同時多発テロの関係で延期となっているため、改めて訪問先候補地の折衝中である。

5. Bunnell Traveling Fellow の国内訪問予定および訪問先について

Scott Hal Kozin 先生に決定したとの報告があった。ただし本人の来日希望が 6 月ないし 7 月ということであり、4 月の学術集会での発表はできない。

なお、委員会として、①日本手の外科学会の Annual Meeting が 4 月に開催されること、②6 月は World Cup Soc-

cer の開催時期となるため、対応が難しい部分があることなどを先方に再度伝え、なおかつ、この時期に来日を希望される場合は改めて検討することとした。

また、その場合は ASSH で用意されているように候補地をこちらから提示し、本人の希望をお聞きすることが望ましいとした。

6. 香港 Traveling Fellow の国内訪問予定および訪問先について

まだ香港のフェローが決定していない旨の報告があった。

7. 日手会学術集会での Traveling Fellow 関係の日程

理事会の意向に基づき、第 45 回学術集会側とのすり合わせの結果、①来日フェローの発表については、当該セッションの中で発表していただく、②日本から訪問したフェローの結果報告および次回選出フェローの認証は総会の中で行うことを確認したとの報告があり、これを確認した。

8. Hand Surgery について

事務局から、Hand Surgery が発刊となり、併せて IFSSH の Terminology Book が事務局に到着したので、国際手の外科学会連合日本支部会員宛発送した旨の報告があった。

9. その他

海外で開催される学会、研究会、講習会などの情報を広報委員会に提供し、ホームページに掲載していきたいとの提案があり、これを了承した。

6) 第 5 回アジア太平洋手の外科学会準備状況

阿部宗昭副理事長（同学会副会長）から下記の報告があった。

1. 開催場所の変更について：

海外からのアクセスなどを考慮し、当初予定されていた広島から大阪へ変更となった。

2. 現段階でのプランについて：

会期は平成 15 年 11 月 26 日（水）～29 日（土）、会場は大阪国際交流センターを予定、懇親会場としては、ユニバーサルスタジオジャパンを検討している。

3. 募金について：

製薬業界等への募金依頼については、準備委員会が窓口となり進めていくが、この他にも広く呼びかけるために、評議員にも声をかけてほしい旨提案があった。討議の結果、理事会は、線密な予算等の提出を準備委員会に指示し、改めて討議することとなった。

また、募金受入の方法について、国際観光振興会を予定している旨の報告があったが、梁瀬理事から別法人の提案があった。理事会は事務局に詳細な調査を指示し、最終的な選択は理事長に一任した。

4. 1st Announcement および Poster について：

事務局から提示された原案について討議した。その結果、1st Announcement については、字句の修正のうえ承認した。Poster については、修正のうえ再度確認することとした。

5. 第 4 回学会での広報活動について：

本年 3 月に韓国ソウルで開催される同学会において積極的に広報を行う予定であり、学会側からはブースの設置についての了解が得られているとのことであった。

理事会はこの広報のために事務局員の出張を指示した。

7) 広報委員会

藤澤幸三担当理事から下記の報告、提案があった。

1. ホームページについて

評議員を対象に、ホームページに関するアンケートを行い、その結果をもとに委員会で討議を行い、下記項目について承認した旨、報告があった。

- ・今後掲載を進めるもの
 - ①手の外科関連資料の紹介〔学会発行の図書（用語集、記念誌など）、ビデオライブラリー、関連図書〕
 - ②Traveling Fellow の公募案内および過去のリストなど
 - ③学会賞受賞者氏名
 - ④国内外の関連学会、研究会情報
 - ⑤日手会ニュース
 - ⑥新評議員公募等に関する案内
 - ・今後検討を進めるもの
 - ①オンラインジャーナル化

倫理面やコストの問題などを含め、編集委員会ともども検討していく。
 - ②会員専用ページ、会議室など

理事会は上記を承認し、また上記の方針を踏まえ、UMIN を積極的に活用することを確認した。先ずは会員全員が UMIN の ID の取得を目指し、今後の広報（緊急のアナウンスなど）については、Mailing List を使用することとし、事務局に対し会員全員の UMIN ID について調査するよう指示した。
 - ・運用について

ホームページへの掲載については、書式を作成、その書式により申請を受け付けることとしたい旨の提案があり、理事会はこれを承認した。なお、書式の内容について改めて委員会で検討するとの報告があった。
 - ・他団体等からのリンクの申し入れについて

ホームページの性格、目的が明確でないため、市民団体等からのリンクの申し入れについては、現段階では受け入れてない旨の報告があった。
- 2. グッズについて**
- ①ネクタイについて

理事会において選定されたネクタイの製作をすすめており、第 45 回学術集会までには、完成予定である。
 - ②バッジについて

委員会より提示された原案に基づき、討議したが、いずれも満足のいくものではなく、広報委員会においてデザインを再検討することとした。
- 3. 日手会パンフレットについて**
- 16. 「キーンベック病」について、完成した旨報告があった。
 - 17. 「ディピュイトラン拘縮」、18. 「野球肘」、19. 「術後の注意点、ケア」について現在内容の検討、校正を進めている旨報告があった。
- 4. マスコミや市民からの問合せについて**
- 今後、外部からの問合せについて、広報委員会が窓口となることが確認された。

8) 社会保険等委員会

二見俊郎担当理事から下記の報告があった。

1. 外保連への本年度提出分の社会保険診療点数新設・改正要望項目について

空欄であった各項目を協議決定し、外保連事務局に報告する予定である。
2. 外保連への本年度提出の疑義解釈項目の検討

字句を一部訂正して、以下を厚生労働省保険局医療課へ提出する予定である。

 - 1) 腱滑膜切除術：腱剥離術に準じてよいか
 - 2) 創外固定加算：関節内・粉碎骨折にも用いてよいか
 - 3) 舟状骨偽関節：前腕骨偽関節手術に準じてよいか
3. 第 45 回日本手の外科学会学術集会時に「手の外科保険診療セミナー」を開催する旨報告があった。

なお、外保連関係の会議開催が増え、出席の利便のため新委員の選出に際しては、関東在住者を優先し選出して欲しい旨の要望があり、理事長はこれを了承した。

9) 先天異常委員会

荻野利彦担当理事から下記の報告、依頼があった。

- 1) 第40回先天異常懇話会について、症例検討を中心演題募集をすることとした。

また、先天異常懇話会において検討した症例の問題点についてはその結果を、先天異常懇話会の報告として日手会雑誌に掲載したい旨の要望があり、理事会はこれを承認し編集委員会に掲載を指示した。

- 2) 先天異常に關しての会員からの相談窓口をホームページに設置したいとの要望があつたが、ホームページの掲載については、会員専用サイトについてまだ準備ができていないため、整い次第検討を進めることとした。

- 3) 春期または秋期教育研修会においては、啓蒙を深めるために先天異常に關するテーマも取り上げて欲しいとの要望があつた。これに対し、教育研修委員会は今後定期的に取り上げることを了承した。

10) 倫理委員会同種移植部会

土井一輝理事（部会長）から下記の説明があつた。

平成13年度第1回の理事会で倫理委員会同種移植部会発足の承認がなされ、平成13年12月7日に第1回委員会を開催した。

手の同種移植については、平成13年10月の段階で、世界で12例行われ、1例を除き、成功している。日本ではまだ報告されていないが、今後日本でも同種移植が行われるだろうと考えられるなか、日本手の外科学会として、患者の危険な要素となるべく少なくするというのが本来の目的であり、決して反対や推進をしたりするのではなく、正しい安全な医療を推進するためにはどうしたらいいかということを議論し、実際に日本で行われる際に不幸な結果を生まないよう検討していくこととした。

また、実際には各大学施設の倫理委員会での承認を得て、移植が行われるものであると考えられるが、その倫理委員会の議論の資料となるガイドラインを作成することを目的としたとの報告があつた。

審議事項

1. 新入会員の承認

13名（正会員）入会希望者リストが紹介され、審議の結果、新入会員として承認した。

2. 新名誉会員・特別会員・Corresponding Member 推薦の件

阿部宗昭副理事長から、「名誉会員ならびに特別会員に関する内規」に基づき、平成14年3月31日に満65歳に達する評議員の中から、①石井清一評議員および山野慶樹評議員を同1項目第1項目により新名誉会員に、②内西兼一郎監事、木野義武監事を、同2項目第1項目および第2項目により特別会員に推薦したい旨提案があり、審議の結果これを承認し評議員会へ推薦することとした。

また、二見俊郎理事から社会保険等委員会アドバイザー中村純次先生を、同内規2項目第3項目により特別会員に推薦したい旨の意見があり、審議の結果これを承認し評議員会へ推薦することとした。

次いで、阿部宗昭副理事長から、国際委員会から推薦のあった下記2名の新Corresponding Member候補者の紹介があり、審議の結果これを承認し、評議員会へ推薦することとした。

1. Dr. Yu-dong GU Fudan University, Medical Center, Red Cross University, CHINA
2. Dr. Massimo Ceruso Centro Traumatologico Orthopedico, Florence, ITALY

3. 新評議員の推薦について

1) 理事長推薦枠によるもの

生田義和理事長から、9名の応募があった旨報告があり、資料に基づき遂一審議の結果、いずれも新評議員候補者として適格であるとし、これを承認した。

2) 選考基準によるもの

阿部宗昭副理事長（新評議員選考委員会委員長）から、新評議員選考委員会の選考結果として、37名の応募者のうち36名については適格であるとの報告があった。

理事会は、評議員応募者37名について、資料に基づき遂一審議の結果、原案通り36名を評議員会に推薦することとした。

また、新評議員選考委員会から選考委員に関して半数を毎年更新し、半数は留任することが望ましいとの要望があり、審議の結果、これを承認した。

さらに、新評議員選考委員会から、新評議員公募に際し1) 全ての業績を通じ、印刷中のものは避ける、2) 日手会入会からの年数は10年以上経過したものを見直すことを会告に付記すべきとの意見があり、審議の結果、これを承認した。

4. JSSH-HKSSH Exchange Traveling Fellow 選出の件

事務局から、5名の応募者と国際委員会での選出経過ならびに選考結果についての説明があった。審議の結果、原案通り承認し下記1名を選出した。

中村俊康（慶應義塾大学整形外科）

5. 秋期教研修会の運営について

土井一輝担当理事から、秋期教育研修会の今後の運営に関しては学会が主体となり開催していくべきとの提案があり、資料に基づき説明があった。審議の結果理事会は、基本的に、日本手の学会が主催する形とするが、会長は従来どおり選出し、会長の意思を十分汲取った形での教育研修会の開催が望ましいとした。なお、詳細については、教育研修委員会に検討を指示した。

その他

①The 10th European Congress on Musician's Medicineについて

生田義和理事長から、2003年6月にFinlandのNaantaliにて開催する同学会についてMartti Vastamaki会長から広報について依頼があったとの報告があった。理事会は、日手会雑誌を通じ、広報することを了承した。

②各種委員会議事録について

理事会は、事務局に対し統一フォーマットを作成し担当理事および各委員長に配布するよう指示した。

以上をもって平成13年度第2回理事会の議事日程をすべて終わり、議長が午前11時00分閉会を宣言した。

第18卷

人名総索引

(五十音順)

