

綜 説

手の皮膚欠損に対する皮膚被覆

松 井 猛
信州大学医学部整形外科教室

Skin Covering in the Hand

Takeshi MATSUI

Department of Orthopaedic Surgery, Shinshu University School of Medicine

Key words: hand, skin defect, skin covering, open wound method, free dorsalis pedis flap
手, 皮膚欠損, 皮膚被覆, 創開放療法, 遊離足背皮弁

I はじめに

ヒトの手の皮膚は物をあつかうのに適した構造をしている。つまり物と直接に接する指腹やてのひら（掌側）の皮膚は強くがっちりしており、てのこう（背側）の皮膚はゆったりとしていて指が自由に運動できるようにになっている。手に皮膚の欠損が生じた場合、ほかの部位での皮膚欠損の処置に行われているように、失われた皮膚と類似の組織で修復することによって手の機能の障害を最小限にいとめることができる。ところが手の掌側の皮膚は足底の皮膚を除けば、身体のほかの部位には存在しない皮膚隆線があり、知覚が鋭敏で毛が認められないなどいくつかの独得な構造を有しているため、手の掌側の皮膚欠損の治療は整形外科の中でも重要な課題の1つである。

本文において、まず手の掌側の皮膚と背側の皮膚の解剖学的特徴や機能上の差異を述べ、皮膚欠損が生じた場合の処置について論ずる。

II 手の皮膚の構造

A 掌側皮膚

手の皮膚の特徴は掌側の皮膚の構造につきるといっても過言ではなく、掌側皮膚は物をつかむ作用のための合目的構造物であるといえよう。その特徴を列記すると以下のごとくである^{1)~4)}。