Alain Gilbert 670
 Göran Lundborg 201, 205
 Jaiyoung Ryu 831
 Kai-Nan An 306
 Lars B. Dahlin 201, 205
 Martin Kanje 201, 205
 Richard A. Berger 306
 Rita M. Patterson 33
 Shakya I. M. 807
 Steven F. Viegas 33

【ア】

青木孝文 390
 青木治人 354, 398
 青木光広 615, 721, 728
 秋田鐘弼 910
 麻田義之 884
 安里英樹 606, 913
 浅見昭彦 92, 476
 麻生邦一 792, 850, 902
 安達啓介 834
 熱田裕司 173, 663
 阿部宗昭 881
 天門永春 568
 天野勝 639
 新井弘一 21, 46
 新井猛 18, 418
 新井健 155, 675
 荒田順 64, 870

【イ】

飯田寛和 667, 899
 飯田博幸 422
 生田義和 345, 362, 626, 636,
 685, 765, 782, 812
 池上博泰 1, 110, 320, 330, 348,
 579, 611, 798, 838
 池口良輔 803
 池田和夫 163, 365, 386
 池田慶裕 643
 池袋泰三 713
 石井清一 615, 721, 728
 石井聖佳 653
 石井英樹 92
 石垣大介 590

石川浩三 64, 870
 石川淳一 556
 石倉直敬 769, 853
 石黒隆 110
 石坂直也 867
 石田治 345, 362, 626, 636,
 685, 765, 782, 812
 石田健司 482
 石突正文 488
 泉山公 398
 磐貝哲 615, 721
 磐貝典孝 480

市川恒信 453
 市川亨 648
 市川誠 345, 362, 636, 765,
 782, 812
 市村晴充 10
 井手隆俊 820
 伊藤勝敏 457
 伊藤聰一郎 186
 伊藤博元 390, 586, 746
 稲垣克記 457, 717
 稲田有史 692
 稲福全人 418
 井上五郎 453, 895
 井上淳一 548
 井上一 559
 井上博 733
 井口理 543
 伊原公一郎 6, 312, 535, 583
 今井浩 564
 今給黎篤弘 439, 858
 今谷潤也 559
 今田英明 626, 812
 今村恵一郎 354
 入江伴幸 46, 51
 岩崎倫政 492, 539, 749, 753

【ウ】

植田直樹 881
 上羽康夫 482
 白井秀樹 85
 白田修二 905
 宇田憲司 168
 雅楽十 一 425

内田淳正 411
 内田崇之 875
 内西兼一郎 110, 611
 内山茂晴 396
 浦部忠久 905

【エ】

恵木丈 29, 521, 658, 823
 榎本誠 595
 遠藤太刀男 443

【オ】

大井宏之 435
 大井律子 213, 358, 643, 863
 大串一彦 320
 大久保孝人志 92
 大島寧千代 379
 大瀧千代 639
 大塚聖視 339
 大塚隆信 42, 463
 大西量一郎 827
 大野晃靖 6, 583
 大野義幸 827
 大野村愉悦己 875
 岡崎真人 159, 320
 岡島誠一郎 168, 182
 岡田和子 365
 岡本雅雄 881
 岡本連三 568
 小河賢司 476
 萩野彦均 590
 奥田義均 891
 奥田真義 692
 奥津周一郎 379, 402, 713
 奥村徹 530
 奥山訓子 69, 155, 192
 長田夏哉 798
 長田龍介 887
 納村直希 163, 386
 織田道広 498
 小田裕造 724
 落合直之 10, 201, 205
 小野睦 51
 小野浩史 316, 447, 706
 小野宏之 579

面 川 庄 平 692, 831

【カ】

- 柿木 良介 803
 梶 彰吾 466
 梶 ひろみ 466
 加地 良雄 382
 梶 谷 典正 115
 柏崎 裕一 795
 香月 憲一 29, 552, 758, 823
 勝木 雅俊 173, 663, 795
 勝見 泰和 168, 182
 加藤 清信 422
 加藤 貞利 574
 加藤 利樹 55
 加藤 博之 492, 539, 753
 加藤 隆三 406
 加戸 秀一 564
 金内 ゆみ子 590
 金谷 文則 606, 913
 金子 和夫 425
 釜野 雅行 552, 891
 上石 弘 480
 龜山 真 330, 543
 嘉森 雅俊 526
 斎田 達郎 379, 402
 河合 伸也 6, 312, 535, 583
 河井 秀夫 910
 川勝 基久 326, 870
 川上 重彦 769, 853
 川島 秀一 648
 川端 茂徳 186

【キ】

- 菊地 淑人 1, 798, 838
 岸辺 美幸 769
 喜多島 出 451
 北輝 夫 521
 北野 繼式 429, 910
 北野 陽二 177
 北山 稔大 64, 870
 北山 吉明 846
 木戸 健司 312
 木野 義武 302
 木下 行洋 432, 620, 842
 木原 仁 18, 418
 木村 長三 749
 木村 友厚 887
 木村 元 398
 木森 研治 362, 765, 812

清 重 佳 郎 15, 102, 601

【ク】

- 草野 望 74, 79, 82, 623
 柳田 学 335
 崎田 泰浩 42, 463
 倉田 浩充 482
 栗原邦弘 875
 黒木知子 875
 黒坂 昌弘 89
 黒住 健人 38

【コ】

- 小泉 隆司 858
 河野 正明 564
 小坂 義樹 498
 腰野 富久 568
 児島 忠雄 620, 842
 五谷 寛之 595, 670
 古月 順宗 807
 後藤 均 406, 702
 小畠 康宣 447, 697
 小林 明正 443
 小林 俊行 61
 小林 正明 463
 小林 正大 875
 小松 哲郎 740
 小見山 貴繼 543, 611, 675

【サ】

- 蔡詩岳 548
 斎藤治和 192, 543, 675
 斎藤英彥 435
 堀慎 106
 坂中秀樹 29, 658
 坂野裕昭 568
 坂本和陽 807
 坂本相哲 312
 坂本武志 884
 坂本敏浩 168, 182
 坂山憲史 816
 佐久間雅之 302
 笹益雄 398
 佐々井陽子 530
 笹尾三郎 18, 418
 佐々木正造 710
 佐々木孝 69
 貞廣哲郎 210
 佐藤栄一 820
 佐藤攻 615, 728

佐藤克巳 740

佐藤吏 548

澤泉卓哉 390, 586, 746

沢辺一馬 64

【シ】

- 重富充則 6, 312, 535, 583
 重松浩司 692, 831
 穴戸孝明 858
 紫藤洋二 895
 四宮謙一 186, 488
 柴田定 106
 島田賢一 769, 853
 島田幸造 33
 清水克時 827
 清水弘之 354
 清水雅恵 867
 白井久也 881
 白形陽生 816
 神野泰 38

【ス】

- 末永直樹 492, 539, 753
 杉木正 155, 374
 杉田直樹 636, 685
 杉原隆之 488
 杉本武 658
 杉本義久 159
 杉山恵一郎 402
 鈴木隆 803

【セ】

- 砂川融 345, 362, 636, 782

【セ】

- 関敦仁 579
 関谷勇人 42, 463
 薛由理 422

【ソ】

- 副島修 422
 添田晴雄 64, 870
 園畑素樹 92, 476

【タ】

- 平和真 61
 高井宏明 834
 高岡孝典 692
 高尾努 905
 高木健太郎 526
 高木理彰 601
 高久田和夫 186

高倉義典	697	坪健司	773	【二】
高須誠	807	坪川直人	25, 74, 79, 82, 95, 623, 630, 787	西源三郎 339
高瀬勝己	439	坪根徹	535	西浦康正 10, 201, 205
高田直樹	330	鶴田敏幸	55	西尾泰彦 574
高田治彦	685			西岡英次 733
高津哲郎	85			西川真史 46, 51
高橋啓治	761	寺浦英俊	658	西村剛三 466
高橋謙一	382	田野確郎	29, 758, 823	西脇正夫 320, 348
高橋正憲	905			二ノ宮節夫 713
高橋勇二	435			【ネ】
高畑智嗣	299			根本高幸 548
高畑直司	106	土井一輝	213, 358, 643, 863	【ノ】
高原政利	590	登石聰	630	野口政隆 210
高山真一郎	1, 110, 159, 192, 320, 348, 374, 579, 648, 798	藤哲	21, 46, 773	野々宮廣章 69
瀧川宗一郎	457, 717	藤真太郎	213, 358, 643, 863	信田進吾 740
瀧川直秀	881	渡慶次学	913	乗上啓 521
武田泰	492	柳木弘和	69, 155, 675	【ハ】
田崎憲一	348, 543, 611, 838	戸部正博	61, 425	橋口宏 586, 746
多田浩一	429, 639	富田勝郎	163, 365, 386	橋詰博行 498, 559
多田博	761	富田良弘	411	橋本英雄 119
只野功	443	戸山芳昭	159, 192, 374, 648, 653	長谷川和重 406, 702
立花新太郎	451	鳥海宏	396	長谷川健二郎 471, 689, 867
田中克巳	466	【ナ】		長谷川徹 196, 471, 689
田中利和	10	内藤正俊	422	長谷山繁子 61
田中英城	382	永井秀三	439	畠中涉 106
田中康仁	831	長尾秋彦	51	服部泰典 213, 358, 643, 863
田邊恒成	713	仲尾保志	155, 192, 330, 374, 653, 675	服部陽介 526
谷祐子	115	中川照彦	488	浜田良機 820
谷掛玲子	595	中川浩之	396	浜中一輝 379, 402, 713
谷口泰徳	177	中島菊雄	773	林正徳 396
谷口良康	414	中島邦晴	568	原清吾 740
谷野善彦	653	中島聰一	302	原利明 414
谷脇祥通	210	中島浩志	354	原岡一 326
玉井和夫	182	中西俊郎	717	原田栄志 439
玉井進	316, 697, 831	中前敦雄	115	原田義昭 370
玉置哲也	177	中道健一	451	【ヒ】
玉置康之	884	長嶺光志	606	肥後たかみ 476
		中村智	33	彦坂一雄 648
【チ】		中村慎一	663	日高典昭 521
中條武秀	867	中村孝志	803	日高康博 38
千代倉吉宏	379, 402	中村俊康	1, 306, 579, 798	日野和典 564
【ツ】		中村誠也	667, 899	平瀬雄一 620, 842
塚原智英	615, 721, 728	行方雅人	910	平田仁 411
津下健哉	115	成沢弘子	25	平地一彦 749
辻野昭人	10	成田俊介	773	
土田芳彦	615	鳴瀬卓爾	590	
土屋大志	339	南野光彦	390, 586, 746	
角田賢二	526			

平原 博庸 717
平山 拓也 753
廣岡 孝彦 559

【フ】

福島 一雄 457
福田 祥二 345
福本 恵三 620, 842
藤井 克之 548
藤井 裕子 816
藤尾 圭司 724
藤岡 宏幸 89
藤澤 幸三 411
藤谷 良太郎 316, 706
藤田 正樹 306
藤田 護 443
藤村 健治 626
藤原 雅雄 326
二見 俊郎 443
普天間 朝上 606
振角 和利 89

【ハ】

平敷 貴也 769, 853
別府 諸兄 18, 354, 398, 418

【ホ】

北條 達也 168, 182
保坂 正美 740
星野 明彦 42
佛淵 孝夫 92, 476
堀内 行雄 110, 159, 348, 611,
653, 838

【マ】

前田 耕司 482
前田 剛 891
前田 登 895
前田 裕章 38
牧信哉 414
牧裕 25, 74, 79, 82, 95,
623, 630, 787
牧田 聰夫 1
牧野 正晴 787
正岡 利紀 858
政田 和洋 119, 891
松井 宣夫 42, 463
松浦 留美子 18
松岡 秀明 803
松崎 浩 210

松崎 浩徳 95, 630
松島 正弘 724
松田 英樹 521
松田 芳郎 816
松野 尚弘 765, 782
松野 丈夫 173, 663, 795
松野 博明 887
松村 崇史 777
松村 一 679
松本 泰一 803
間部 敏 471, 689

【ミ】

三浦 一志 21, 46
三上 順子 795
三河 義弘 196, 471, 689, 867
水関 隆也 115
水谷 一裕 61, 425
水本 茂 697
三浪 明男 492, 539, 556, 574, 753
三浪 三千男 574

南川 義隆 667, 899
三森 甲宇 488
宮岡 英世 457, 717
宮坂 忠篤 396
宮坂 芳典 406
宮田 徹 526

【ム】

向藤原 由花 339
村岡 道徳 326
村上 里奈 339
村上 隆一 466
村越 妙美 710
村瀬 剛 429, 639

村田 景一 447
村田 光正 667, 899
村松 庆一 6, 535, 583

【モ】

森澤 妥 330
森下 裕 365
森田 哲正 411
守都 義明 559
森友 寿夫 33, 429
森谷 浩治 435

【ヤ】

矢島 弘嗣 316, 447, 697
安井 啓悟 749

安保柳原瀬義 119, 552, 891
匡昌泰 21
田中大輔 425
孝章輔 724
山内亨子 163, 386

山崎義人 447
山崎香人 89
山田明香 773
山田高士 820
山田良一 302
山中健輔 69, 838

山中三知夫 733
山中慶樹 29, 595, 670
山本謙吾 439, 858
山本晴康 816
山本久司 530
山本博司 210
山本康行 95, 630

【ニ】

湯浅勝則 102

【ヨ】

横山光輝 365
吉澤直樹 679
吉田健治 733

吉田竹志 429, 639
吉田芳信 326
吉津孝衛 25, 74, 79, 82, 95,
623, 630, 787
米田昌弘 595

【ロ】

六郷知行 586, 746

【フ】

若井裕司 51
若林良明 186
和田卓郎 615, 721, 728
渡辺理 374, 905
渡辺克益 679
渡辺健太郎 85
渡邊寛 820
渡邊利絵 710

キーワード索引

【あ】	ガラス化	653	
	癌	820	
アキュトラックスクリュー	320	感覚神経伝導検査	390
圧センサー	414	ガングリオン	46, 749, 753
アテロコラーゲン	186	ガングリオン茎部	46
		観血的整復	543
		観血的治療	55, 302
【い】		緩徐伸展法	913
1回注入法	476	関節解離術	858
1次修復	492	関節鏡	38, 425, 552
移植	173, 679	関節鏡視下手術	418, 422
異所性発火	663	関節形成術	435
医療事故	168	関節固定術	636
インターチード	163	関節造影	422, 526
インチング法	390	関節内骨折	302
		関節リウマチ	115, 601
【う】		感染症	827
運動神経疾患	482	寒冷不耐性	658
運動単位再建	173		
運動知覚特異性	374		
			【き】
【え】		キーンベック病	435, 439, 443, 447, 798, 803, 807
腋窩ブロック	210	偽関節	29, 586, 692
遠位指節間関節	692, 842	基節骨骨折	611
遠位橈尺関節	1, 21, 25, 306, 579	機能回復	913
遠位橈尺関節障害	312	機能評価	64
遠位橈尺関節不安定症	18	ギャップ形成	79
延長術	365	胸郭出口症候群	910
		狭窄性腱鞘炎	411
【お】		鏡視下手根管開放術	398
奥津テスト	379	鏡視下手術	51, 425, 559
		鏡視下整復法	559
		鏡視下治療	46
【か】			
外傷	564	矯正骨切り術	777, 838
回旋	881	胸腺内注射	675
解剖	670, 713	局所麻酔	846
外来手術	850	虚血耐性	679
かぎ爪手変形	482	巨細胞腫	697
架橋法	186	巨指症	42
過誤腫	895	近位指節間関節	61, 339, 611, 615
仮骨延長法	773	近位手根列背側回転型手根不安定症	33
画像	345	筋の神経再支配	173
画像所見	798	筋皮神経	358
肩関節	636	筋負荷	306
合併症	398		

	腱縫合	492
【<】		
屈曲拘縮	615	
屈筋腱	345, 348, 623, 626	
屈筋腱修復	74, 79, 82	
屈筋腱損傷	492, 623	
屈筋腱断裂	74, 79, 82, 498	
屈筋腱縫合	623	
屈筋支帶	713	
グラナー変法	439	
グロームス腫瘍	457	
【け】		
形態学	85	
系統発生	102	
経皮ピンニング	539, 905	
外科的解離術	615	
血液神経閥門	159	
血管損傷	658	
血管透過性	159	
血管分布	831	
血管柄付き筋膜弁	466	
血管柄付き骨移植	586, 595, 787, 803	
血管柄付き神経移植	689	
血管柄付き腓骨移植	583	
血管柄付き腓骨頭移植術	697	
月状骨	85, 702	
月状骨三角骨間解離	702	
月状骨周囲脱臼	89	
月状骨脱臼	89	
月状骨摘出術	435	
月状骨有鉤骨間関節	702	
欠損	365	
ケロイド	853	
腱	205	
腱移行術	106	
腱炎	902	
肩関節	636	
腱球	435, 447	
腱紋扼	543	
腱鞘炎	330, 354, 902	
腱鞘腔拡大術	792	
腱鞘内注入	330	
健側第7神経根移行術	213	
腱断裂	15	
減張位	110	
原発性鎖骨下静脈血栓症	910	
顕微鏡視下手術	457	
腱付着部炎	728	
【こ】		
抗凝固療法	884	
高周波エネルギー	418	
高周波メス	425	
拘縮	858	
絞扼	721	
絞扼性神経障害	177, 370	
高齢者	10, 539, 556	
コーレス骨折	498	
骨移植	432, 530, 823	
骨延長	432, 765, 777, 782	
骨延長器	769	
骨間膜	881	
骨欠損	583	
骨腫瘍	463, 816	
骨性合指症	590	
骨折	320, 559	
骨接合術	335, 521	
骨粗鬆症	521	
骨端線骨折	543	
骨端離開	543	
骨軟骨部	733	
骨ペースト	521	
骨量減少	6, 535	
固定示指伸筋腱移行	667	
固有示指伸筋腱	106	
コラーゲン線維	186	
コラーゲン・チューブ	186	
コンティニアスインフュージョンテクニック	402	
コンパートメント症候群	884	
【さ】		
細区分	870	
再建	95	
最小侵襲手術	177	
再生軸索面積	913	
再接着	64, 863, 867, 870	
再接着術の適応	867	
再発	398, 749	
細胞外マトリックス	411	
三角骨片	905	
三角指節骨	590	
三角靱帯	1, 579	
三角線維軟骨	85	
三角線維軟骨複合体	1, 18, 25, 51, 418, 425, 564	
三角線維軟骨複合体損傷	422	
三角線維軟骨複合体断裂	429	

3 次元	345	手術成績	761
3 次元 CT	33	手術的治療	69, 182
		手術法	792
【し】		手術予後	740
指間みずかき形成	620	手術療法	548
磁気共鳴画像	422, 728, 798, 895	手術例	807
軸索発芽	155	手掌指節皮線	476
シクロスボリン	685	手掌ポケット法	64
指尖部切断	64	術後回復過程	717
持続洗浄	827	手内筋萎縮	482
指中手指節間関節側副韌帶損傷	55	手背	831
指末節	870	シュワン細胞	201, 205, 653
尺側手関節部痛	429	上肢	471, 583, 689, 850, 853, 863
尺側手根伸筋腱	354	上肢重度損傷	92
尺側偏位	119	上肢手術	210, 639
斜指症	590	掌側アプローチ	816
尺骨茎状突起骨折	18	掌側手根動脈	595
尺骨神経	670, 746, 753	掌側脱臼	25, 579
尺骨神経移行術	358	掌側知覚枝	721
尺骨神経前方移動術	749	掌側板剥離骨折	339
尺骨神経皮下前方移動術	761	小児	492, 733, 765
尺骨切痕	21	静脈内局所麻酔	299
尺骨短縮骨切り術	18, 429	伸延法	432
尺骨断端	312	伸筋腱	110
尺骨突き上げ症候群	429	伸筋腱断裂	606
尺骨変異	85	伸筋腱のリアルignment	601
舟状骨	38, 320, 586	神経移植	201, 205, 648, 675
舟状骨偽関節	33, 595	神経活動電位	717
舟状骨骨折	29, 326	神経血管損傷	92
舟状骨・大菱形骨・小菱形骨固定術	443	神経欠損	913
重症度	834	神経再生	192, 196, 201, 205, 374, 648, 675, 685
重度外傷	471	神経周膜	155
重度上肢外傷	95	神経周膜閥門	159
手根管	713	神経周膜窓	159
手根管開放術	396, 724	神経性疼痛	663
手根管症候群	379, 382, 386, 390, 396, 406,	神経線維束外線維	192
	710, 717, 721, 724	神経束移植	192
手根管内圧	379	神経側側吻合	155
手根管内圧測定	402	神経損傷	658
手根骨	51, 453, 787	神経端側吻合	155, 374
手根骨骨囊腫	706	神経端側縫合	648
手根中央関節	526, 702	神経バイパス法	648
手根中手関節	453	新鮮骨折	38
手根背屈変形	586	新鮮例	89
手根不安定症	891	韌帶形成術	435
手指	816	韌帶再建術	451
手指延長	773	韌帶損傷	552
手指骨折	335	韌帶様構造物	713
手術	61, 891	振動覚閾値	382