- 1 知覚が鋭敏で物体識別に有利である。
- 2 皮膚隆線があるため皮膚の表面の凹凸が強く、

物をつかむときにすべり止めになる。

- 3 上皮が厚く、つかむ物によっておこされる物理的障害（たとえば高熱などに対して）を防止できる。

- 4 真皮が手掌腱膜を介して骨膜と連絡しているた

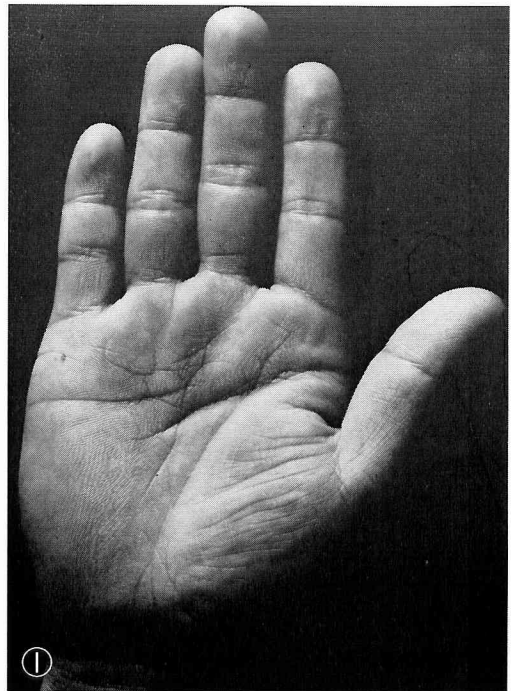


図1 成人の手の掌側皮膚

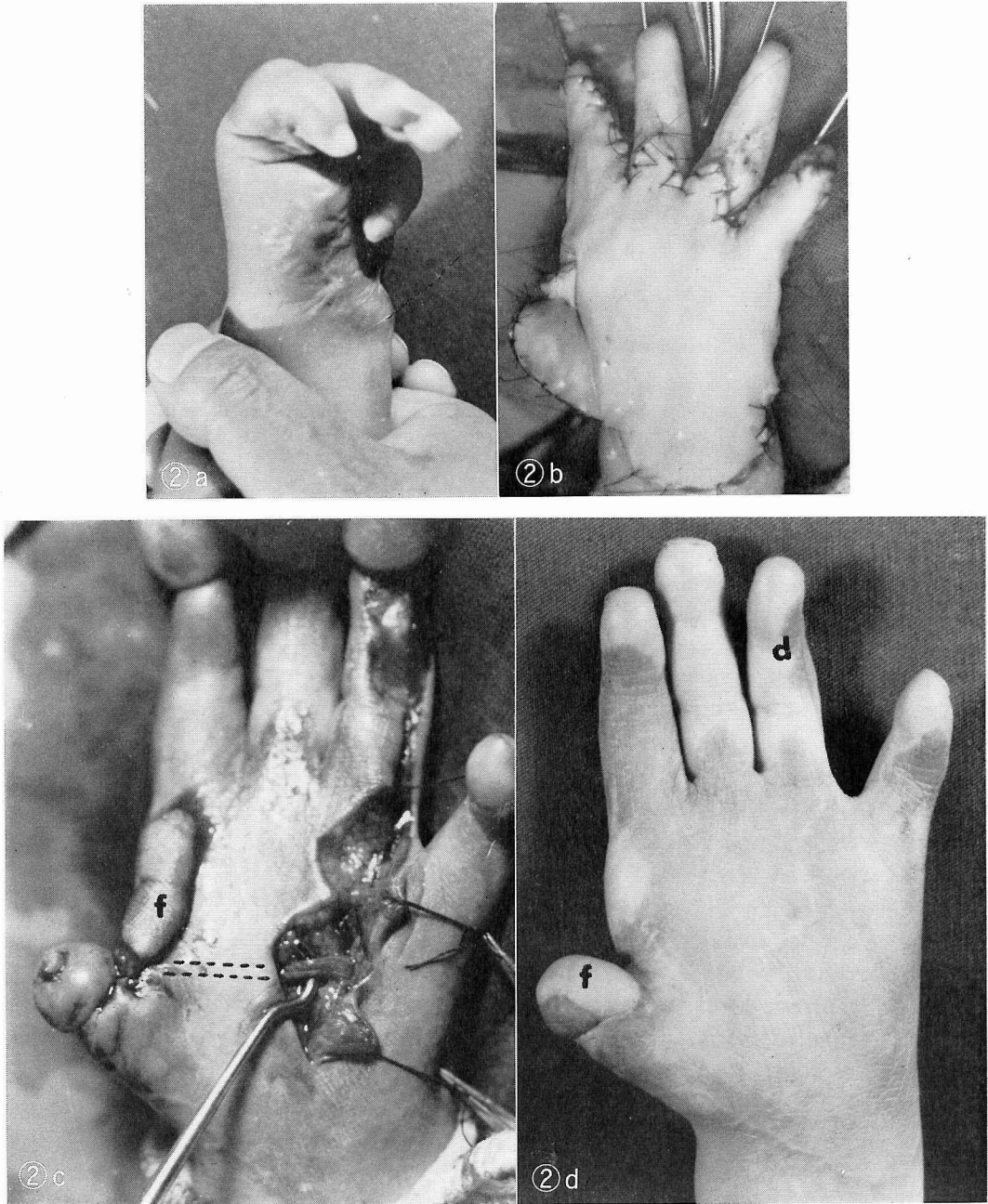


図2 瘢痕性手指屈曲拘縮，1歳女子。 2-a) 母指は基節で切断され，手掌の瘢痕にうまり込むように内転拘縮をおこしている。 2-b) 瘢痕を切除し，屈曲拘縮を解離し鼠径部からの全層遊離植皮を行った。 2-c) 再建した母指の先端が離開したので，薬指尺側からの神経，血管柄つき島状皮弁術を施行。 f：島状皮弁。神経，血管束は鉤で示され，点線部の皮下を通して皮弁に連絡している。 2-d) 術後5年。母指の掌側は皮膚隆線を持つ神経，血管柄つき皮弁で被われ(f)，供与部の薬指は遊離植皮(d)で被われている。拘縮の再発は認められていない。