		脱臼骨折	453
		ダブルスレッドスクリュー	29
【す】			
スキー外傷	488	弾発指	330, 396
ステロイド	330	短母指屈筋	370
スノーボード外傷	488	短母指伸筋	102
スポーツ活動	902	断裂	110, 348
スミス骨折	414		
		【ち】	
【せ】			
成績	792	知覚	670, 721
生体力学	33	知覚障害	386
生体力学的研究	74	知覚評価	382
正中神経	42, 717	肘関節	858
脊髄誘発電位	643	肘関節周辺外傷	746
切断レベル	870	中空スクリュー	29
線維脂肪性肥大	42, 895	中手骨骨折	69
線維腫	42	中手骨短縮症	432
線維性偽関節	115	中手骨短縮骨切り術	119
前骨間神經麻痺	182	中手動脈	831
先天異常	765, 875	中枢神経	173
先天異常手	590	中節骨骨折	339
先天性絞扼輪症候群	620	肘部管形成術	758
先天性多発性関節拘縮	620	肘部管症候群	177, 740, 746, 749, 753, 758, 761
前腕	881	超音波	724
前腕回内外運動	306	超音波検査	354, 733
前腕筋膜弁	466	長母指伸筋	15
		長母指伸筋腱	106
		長母指伸筋腱断裂	667
【そ】		直視下手根管開放術	411
造影 MRI	457	治療	177
創外固定	6, 535, 556, 777	治療成績	182
創外固定術	568	陳旧性	838
早期運動	110, 606		
早期運動療法	667		
早期自動運動療法	623	【つ】	626
増殖期シュワン細胞	913	津下法	
搔爬	463		
側頭筋膜弁	466	手	345, 463, 820, 823, 834
側副韌帯損傷	611	ティッシュエンジニアリング	480
側副韌帯断裂	61	手関節	46, 85, 414, 425, 564, 891, 902
損傷	168	手関節鏡	46, 51
		手関節形成術	601
【た】		手関節固定術	115
第 1 伸筋区画	102	手関節再建	697
第 1 肋骨切除術	910	手関節肢位	115
第 2 中手骨	787	手関節尺側部痛	702
退行性変化	842	手関節第 6 区画	354
胎児脊髄	173	手関節弾発症	42
多数筋腱移行術	636	手関節変形	795
脱臼	453	手の外傷	488

手の外科	320, 769, 846, 899	バイオマテリアル	521
手のこわばり	406	バイオメカニクス	881
手の再建	466	培養	201, 205
手の変形	769	発芽	192
転移性腫瘍	820	発達	102
電気診断	370	瘢痕	749
電気生理学的検討	390	ハンドスペアリング	887
電気生理学的診断	710	反復性脱臼	1
電子線照射	853		
伝導障害	365	【ひ】	
電流刺激閾値	386	ヒアルロン酸ナトリウム	163
【と】		皮下	476
統計学的検討	902	非外傷性	884
凍結解凍筋	201	日帰り手術	299, 846
凍結保存	653	非架橋創外固定術	568
橈骨	777, 782	皮下制動移行術	746
橈骨遠位端	543, 548, 559, 697	肘	733
橈骨遠位端骨折	1, 10, 15, 299, 302, 526, 530, 539, 552, 556, 564, 568, 574	肘関節周辺外傷	858
橈骨骨切り術	803	肘屈曲再建	746
橈骨短縮術	803	微小外科	362
橈骨月状骨関節	316	微小血管吻合	867
橈骨頭	320	腓腹神経	827
橈骨用プレート	530	病態	663, 689
同種移植	675	病理組織像	807
透析	706	頻度	728
糖尿病	330		834
糖尿病性神経障害	710	【ふ】	
特発性手根管症候群	411	不安定型	10
ドケルパン病	102, 792	不安定型橈骨遠位端骨折	6, 535
【な】		不安定性	25, 306, 312
内固定	69	フォルクマン拘縮	812
内在筋拘縮	119	複合筋活動電位	740
内視鏡	463	複数遊離組織移植	95
内視鏡手術	406	部分切除	422
内上顆切除術	761	部分手関節固定術	316, 447
内軟骨腫	463, 816, 823	フラグメント・フィクセーション・スクリュー	548
内反手	697, 782	粉碎骨折	834
軟骨変性	21	分布	498, 842, 870, 875
難治性テニス肘	728	分類	842
軟部組織固定	630	【へ】	
【に】		ベネット骨折	838
2次の再建術	471	ベネット脱臼骨折	905
【は】		ヘバーデン結節	842
バイオアクティブ	521	変異	842
		変形性関節症	670
		変形性肘関節症	33, 316, 439, 447, 451, 834, 838, 842
			758
		変形治癒	838

【ほ】		【ゆ】	
縫合材料	79, 82	有鉤骨	453
縫合糸の太さ	82	ユースシステム	402
縫合張力	74, 79, 82, 623	有頭骨短縮術	803
縫合の緊張度	106	誘発試験	379
放置例	807	遊離筋肉移植術	812
母指	451	遊離脂肪移植	590
母指球	721	遊離皮弁	827
母指手根中手関節	451	有連続性神経損傷	648
母指多指症	875	歪み	881
補助縫合	74	癒着	163
保存的治療	182	指ブロック	476
ポビドンヨード	827		
ホフマン2コンパクト創外固定器	568		
【ま】		【ら】	
マイテックアンカー	630	ラージプロテオグリカン	411
麻酔	210, 299, 639	ラット四肢同種移植	196
麻酔法	850		
末梢神経	159, 163, 168, 192, 365, 374, 653, 679	リウマチ手	606
末梢神経再建	186	力学的要因	706
末梢神経再生	155	リン酸カルシウム骨セメント	6, 10, 535
末梢神経同種移植	685	臨床成績	798
末節骨	692		
慢性関節リウマチ	110, 119, 348, 795, 887	レントゲン的計測	21
慢性絞扼性神経障害モデル	663		
【む】		【り】	
無腐性壊死	787	リウマチ手	606
		力学的要因	706
		リン酸カルシウム骨セメント	6, 10, 535
		臨床成績	798
【め】			
免疫抑制	675	【れ】	
		レントゲン的計測	21
		労働災害	92
		【ろ】	
		腕神経叢損傷	213, 358, 362, 636, 643
		腕神経叢ブロック	639
		【わ】	

KEY WORDS INDEX

[A]		
acute	89	bone distraction device
acute fracture	38	bone elongation
Acutrak® bone screw	320	bone graft
adhesion	163	bone lengthening
aged people	539	bone paste
allogeneic graft	675	bone tumor
amputation level	870	brachial plexus block
anatomy	670, 713	brachial plexus injury
anesthesia	210, 299, 639, 850	brachymetacarpia
anomaly	670	Brent method
anterior interosseous nerve palsy	182	[C]
anterior transposition of the ulnar nerve	749	cable graft
anticoagulant therapy	884	calcium phosphate bone cement
AO cannulated screw	899	callotosis
arthrodesis	636	cannulated screw
arthrography	422, 526	capitate shortening
arthrogryposis multiplex congenita	620	carcinoma
arthrolysis	858	carpal bone
arthroplasty	435	carpal bone cysts
arthroscopic surgery	51, 418, 422, 425, 559	carpal canal
arthroscopic treatment	46	carpal canal pressure
arthroscopically assisted reduction	559	carpal canal pressure measurement
arthroscopy	38, 425, 552	carpal instability
aseptic necrosis	787	carpal tunnel release
atelocollagen	186	carpal tunnel syndrome
atraumatic	884	carpometacarpal joint
AV impulse	910	cartilage
axillary block	210	cartilage degeneration
axonal sprouting	155	CAT activity
[B]		central nervous system
BCG	853	children
Bennett fracture	838	chronic
Bennett fracture dislocation	905	chronic constriction nerve injury model
beta-tricalcium phosphate (β -TCP)	548	classification
Bier block	299	clawhand deformity
bioactive	521	clinical course after surgery
biomaterial	521	clinical result
biomechanical study	74	clinodactyly
biomechanics	33, 881	Co-GM1 antibody
blood-nerve barrier	159	cold intolerance
bone defect	583	collagen fiber
		collagen tube

collateral ligament injury	61, 611	distal radioulnar joint instability	18
Colles fracture	498	distal radius	543, 559, 697
comminuted fracture	548	distal radius fracture	15, 299, 302, 526, 530, 539, 552, 556, 564, 568, 574
compartment syndrome	884		
Compass PIP joint hinge	658	distraction	432
complex syndactyly	590	distribution	834
complication	398	dorsal intercalated segment instability	33
compound muscle action potential	740	dorsiflexed intercalated segment instability	586
conduction disturbance	365	dorsum of the hand	831
congenital anomaly	765	double thread screw	29
congenital constriction ring syndrome	620	dynamic factor	706
congenital differences	875		
congenital hand anomaly	590		
conservative treatment	182	[E]	
continuous infusion technique	402	early active mobilization	623
continuous irrigation	827	early exercise	110
contracture	858	early mobilization	606, 667
contralateral C7 transfer	213	ectopic discharge	663
contrast MRI	457	EIP transfer	667
corrective osteotomy	777, 838	elbow	733
cryopreservation	653	elbow flexorplasty	362
CT	345	elbow joint	858
cubital tunnel syndrome	177, 740, 746, 749, 753, 758, 761	elderly	10
cubital tunnel plasty	758	elderly people	556
culture	201, 205	electrodiagnosis	370
curettage	463	electron beam irradiation	853
current perception threshold	386	electrophysiological diagnosis	710
cyclosporine	685	electrophysiological study	390
		enchondroma	463, 816, 823
		endoscopic carpal tunnel release	398
		endoscopic surgery	406
		endoscopy	463
Darrach procedure	795	end-to-side coaptation	155
day surgery	299, 846	end-to-side neurorrhaphy	374, 648
de Quervain disease	102, 792	enlargement of the compartment	792
defect	365	enthesopathy	728
deformity of the hand	769	entrapment	721
degenerative change	842	entrapment neuropathy	177, 370, 753
delta phalanx	590	epiphyseal fracture-separation	543
diabetes mellitus	330	evidence-based medicine	358
diabetic neuropathy	710	evoked spinal cord potentials	643
digital block	476	evolution	102
digital distal phalanx	870	extensor carpi ulnaris tendon	354
dislocation	453	extensor indicis proprius tendon	106
distal end of radius	548	extensor pollicis brevis	102
distal holdfast fibers of the flexor retinaculum (DHFFR)	402	extensor pollicis longus	15
distal interphalangeal (DIP) joint	692, 842	extensor pollicis longus (EPL) rupture	667
distal phalanx	692	extensor pollicis longus tendon	106
distal radioulnar disorder	312	extensor tendon	110
distal radioulnar joint (DRUJ)	1, 21, 25, 306, 579	extensor tendon rupture	606

external fixation	6, 535, 556, 568, 777	hand injury	488
extra fiber	192	hand reconstruction	466
extracellular matrix	411	hand sparing	887
		hand stiffness	406
		hand surgery	320, 846, 899
[F]		Heberden node	842
fetal spinal cord	173	hemicondylar fracture	611
fibro-fatty proliferation	42, 895	hemodialysis	706
fibroma	42	Herbert bone screw	326
fibrous nonunion	115	Herbert-Whipple bone screw	326
finger	816	high frequency electric knife	425
finger lengthening	773	high-frequency energy	418
fingertip amputation	64	Hoffman II compact external fixator	568
first rib resection	910	hyaluronic acid	163
FK506	196		
flexion contracture	615		
flexor	345		
flexor retinaculum	713	[I]	
flexor tendon	348, 623, 626	idiopathic carpal tunnel syndrome	411
flexor tendon injury	74, 79, 82, 492, 623	image	345
flexor tendon repair	74, 79, 82, 623	immunosuppression	675
flexor tendon rupture	498	inchng method	390
forearm	881	incidence	834
forearm fascial flap	466	indication of reattachment	867
forearm rotation	306	induction test	379
Foucher's technique	69	infection	827
fracture	320, 559	injuries around elbow	746
fracture dislocation	453	injury	168
fracture of distal radius	10	instability	25, 306, 312
fracture of finger	335	interceed	163
Fragment Fixation System	335	internal fixation	69
free fat graft	590	interosseous membrane	881
free flap transfer	827	intra-articular fracture	302
free muscle transplantation	812	intrafocal pinning	556, 574
freeze-thawed muscle	201	intraspheath injection	330
functional evaluation	64	intrathymic injection	675
functional recovery	913	intravenous regional anaesthesia	299
		intrinsic muscle atrophy of the hand	482
		intrinsic tightness	119
		ischemic preconditioning	679
[G]			
ganglion	46, 749, 753		
ganglion stalk	46	[K]	
gap formation	79	keloid	853
giant cell tumor	697	Kienböck disease	435, 439, 443, 447, 798, 803, 807
glomus tumor	457		
gradual lengthening	913		
[H]			
		large proteoglycan	411
		lengthening	365
hamartoma	895	ligament injury	552
hamate	453	ligament plasty	435
hand	345, 463, 820, 823, 834	ligament reconstruction	451

ligamentous injury of finger metacarpophalangeal joint	55	nerve injury	658
ligamentous structures	713	nerve regeneration	192, 196, 201, 205, 374,
limited wrist arthrodesis	447	neuroma in continuity	648, 675, 685
local anesthesia	846	neuropathic pain	648
lunate	85, 702	non-bridging external fixation	663
lunate dislocation	89	nonunion	568
lunate excision	435		29, 586
lunatohamate articulation	702		
lunotriquetral dissociation	702		
[M]			
macrodactyly	42	Oberlin's procedure	358
magnetic resonance imaging (MRI)	422, 728, 798, 895	Okutsu's test	379
malpractice	168	open carpal tunnel release	411
malunion	838	open reduction	543
medial epicondylectomy	761	operated cases	807
median nerve	42, 717	operation	891
metacarpal artery	831	operative procedure	792
metacarpal fracture	69	operative treatment	182
metacarpal shortening osteotomy	119	osteoarthritis	33, 447, 451, 834, 838, 842
metastatic tumor	820	osteoarthritis elbow	758
microscopical surgery	457	osteoarthrosis	316, 439
microsurgery	867	osteopenia	6, 535
microvascular anastomosis	827	osteoporosis	521
midcarpal joint	526, 702	osteosynthesis	335, 521
middle phalanx fracture	339	outpatient operation	850
minimum invasive surgery	177		
Mitek anchor	630		
modified Graner procedure	439		
morbidity	807		
morphology	85		
motor neuron disease	482		
motor sensory specificity	374		
motor unit reconstruction	173		
multiple free tissue transfer	95		
multiple muscle transfer	636		
muscle loading	306		
muscle reinnervation	173		
musculocutaneous nerve	358		
musculus flexor pollicis brevis	370		
Mycophenolate mofetil	196		
[N]			
neglected cases	807	Paget-Schrötter syndrome	910
nerve action potential	717	palmar cutaneous branch	721
nerve and vessel injury	92	palmar pocket method	64
nerve bypass graft	648	palmar tilt	414
nerve defect	913	palmophalangeal crease	476
nerve graft	201, 205, 648, 675	partial resection	422
		partial wrist arthrodesis	316
		pathology	728
		percutaneous pinning	539, 905
		perilunar dislocation	89
		perineural sheath	155
		perineurial barrier	159
		perineurial window	159
		peripheral nerve	159, 163, 168, 192, 365, 374, 653, 679
		peripheral nerve allograft	685
		peripheral nerve regenerations	155
		peripheral suture	74
		permeability	159
		phylogenetics	102
		physeal fracture	543
		polydactyly of the thumb	875
		povidone iodine	827
		pressure sensor	414

primary repair	492	sensation	670
primary subclavian vein thrombosis	910	sensory	721
procedure for cross-linkage	186	sensory disturbance	386
prognosis at surgery	740	sensory evaluation	382
proliferating Schwann cell	913	sensory nerve conduction test	390
proximal interphalangeal (PIP) joint	61, 339, 611, 615	severe upper extremity injury	92, 95
proximal phalanx fracture	611	severity	834
pseudoarthrosis	692	shoulder	636
[R]			
radial club hand	697, 782	side-to-side neurorrhaphy	155
radial head	320	single injection	476
radial shortening	803	sixth dorsal compartment of wrist	354
radial wedge osteotomy	803	ski injury	488
radiographic evaluation	795	Smith fracture	414
radiographic findings	798	SMV-5	382
radiological measurement	21	snowboard injury	488
radiological result	574	soft tissue fixation	630
radiolunate joint	316	sport activities	902
radius	777, 782	sprouting fiber	192
radius end fracture	1	stabilized subcutaneous transposition	746
radius plate	530	statistical study	902
rat limb allograft	196	stenosing tenosynovitis	411
re-alignment of extensor tendons	601	steroid	330
reconstruction	95	strain	881
reconstruction of peripheral nerve	186	subcutaneous	476
recurrence	398, 749	subcutaneous anterior transposition of the ulnar	
recurrent dislocation	1	nerve	761
refractory tennis elbow	728	subzone	870
regenerating axonal area	913	sural nerve	663, 689
repair strength	74, 79, 82, 623	surgery of the hand	769
replantation	64, 863, 867, 870	surgical management	55
results	792	surgical release	615
rheumatoid arthritis	110, 115, 119, 348, 601, 795, 887	surgical results	761
rheumatoid hand	606	surgical treatment	61, 69, 302, 548
rotation	881	suture material	79, 82
rupture	110, 348	suture size	82
[T]			
[S]			
Sauvé-Kapandji procedure	312, 795	TC7	163
scaphoid	38, 320, 586	temporal fascial flap	466
scaphoid fracture	29, 326	tendinitis	902
scaphoid nonunion	33	tendon	205
scaphoid pseudoarthrosis	595	tendon ball	435, 447
scapho-trapezio-trapezoid fusion	443	tendon entrapment	543
scarring	749	tendon rupture	15
Schwann cell	201, 205, 653	tendon suture	492
second metacarpus	787	tendon transfer	106
secondary reconstructive surgery	471	tenosynovitis	330, 354, 902
		tension of suture	106
		tension-reduced position	110

the first extensor compartment	102	unstable fracture of distal radius	6, 535
thenar eminence	721	unstable type	10
thoracic outlet syndrome	910	upper extremity	471, 583, 689, 850, 863
three-dimension (3D)	345	upper limb	853
three-dimensional computed tomography	33	upper limb surgery	210, 639
thumb	451		
tissue engineering	480		[V]
transplantation	173, 679	vascular injury	658
trauma	564	vascularity	831
treatment	177	vascularized bone graft	586, 595, 787, 803
triangular bone chip	905	vascularized fascial flap	466
triangular fibrocartilage	85	vascularized fibular graft	583
triangular fibrocartilage complex (TFCC)	1, 18, 25, 51, 418, 425, 564	vascularized fibular head graft	697
triangular fibrocartilage lesion	422	vascularized nerve graft	689
triangular fibrocartilage complex tear	429	vibratory threshold	382
triangular ligament	1, 579	violent trauma	471
trigger digit	396	vitrification	653
trigger finger	330	volar approach	816
trigger wrist	42	volar carpal artery	595
Tsuge method	626	volar dislocation	25, 579
		volar plate fracture	339
		Volkmann contracture	812
	[U]		[W]
ulnar drift	119	web creeping	620
ulnar nerve	670, 746, 753	worker's accident	92
ulnar nerve crossing	358	wrist	564, 891
ulnar notch	21	wrist arthrodesis	115
ulnar shortening osteotomy	429	wrist arthroplasty	601
ulnar shortening procedure	18	wrist arthroscopy	46, 51
ulnar stump	312	wrist deformity	795
ulnar styloid fracture	18	wrist joint	46, 85, 414, 425, 902
ulnar variance	85	wrist position	115
ulnar wrist pain	429, 702	wrist reconstruction	697
ulnocarpal abutment syndrome	429		[Y]
ulno-carpal impaction syndrome	429		
ultrasonography	354, 724, 733	Y-shaped dorsal rectangular flap	620
Universal Subcutaneous Endoscope (USE) system	402		

日本手の外科学会雑誌

第 18 卷第 6 号

平成 14 年 2 月 28 日発行

編集兼発行者

日本手の外科学会

理事長 生 田 義 和

発行所

〒 468-0063

名古屋市天白区音聞山 1013

日本手の外科学会事務局

有限会社 ヒズ・ブレイン

TEL (052) 836-3511

FAX (052) 836-3510

第 103 回 西日本整形・災害外科学会のお知らせ

会期：平成 14 年 6 月 14 日（金）・15 日（土）

会場：ももちパレス（福岡市早良区百道 2 丁目 3-15）

早良市民センター（福岡市早良区百道 2 丁目 2-1）

特別講演：1 Technical Evolution of Total Knee Arthroplasty

Dr. Leo A. Whiteside, Director, Whiteside Biomechanics

2 骨損傷修復の新技術と展望

信州大学整形外科教授 高岡 邦夫先生

日本整形外科学会教育研修会申請中 各 1 単位

ランチョン・セミナー：

1 人工股関節再置換術（Impaction bone graft 法）

金沢医科大学整形外科教授 松本 忠美先生

2 小児脊柱変形—その診断と治療—

国家公務員共済組合連合会名城病院整形外科部長 川上 紀明先生

日本整形外科学会教育研修会申請中 各 1 単位

演題募集：1 主題 未定

2 一般演題

演題締切：1 次（抄録請求）締切 平成 14 年 1 月 31 日

2 次締切 平成 14 年 2 月 28 日

宛先：〒810-0001 福岡市中央区天神 1-11-17-4F

近畿日本ツーリスト九州特販センター

「第 103 回西日本整形・災害外科学会」係

e-mail : qec-gakkai@or.knt.co.jp

事務局：〒814-0180 福岡市城南区七隈 7-45-1

福岡大学医学部整形外科学教室

TEL : 092-801-1011 内線 3467

FAX : 092-864-9055

e-mail : seikeige@cis.fukuoka-u.ac.jp

第 103 回西日本整形・災害外科学会

会長 内藤正俊

(福岡大学医学部整形外科学教室)

第 28 回 日本骨折治療学会のお知らせ

会期：平成 14 年 7 月 12 日（金）・13 日（土）

会場：・ ホテルニューオータニ博多

〒810-0004 福岡市中央区渡辺通 1-1-2

TEL : 092-714-1111

・電気ホール

〒810-0004 福岡市中央区渡辺通 2-1-82

TEL : 092-781-0685

招待講演：3 題を予定しています。

シンポジウム（予定）：

- 1) 跖骨骨折の治療
- 2) 小児上腕骨外顆骨折の治療

演題募集：主題、一般演題、シンポジウム関連演題も募集します。

- 1 主題：(1) 保存的治療
(2) 跖骨骨折の治療
(3) 少年期胫骨中枢メタフィーゼ骨折の治療・予後
(4) 高齢者・スポーツ青少年の骨折予防対策
- 2 一般演題