め皮膚の移動性が少なく、物を確実に把持できる。

5 汗腺が密であり適度な湿気を有し、毛がないので物をもつときにすべりにくい。

6 関節に一致する部に皮線があるため、厚く移動性の少ない皮膚が手指の運動の障害にならない(図1)。

B 背側皮膚

手の背側の皮膚は前腕から連続しており、掌側皮膚のような手関節部にみられる手掌と前腕との間の境界線はない。手背や指の背側では前腕に比べても皮下組織は疎で、皮膚は移動性が大きくゆとりがあるので手指の滑らかな運動を助けており、静脈やリンパ管はよく発達している。

III 手の皮膚欠損に対する処置

身体のどの部位であれ、皮膚欠損の修復の方法を系統的に理解しておくのは大切なことであり⁵⁾、手の皮膚欠損に対しても修復法の選択順位が提唱されている(表1)⁶⁾⁻⁸⁾。手においては皮膚の開放創が単なる皮膚の離開であれば一次的縫合閉鎖も行われるが、皮膚が欠損あるいは剝脱している場合には手の解剖学および機能上の特性から一次的縫合閉鎖以外の方法を選ぶのが妥当である。皮膚欠損部は失われた皮膚と類いの組織で被覆されるのが理想的な状態であることを考えれば、足底部以外に類似の構造を持たない手の掌側の皮膚欠損の修復には、特別な配慮が必要なことは当然である。指尖損傷や手掌での皮膚欠損に対しては、状況によっては著者らが表1の〔注〕にしめしたごとく、後述する創開放療法を遊離植皮よりも優先させているのは、手の掌側の皮膚の独得な構造や機能の再建を得ようとする考えにもとづいているからである。

表1 手の皮膚欠損の修復の方法として考えていく順序

- 1) 一欠的縫合閉鎖
- 2) 遊離皮膚移植
- 3) 局所皮弁
- 4) 筋皮弁
- 5) 遠隔皮弁
- 6) 血管縫合による遊離皮弁

〔注〕指尖損傷や手の掌側の皮膚欠損に対しては、著者らは、1)と2)の間に創開放療法を考える。

A 掌側の皮膚欠損の修復法

1 指尖損傷

指尖部の皮膚は手のほかの部位よりも使う頻度は多く、とくに細かい物をあつかう巧緻運動の際には鋭敏な知覚や皮膚隆線などが大きな役割を演じている。したがって指尖損傷の治療には原則的には欠損部と同じような組織構造を持つ欠損部周辺からの皮膚による被覆が理想的な修復法である。掌側皮膚による被覆法としては種々の局所皮弁法が報告されており⁹⁾⁻¹⁷⁾、損傷指、損傷の程度、職業や年齢などを考慮して用いれば、いずれも有用な治療法である。これらの局所皮弁法の原理は指の掌側の組織を血管と神経を温存したまま皮弁を持ちあげて、末梢方向へずらして指尖の組織欠損を被うものである。とくに鋭敏な知覚を要する母指や示指の指尖に比較的大きな組織欠損が生じた場合には、使用頻度の少ない中指や薬指の尺側からの神経・血管束つきの鳥状皮弁もすぐれた方法である(図2-c, d)¹⁰⁾¹⁸⁾⁻²⁰⁾。

従来、皮膚欠損に対して慢然と軀幹や大腿部などから遊離植皮術が行われがちであったが、皮膚隆線を持たない部位からの植皮術では知覚鈍麻、指尖の弾力性の低下、植皮片の不安定性、傷つきやすさや色素沈着などが認められ、独得な皮膚の機能を要求される指尖部では満足すべき成績が得られていない²¹⁾⁻²⁵⁾。皮膚隆線を有する手の小指球部や足の土ふまずからの遊離植皮では良好な成績が報告されているのは理解しやすく²⁶⁾⁻³⁰⁾、指尖損傷にはこのようなきめ細かな配慮が必要である(図3)。

2 手掌および指体部の皮膚欠損

皮膚欠損が広くても損傷が皮下脂肪層にとどまっている場合には遊離植皮術がよく行われる。頻度の多い小児の癩痕性手指屈曲拘縮には鼠径部からの分層あるいは全層植皮を用いる。小児では手の成長による屈曲拘縮の再発を防止するために縫合線が手の長軸と平行にならないようにする。整容的には植皮による色素沈着は避けられないが、指尖部での植皮と異なり機能障害をおこすことは少ない(図2-a, b, d)。皮膚の欠損が小さい場合には小指球部や土ふまずからの遊離植皮や後述の創開放療法によって手の掌側固有の皮膚による修復が行われ、整容上および機能上の好成績が得られる。

3 創開放療法

開放創の処置はいかなる手段を用いても創の一次的閉鎖をはかるのが外傷学の原則であるとされてきてい

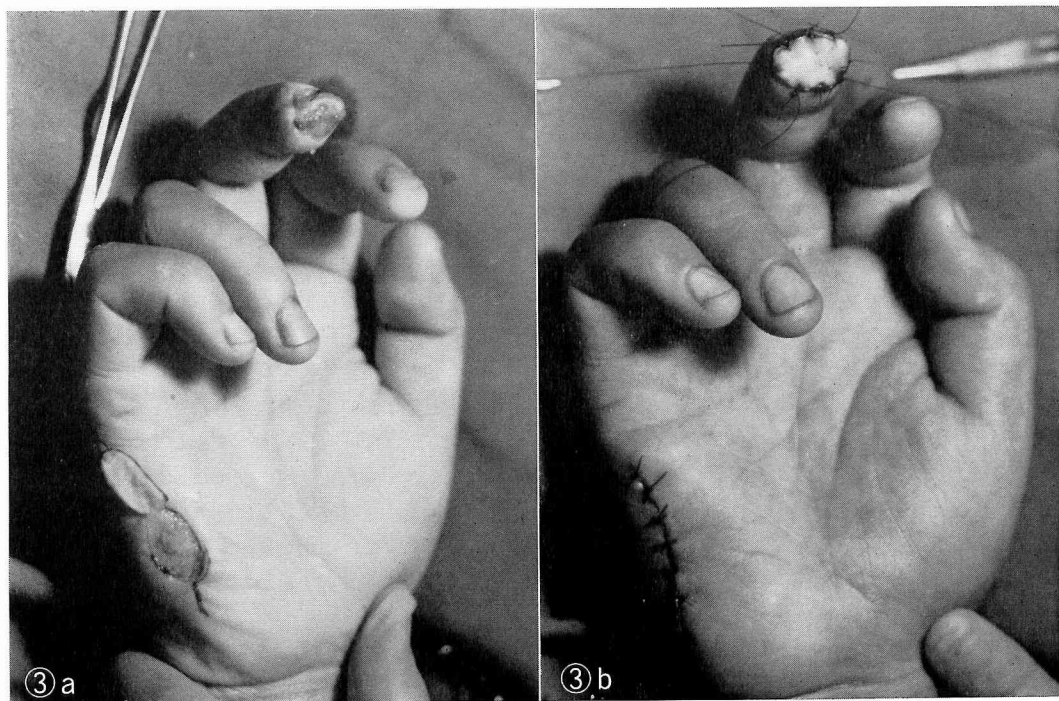


図3 中指指尖損傷。26歳，女性。 3-a) 術中。小指球部から全層遊離植皮を採取。 3-b) 術直後。

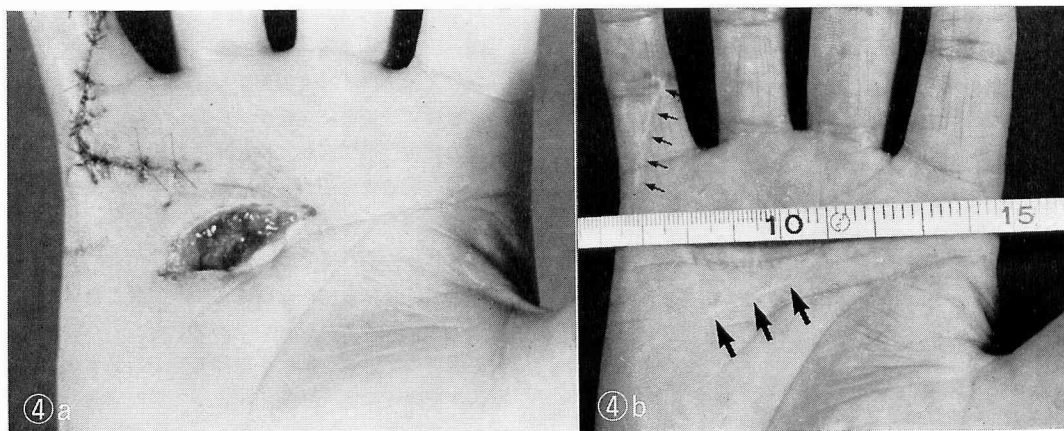


図4 デュピュイトレン拘縮に対する創開放療法。56歳，男性。
4-a) 術後5日。4-b) 術後6週。小矢印は一次的創縫合を行ったあとの手術瘢痕。大矢印は開放療法で治癒した線状様瘢痕。