演題申込：平成 14 年 2 月 28 日（木）をもって締め切りました。

事務局：〒810-0073 福岡市中央区舞鶴 2-2-1

日本旅行 福岡イベントコンベンションセンター内

第 28 回日本骨折治療学会事務局

TEL : 092-732-6363 FAX : 092-715-2827

E-mail : fukuoka_ec@nta.co.jp

第 28 回日本骨折治療学会

会長 森 久 喜八郎

（那珂川病院整形外科）

第 29 回 日本肩関節学会のお知らせ

会期：平成 14 年 9 月 20 日（金）・21 日（土）
会場：札幌プリンスホテル 国際館パミール（札幌市中央区南 3 条西 12 丁目）
(TEL : 011-241-1111)

1. 招待講演（教育研修講演）

“Surgical Procedures for Acromioclavicular Dislocation”

Edward V. Craig, M.D. (Hospital for Special Surgery, New York)

“Biomechanics of the Glenohumeral and Acromioclavicular Joint”

Kai-Nan An, Ph.D. (Mayo Clinic, Rochester)

2. 主題：肩関節のスポーツ外傷・障害

1) 投球障害

2) 肩鎖関節脱臼・亜脱臼

3) 肩関節脱臼・亜脱臼

学会ホームページ：<http://www.jtbpc.co.jp/jss29/>

登録事務局：〒060-0003 札幌市中央区北 3 条西 4 丁目 日生ビル

JTB コンベンション企画センター内

第 29 回日本肩関節学会登録事務局

TEL : 011-221-4800 FAX : 011-232-5320

第 29 回日本肩関節学会

会長 福田 公孝

（市立三笠総合病院）

第 13 回 日本末梢神経学会学術集会のお知らせ

会期：平成 14 年 9 月 21 日（土）
会場：アクシティ浜松 コングレスセンター
(〒430-7790 浜松市板屋町 111-1)

特別講演：末梢神経の研究—この 10 年の進歩と将来展望

トピックス：末梢神経活動磁界

産業医学講演：職場の有害因子による末梢神経障害

演題募集

1 主題

- 1) 神経再生・修復
- 2) 末梢神経障害における各種電気生理学的検査法の意義
- 3) 肘部管症候群はどこまでなおるか—長期成績
- 4) 代謝性ニューロパシー (DM 性, 尿毒症性, アルコール性, ビタミン欠乏性, 遺伝性など)
- 5) 薬物中毒性ニューロパシー

2 一般演題

演題締め切り：平成 14 年 4 月 1 日（月）必着

会員以外の方は抄録用紙を事務局までご請求ください。

申込先：〒431-3192 静岡県浜松市半田山 1-20-1

浜松医科大学整形外科医局内

第 13 回日本末梢神経学会学術集会事務局

TEL : 053-435-2299 FAX : 053-435-2296

第 13 回日本末梢神経学会学術集会

会長 長野 昭

(浜松医科大学整形外科教授)

第 29 回 日本マイクロサージャリー学会学術集会のお知らせ

会期：平成 14 年 11 月 21 日（木）・22 日（金）

会場：沖縄コンベンションセンター

プログラム

特別講演：土井一輝先生（小郡第一総合病院院長）「マイクロサージャリーの現況と問題点」

招待講演：Dr. Fu-Chen Wei (Chang Gung Hospital, TAIWAN)

Dr. David Chuang (Chang Gung Hospital, TAIWAN)

Dr. Duke Chung (Kyung Hee University Hospital, KOREA)

シンポジウム：欠損手・指の再建

頭頸部再建

パネルディスカッション：小児マイクロサージャリー

腕神経叢損傷再建

演題募集：<http://square.umin.ac.jp/micro29/>

平成 14 年 5 月 13 日（月）午前 8 時～平成 14 年 6 月 14 日（金）正午まで

※演題申込みはインターネットのみの申込みとなります。用紙での申込みはありません。

マイクロサージャリー技術講習会

会期：平成 14 年 11 月 23 日（土）・24 日（日）

会場：琉球大学医学部体育館

募集人数：32 名（受講者には 10 月中旬までに通知いたします）

申込期間：平成 14 年 5 月 13 日～9 月 30 日

Fax (Fax : 098-895-1424) でのみの受付となります。

事務局：〒903-0215 沖縄県中頭郡西原町字上原 207 番地

琉球大学医学部整形外科学教室

第 29 回日本マイクロサージャリー学会事務局

TEL : 098-895-1174 FAX : 098-895-1424

登録事務局：〒468-0063 名古屋市天白区音聞山 1013

有限会社ヒズ・ブレイン内

TEL : 052-836-3511 FAX : 052-836-3510

E-mail : micro29@his-brain.co.jp

第 29 回日本マイクロサージャリー学会学術集会

会長 金 谷 文 則

(琉球大学医学部整形外科)

第 20 回 中部日本手の外科研究会のお知らせ

会期：平成 15 年 1 月 25 日（土）

会場：名古屋市中小企業振興会館（吹上ホール）
千種区吹上 2-6-3 (TEL : 052-735-2111)

事務局：〒498-8502 愛知県海部郡弥富町
愛知県厚生連海南病院整形外科
TEL : 0567-65-2511 FAX : 0567-67-3697

第 20 回中部日本手の外科研究会

会長 西 源三郎

(愛知県厚生連海南病院整形外科)

第15回 日本肘関節研究会開催のお知らせ

会期：平成15年2月15日（土）
会場：コクヨホール（東京、品川）
東京都港区港南1-8-35（TEL：03-3450-3712）

演題募集：

1. 主題：
 - 1) 肘関節機能評価表 (演者指定)
 - 2) リウマチの肘関節の治療 (一部演者指定)
 - 3) 肘周辺の絞扼神経障害 (")
 - 4) 肘のスポーツ障害 (")
2. 一般演題

応募方法：

第1次締切：平成14年7月31日（水）

官製はがきに演題名、所属、演者名、連絡先の郵便番号、住所、電話番号を明記の上、
抄録用紙を下記事務局までご請求ください。

第2次締切：平成14年9月14日（土）

抄録用紙にタイプの上、規則に従ってご送付ください。

*採否は会長にご一任ください。

送付先：〒173-8610 東京都板橋区大谷口上町30-1
日本大学医学部整形外科学教室内
第15回日本肘関節研究会事務局
TEL：03-3972-8111 内線2493
FAX：03-3972-4824

第15回日本肘関節研究会

会長 龍順之助

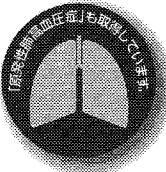
(日本大学医学部整形外科学教室)

ASOなど慢性動脈閉塞症に伴う

 Yamanouchi

エドガー・ドガ作「エトワール」(模写)

潰瘍 疼痛 および冷感 の改善に。



DORNER®

〔禁忌(次の患者には投与しないこと)〕(抜粋)

- (1) 出血している患者(血友病、毛細血管脆弱症、上部消化管出血、尿路出血、喀血、眼底出血等)
(2) 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人

〔効能・効果〕

- 慢性動脈閉塞症に伴う潰瘍、疼痛及び冷感の改善
○原発性肺高血圧症

〔効能・効果に関する使用上の注意〕 原発性肺高血圧症

- (1) 原発性肺高血圧症と診断された患者にのみ使用すること。
(2) 本剤は経口投与であるため、重症度の高い患者等では効果が得られない場合がある。循環動態あるいは臨床症状の改善が見られない場合は、注射剤や他の治療に切り替えるなど適切な処置を行うこと。

〔用法・用量〕

- 慢性動脈閉塞症に伴う潰瘍、疼痛及び冷感の改善 通常、成人には、ペラプロストナトリウムとして1日120μgを3回に分けて食後に経口投与する。
○原発性肺高血圧症 通常、成人には、ペラプロストナトリウムとして1日60μgを3回に分けて食後に経口投与することから開始し、症状(副作用)を十分観察しながら漸次增量する。增量する場合には、投与回数を1日3~4回とし、最高用量を1日180μgとする。

〔用法・用量に関する使用上の注意〕 原発性肺高血圧症 原発性肺高血圧症は薬物療法に対する忍容性が患者によって異なることが知られており、本剤の投与にあたっては、投与を少量より開始し、增量する場合は患者の状態を十分に観察しながら行うこと。

〔使用上の注意〕(抜粋)

1. 慎重投与(次の患者には慎重に投与すること) (1) 抗凝血剤、抗血小板剤、血栓溶解剤を投与中の患者 (2) 月経期間中の患者 (3) 出血傾向並びにその素因のある患者
2. 相互作用【併用注意】(併用に注意すること) 抗凝血剤(ワルファリン等)、抗血小板剤(アスピリン、チクロビン等)、血栓溶解剤(ウロキナーゼ等)、プロスタグランジンI₂製剤
3. 副作用 ○慢性動脈閉塞症に伴う潰瘍、疼痛及び冷感の改善 総症例7,515例中、370例(4.9%)525件に副作用(臨床検査値異常を含む)が認められ、その主なものは頭痛91例(1.2%)、顔面潮紅60例(0.8%)、ほてり

39例(0.5%)、下痢29例(0.4%)、嘔気20例(0.3%)等であった。(再審査終了時) ○原発性肺高血圧症 肺高血圧症の臨床試験において総症例40例中、24例(60.0%)65件に副作用(臨床検査値異常を含む)が認められ、その主なものは頭痛9例(22.5%)、LDH上昇5例(12.5%)、ビリルビン上昇4例(10.0%)、ほてり3例(7.5%)、下痢3例(7.5%)、嘔気3例(7.5%)、トリグリセライド上昇3例(7.5%)等であった。(承認時) (1) 重大な副作用

- 1) 出血傾向【脳出血(0.1%未満)、消化管出血(0.1%未満)、肺出血(頻度不明^{注1)}、眼底出血(0.1%未満)】:観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止し、適切な処置を行うこと。 2) ショック(0.1%未満):ショックを起こすことがあるので、観察を十分に行い、血压低下、頻脈、顔面蒼白、嘔気等が認められた場合には投与を中止し、適切な処置を行うこと。 3) 間質性肺炎(頻度不明^{注1)}:間質性肺炎があらわれることがあるので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止し、適切な処置を行なうこと。 4) 肝機能障害(頻度不明^{注1)}:黄疸や著しいGOT、GPTの上昇を伴う肝機能障害があらわれることがあるので、観察を十分に行い、このような場合には投与を中止し、適切な処置を行なうこと。 5) 狹心症(頻度不明^{注1)}:狭心症があらわれることがあるので、異常が認められた場合には投与を中止し、適切な処置を行なうこと。 6) 心筋梗塞(頻度不明^{注1)}:心筋梗塞があらわれるとの報告があるので、異常が認められた場合には投与を中止し、適切な処置を行なうこと。 注1)自発報告によるものについては頻度不明。

〔承認条件〕

原発性肺高血圧症において可能な限り、再審査期間中の全投与症例を使用成績調査の対象とすること。なお、予後にに関する成績も収集すること。

■その他の使用上の注意等については、製品添付文書をご参照ください。

経口プロスタサイクリン(PGI₂)誘導体製剤(ペラプロストナトリウム)

劇薬、指定医薬品、要指示医薬品

薬価収載

ドルナー錠20μg

※ 注意—医師等の処方せん・指示により使用すること

発売元 <資料請求先> 山之内製薬株式会社

〒103-8411 東京都中央区日本橋本町2-3-11

製造元 'TORAY' 東レ株式会社

2000/12作成,B5.A.07



骨が危ない。

近日発売

骨粗鬆症治療剤

アクトネル錠2.5mg

リセドロン酸ナトリウム水和物錠 ●薬価基準未収載

劇薬 指定医薬品 要指示医薬品^(注1) 注1) 注意—医師等の処方せん・指示により使用すること

★その他の使用上の注意等の詳細は現品添付文書をご参照ください。

★資料はアベンティス フーマ(株)医薬情報担当者にご請求ください。

2002年1月作成 ACT-JB5-A0201MC

製造: AJINOMOTO.