手の皮膚欠損に対する皮膚被覆

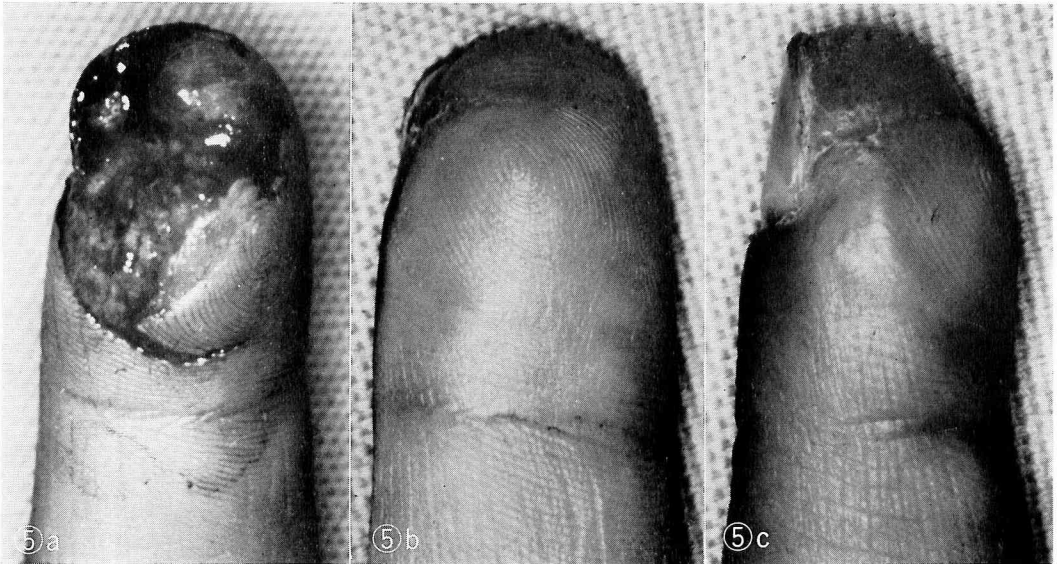


図5 指尖損傷。7歳，男子。 5-a) 受傷時。 5-b) 7週後。指紋の再生も認められる。 5-c) 指腹のふくらみも出てきている。

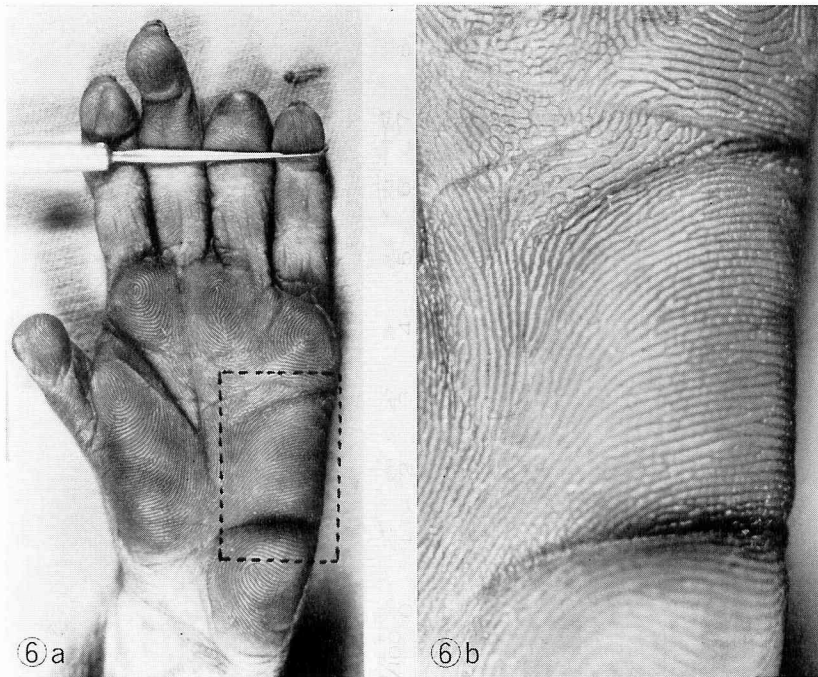


図6 日本猿の手の掌側。 6-a) ヒトと同じように皮膚隆線が存在し、皮膚紋理が認められる。 6-b) 点線部の拡大像。

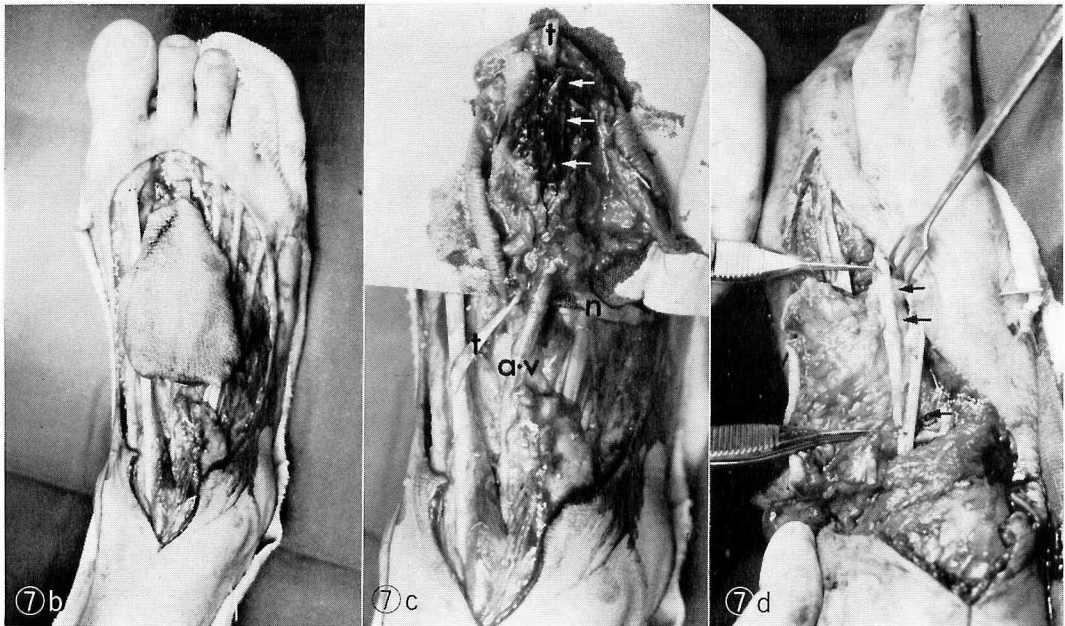
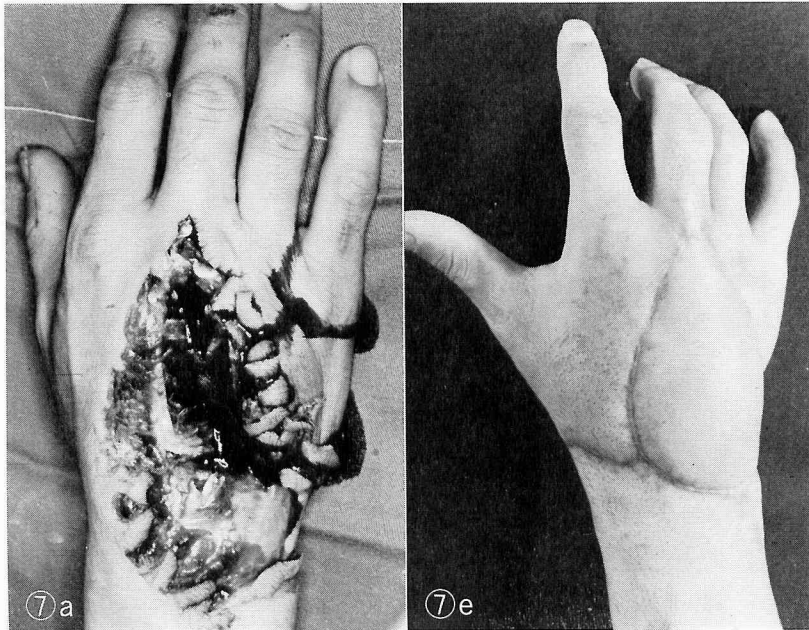