味の素株式会社

〒104-8315 東京都中央区京橋一丁目15番1号

【禁忌(次の患者には投与しないこと)】

- (1) 食道狭窄又はアカラシア(食道弛緩不能症)等の食道通過を遅延させる障害のある患者
- (2) 本剤の成分あるいは他のビスフォスフォネート系薬剤に対し過敏症の既往歴のある患者
- (3) 低カルシウム血症の患者
- (4) 服用時に立位あるいは坐位を30分以上保てない患者
- (5) 妊婦又は妊娠している可能性のある婦人(「妊婦、産婦、授乳婦等への投与」の項参照)
- (6) 高度な腎障害のある患者([薬物動態]の項参照)

効能又は効果

骨粗鬆症

〈効能又は効果に関する使用上の注意〉

- 1) 本剤の適用にあたっては、日本骨代謝学会の原発性骨粗鬆症の診断基準等を参考に骨粗鬆症と確定診断された患者を対象とすること。
- 2) 男性患者での安全性及び有効性は確立していない。

用法及び用量

通常、成人にはリセドロン酸ナトリウムとして2.5mgを1日1回、起床時に十分量(約180mL)の水とともに経口投与する。なお、服用後少なくとも30分は横にならず、水以外の飲食並びに他の薬剤の経口摂取も避けること。

〈用法及び用量に関する使用上の注意〉

- 投与にあたっては次の点を患者に指導すること。
- 1) 水以外の飲料(Ca, Mg等の含量の特に高いミネラルウォーターを含む)や食物あるいは他の薬剤と一緒に服用すると、本剤の吸収を妨げることがあるので、起床後、最初の飲食前に服用し、かつ服用後少なくとも30分は水以外の飲食を避ける。
- 2) 食道炎や食道潰瘍が報告されているので、立位あるいは坐位で、十分量(約180mL)の水とともに服用し、服用後30分は横たわらない。
- 3) 就寝時又は起床前に服用しない。
- 4) 口腔咽喉頭刺激の可能性があるので嘴まずに、なめずに服用する。
- 5) 食道疾患の症状(嚥下困難又は嚥下痛、胸骨後部の痛み、高度の持続する胸やけ等)があらわれた場合には主治医に連絡する。

使用上の注意(併用)

1. 慎重投与(次の患者には慎重に投与すること)

- (1) 嚥下困難がある患者又は食道、胃、十二指腸の潰瘍又は食道炎等の上部消化管障害がある患者[食道通過の遅延又は上部消化管粘膜刺激による基礎疾患の悪化をきたすおそれがある。]
- (2) 腎障害のある患者[排泄が遅延するおそれがある。]

2. 重要な基本的注意

- (1) 患者の食事によるカルシウム、ビタミンDの摂取が不十分な場合は、カルシウム又はビタミンDを補給すること。ただし、カルシウム補給剤及びカルシウム、アルミニウム、マグネシウム含有製剤は、本剤の吸収を妨げることがあるので、服用時刻を変えて服用させること。(「相互作用」の項参照)
- (2) 骨粗鬆症の発症にエストロゲン欠乏、加齢以外の要因が関与していることもあるので、治療に際してはこのような要因を考慮する必要がある。

3. 相互作用

併用注意(併用に注意すること:同時に摂取・服用しないこと)

水以外の飲料、食物

特に牛乳、乳製品などの高カルシウム含有飲食物

多価陽イオン(カルシウム、マグネシウム、鉄、アルミニウム等)含有製剤
酸化剤、ミネラル入りビタミン剤等

4. 副作用

(1) 重大な副作用

食道穿孔(頻度不明)^(注2)、食道潰瘍(頻度不明)^(注2)、食道炎(0.4%)、胃潰瘍(頻度不明)^(注2)、十二指腸潰瘍(0.4%)等の上部消化管障害が報告されているので、観察を十分に行い、異常が認められた場合には投与を中止するなど、適切な処置を行うこと。(【禁忌】、〈用法及び用量〉に関する使用上の注意の項参照)

注2) 食道穿孔、食道潰瘍及び胃潰瘍は外国から報告されている。

販売:

アベンティス フーマ株式会社

〒107-8465 東京都港区赤坂二丁目17番51号

薬価基準収載

Hello Zepolos

経皮吸収型鎮痛・消炎剤

ゼボラス®

指定医薬品 フルルビプロフェン貼付剤

製品特性

- フルルビプロフェンを含有する第2世代の経皮吸収型鎮痛・消炎貼付剤です。
- 炎症組織(筋肉、滑膜など)への移行性が良好です(ヒト)。
- 強力な抗炎症鎮痛作用を示します(ラット)。
- 臨床成績における改善度(中等度改善以上)は、変形性関節症 56.6 % (1,437/2,540例)、肩関節周囲炎 67.7 % (399/589例)、腱・腱鞘炎、腱周囲炎 74.4 % (244/328例)、上腕骨上顆炎 67.4 % (151/224例)、筋肉痛 72.2 % (592/820例)、外傷後の腫脹・疼痛 80.5 % (1,151/1,430例)です。
- 副作用発現率は 1.74 % (326/18,764例)でした。
その主な副作用は、瘙痒(1.16%)、発赤(1.12%)、発疹(0.54%)等でした(再審査終了時)。
重大な副作用として、「喘息発作の誘発(アスピリン喘息)」が報告されています。

禁忌(次の患者には使用しないこと)

- (1)本剤又は他のフルルビプロフェン製剤に対して過敏症の既往歴のある患者
(2)アスピリン喘息(非ステロイド性消炎鎮痛剤等による喘息発作の誘発)又はその既往歴のある患者
[喘息発作を誘発することがある]

【取扱い上の注意】

- 規制区分：指定医薬品
- 貯　法：(1)遮光した気密容器に保存
(2)室温保存
- 使用期限：外箱及び内袋に表示(3年)
- そ　の　他：開封後は開封口のチャックをきちんとしめること。

【包　装】

120枚(6枚×20) 140枚(7枚×20) 600枚(5枚×120)
600枚(6枚×100) 700枚(7枚×100)

製造発売元・資料請求先



三笠製薬株式会社

東京都練馬区豊玉北2-3-1

<http://www.mikasaseiyaku.co.jp/>

【効能・効果】

下記疾患並びに症状の鎮痛・消炎

変形性関節症、肩関節周囲炎、腱・腱鞘炎、腱周囲炎、上腕骨上顆炎(テニス肘等)、筋肉痛、外傷後の腫脹・疼痛

【用法・用量】

1日2回、患部に貼付する。

詳細は添付文書等をご参照ください。また禁忌を含む使用上の注意の改訂に十分にご留意ください。

エース シンメトリー 上肢用プレート システム

医療用具承認番号 20800BZY00625000, 20300BZY00240000 医療用具許可番号 13BY0697

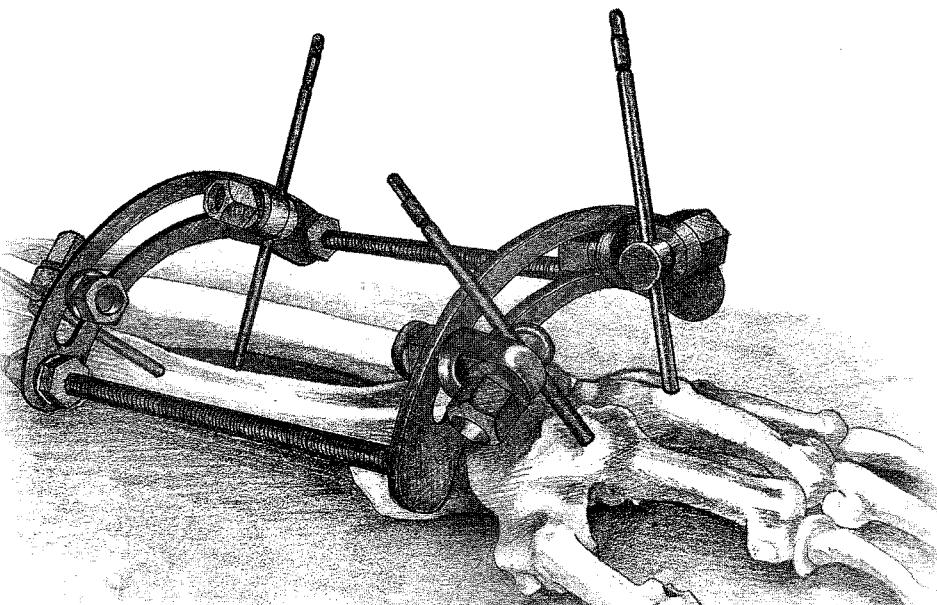
ACE Symmetry™
Upper Extremity Plates System



エース コーリス 創外固定器

医療用具承認番号 20700BZY01239000 医療用具許可番号 13BY0697

ACE Colles' Fixator



輸入総発売元



株式会社 日本エムティーエム

本 社 〒162-0066

東京営業所／東京都新宿区市谷台町12番地
TEL.03(3341)6688(直通)

札幌営業所／TEL.011(210)6691(代)
盛岡営業所／TEL.019(623)0991(代)
仙台営業所／TEL.022(213)0591(代)
さいたま営業所／TEL.048(851)0300(代)
千葉営業所／TEL.043(296)6011(代)

横浜営業所／TEL.045(478)1771(代)
名古屋営業所／TEL.052(731)5020(代)
金沢営業所／TEL.076(223)8805(代)
京都営業所／TEL.075(352)4110(代)
大阪営業所／TEL.06(6399)9730(代)

神戸営業所／TEL.078(291)8691(代)
高松営業所／TEL.0878(33)9121(代)
広島営業所／TEL.082(243)5371(代)
福岡営業所／TEL.092(475)1211(代)
熊本営業所／TEL.096(322)9011(代)

神・経・修・復

メチコバールはエーザイが独自に合成・開発した、メコバラミン(メチルB₁₂)製剤です。メチコバールは核酸・蛋白合成、リン脂質合成を促進し、障害された神経を修復します。(ラット、*in vitro*)。臨床的には末梢性神経障害に伴うしびれ・痛み・麻痺を改善します。注射は急性期や難治性の神経疾患、入院患者さんに適しています。副作用発現率は経口で〇、九六%(一四六／一五、一八〇例)で、主なものは食欲不振、胃腸障害、恶心、下痢などです。(一九八五年十一月)又、注射では〇四五%(十三／一八七二例)で、主なものは発疹などです。(一九九四年四月)重大な副作用として、注射でアナフィラキシー様反応を起こすことがあります。



効能・効果

末梢性神経障害。

ビタミンB₁₂欠乏による巨赤芽球性貧血(注射液500μgのみ)

〈効能・効果に関する使用上の注意〉

本剤投与で効果が認められない場合、月余にわたって漫然と使用すべきでない。

用法・用量

錠500μg：通常、成人は1日3錠(メコバラミンとして1日1,500μg)を3回に分けて経口投与する。ただし、年齢及び症状により適宜増減する。
錠250μg：通常、成人は1日6錠(メコバラミンとして1日1,500μg)を3回に分けて経口投与する。ただし、年齢及び症状により適宜増減する。

細粒：通常、成人は1日3包(メコバラミンとして1日1,500μg)を3回に分けて経口投与する。ただし、年齢及び症状により適宜増減する。

注射液500μg(末梢性神経障害の場合)：通常、成人は1日1回1アンプル(メコバラミンとして500μg)を週3回、筋肉内または静脈内に注射する。ただし、年齢及び症状により適宜増減する。

注射液500μg(巨赤芽球性貧血の場合)：通常、成人は1日1回1アンプル(メコバラミンとして500μg)を週3回、筋肉内または静脈内に注射する。約2ヵ月投与した後、維持療法として1～3ヵ月に1回1アンプルを投与する。

使用上の注意

1. 内服剤

1. 副作用

総症例15,180例中、146例(0.96%)の副作用が報告されている。(副作用発現頻度調査終了時)

	0.1～5%未満	0.1%未満
消化器	食欲不振、恶心・嘔吐、下痢	
過敏症		発疹

* 2. 適用上の注意

薬剤交付時(錠)

PTP 包装の薬剤は PTP シートから取り出して服用するよう指導すること。(PTP シートの誤飲により、硬い鋸角部が食道粘膜に刺入し、更には穿孔をおこして縦隔洞炎等の重篤な合併症を併発することが報告されている)

●ご使用に際しては添付文書をご参照ください。

3. その他の注意

水銀及びその化合物を取り扱う職業従事者に長期にわたって大量に投与することは避けることが望ましい。

2. 注射剤

**1. 副作用

総症例2,872例中、13例(0.45%)の副作用が報告されている。(再審査終了時)

** (1) 重大な副作用(頻度不明)

アナフィラキシー様反応 血圧下降低、呼吸困難等のアナフィラキシー様反応を起こすことがあるので、観察を十分に行い、このような症状があらわれた場合には、直ちに投与を中止し、適切な処置を行うこと。

(2) その他の副作用

	0.1%未満	頻度不明
過敏症 ^注	発疹	
その他	頭痛、発熱感	発汗、筋肉内注射部位の疼痛・硬結

注) このような症状があらわれた場合は、投与を中止する。

2. 適用上の注意

(1) 投与時

光分解を受けやすいので、開封後直ちに使用するとともに、遮光に留意すること。

(2) 筋肉内注射時

筋肉内に投与する場合は、組織・神経などへの影響を避けるため、下記の点に注意すること。

1) 同一部位への反復注射は避けること。なお、未熟児、新生児、乳児、小児には特に注意すること。

2) 神經走行部位を避けるよう注意すること。

3) 注射針を刺入したとき、激痛を訴えたり、血液の逆流を見た場合には、直ちに針を抜き、部位をかえて注射すること。

(3) アンプルカット時

本品はワンボイントカットアンプルであるが、アンプルのカット部分をエタノール綿等で清拭してからカットすることが望ましい。

* 1997年5月改訂

** 1998年11月改訂



末梢性神経障害治療剤
メチコバール®
錠500μg・錠250μg・細粒/注射液500μg
メコバラミン製剤
〈薬価基準収載〉

hyc
Eisai エーザイ

ヒューマン・ヘルスケア企業

〒112-8088 東京都文京区小石川4-6-10

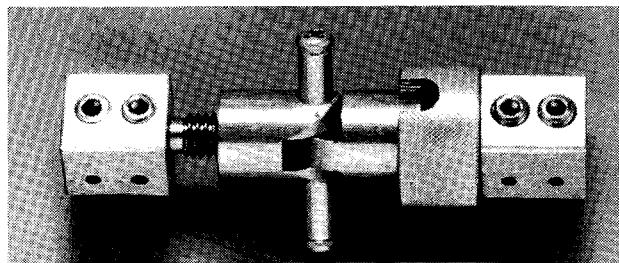
資料請求先：医薬企画部メチコバール係

H-K 0011

中島式創外固定器

(PIP関節内骨折、MP関節内骨折の治療器械)

1. 指のPIP関節内骨折、MP関節内骨折に使用する。
2. 外傷後拘縮を生じた指の授動に使用する。
3. イメージ下にキルシュナー鋼線を挿入し、皮膚切開を必要としない。
4. 痛引を加えながら骨折を整復し、それと同時に関節運動を可能にする。
5. 40°の可動域訓練が可能のため損傷された関節面の再生に役立つ。

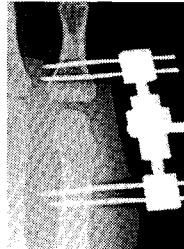
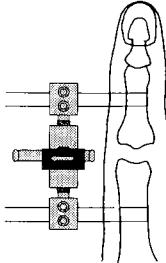


(大祐医科工業株式会社)

部品名	大	中	小
全長	52~62	44~54	36~46
延長鋼線間隔	36~46	29~39	23~33
延長間隔 左右(各)	0~5	0~5	0~5
鋼線通し穴	1.9	1.3	1.3
鋼線通し穴間隔	5	5	4

標準価格 ￥95,000.

承認番号 4B1031



術前（前後）

創外固定（前後）

小児用腱縫合セット

小児腱縫合用特殊針付縫合糸

特に繊細なオペレーションを要求される小児の腱縫合用に開発された特殊針付縫合糸です。

針径をマイクロ針並みに細くし、針先にカットを加え、

更に、特別な加工を施し「強度」と「切れ味」の両面を実現させた特殊針です。

用途に合わせて4種類を1セットに納めたパッケージをご用意させて頂きました。

最初にセットでご購入頂き、以降は各種類毎にお買い求め頂けます。

セット内容

BH-12-20 (12mm 青ナイロン7-0 200μ) 12本/箱
BH-12-18 (12mm 青ナイロン7-0 180μ) 12本/箱

BH-10-15 (10mm 青ナイロン8-0 150μ) 12本/箱
BH-10-12 (10mm 青ナイロン8-0 120μ) 12本/箱

標準価格 小児用腱縫合セット ￥59,400. /セット (1本単価￥1,237)

許可No. (61B) 第403号

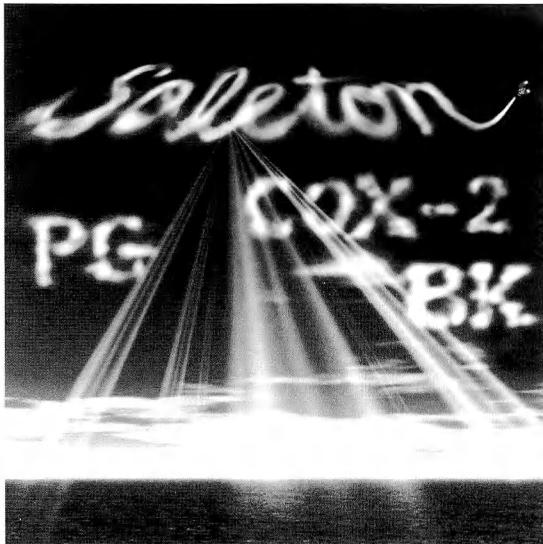
熊本機能病院副院長 中島英親先生の御指導で設計開発されました。



発売元

株式会社 河野製作所

本社 〒272千葉県市川市曾谷2-11-10
お客様相談窓口 TEL03-3813-7411 FAX03-3813-7414



非ステロイド性鎮痛・消炎剤
劇薬 指定医薬品

Soleton®
薬価基準収載

ソレトン®錠80

〈ザルトプロフェン製剤〉

●効能又は効果、用法及び用量、禁忌、
使用上の注意等は製品の添付文書を
ご参照ください。



製造発売元（資料請求先）



日本ケミファ株式会社

〒101-8678 東京都千代田区岩本町2丁目2番3号

H13-6

手指の計測(整形・リハビリ)にデジタル角度計 [GONIOMETER]



GM-180 ¥49,800
延長補助板 ¥3,600

☆液晶デジタル表示、
読み取りの煩わしさが無く、
読み取り誤差が無くなりました。

☆手の外科・整形外科、
リハビリ・労災分野等での、機能回復の測定・
検査・認定等に。

☆コンパクト設計。手の
内に納まる小型で、
軽量。

☆小型プリンタに連絡。
積算・演算・記憶ができる
タイプもあります。



GM-180P
¥64,800
接続ケーブル
¥5,400

小型プリンタ
MCDP-4000R
(RS-232C出力機能付)
¥89,000

セット価格
¥157,400



▲使用例

NK system

株式会社 日本医化器械製作所 <http://www.nihonika.co.jp>
E-mail:info@nihonika.co.jp

本 社 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目22番38号 ☎ (06) 6443-0712 (代) FAX. (06) 6445-7641
東 京 支 店 〒183-0015 東京都府中市清水ヶ丘1丁目3番地8 ☎ (042) 365-3245 (代) FAX. (042) 367-0382
札 品 営 業 所 〒065-0028 札幌市東区北28条東18丁目3番5号 ☎ (011) 786-7203 (代) FAX. (011) 786-7204
仙 台 出 張 所 〒981-0911 仙台市青葉区台原4丁目8番10号 ☎ (022) 717-5831 (代) FAX. (022) 717-5837
つくば 営 業 所 〒305-0005 茨城県つくば市天久保3丁目10番12号 ☎ (0298) 55-7401 (代) FAX. (0298) 55-7403
名 古 屋 営 業 所 〒453-0809 名古屋市中村区上米野町4丁目24番地 ☎ (052) 451-7922 (代) FAX. (052) 451-7924
福 岡 営 業 所 〒813-0034 福岡市東区多の津4丁目19番1号 ☎ (092) 611-0530 (代) FAX. (092) 621-9268
工 場 〒583-0841 大阪府羽曳野市駒ヶ谷5番47号 ☎ (0729) 58-1919 (代) FAX. (0729) 56-1345

◆ 住友製薬

経皮吸

収時代

Inteban®
Catlep®

**インテバン® クリーム
外用液**

指定医薬品 **カトレップ®**

薬価基準収載

■ 効能・効果、用法・用量、使用上の注意
等は添付文書をご覧ください。

資料請求先

住友製薬株式会社

〒541-8510 大阪市中央区道修町2丁目2番8号
カトレップ製造元 帝國製薬株式会社