図7 遊離足背複合移植。22歳，男子。 7-a) 受傷時。中指への総指伸筋腱の断裂，第3中手骨骨折と薬指への総指伸筋腱の欠損，第4中手骨欠損が認められた。 7-b) 浅腓骨神経，第2足趾への長趾伸筋腱，第2中足骨を含む足背複合皮弁を挙上。 7-c) 皮弁を反転。a・V：足背動，静脈。 n：浅腓骨神経。 t：第2足趾への長趾伸筋腱。白い矢印：第2中足骨。 7-d) 足背皮弁を手に移植。摂子でつまんでいる部が薬指の総指伸筋腱の欠損部へ第2足趾への長趾伸筋腱を橋渡し移植した縫合部。矢印は移植した第2中足骨。 7-e) 術後2ヵ月の状態。指の伸展は良好である。

る。手の外科分野においても例外ではなく、本文においても種々の皮膚被覆法を述べてきた。一方ではこの治療原則と相反する創開放療法も着々とした成果をあげ、注目されてきている。すなわち皮膚隆線を有する手の掌側の皮膚は活力に富んでいて、ある条件下では創を開放にしたまま保存的に治療してもほぼ完全に近い皮膚被覆が得られるという事実が認められている。

1964年、McCash³¹⁾が手掌腱膜の病変で手指の屈曲拘縮をきたすデュピュイトレン拘縮に対して手掌で横切開を行い手指の拘縮解離後に生じた手掌の開放創を保存的に扱い、創は4週位で線状様癒痕を残して掌側皮膚によって被われると述べている。以後、諸家の追試でも良好な成績が得られている(図4)³²⁾⁻³⁵⁾。指尖損傷に関しても1972年、Douglas³⁶⁾が小児のギロチン切断を保存的に治療し指尖部の自然治癒が得られ、機能的にも整容的にもよい結果であったと報告し、1974年、Illingworth³⁷⁾は欠損した指尖が再生したとまで述べている。その後、小児においてはもちろん²⁵⁾(図5)、成人の指尖損傷にも本法は広く応用されている³⁵⁾³⁸⁾⁻⁴⁴⁾。

このような開放性の創治療法には当然のことながら反論が出てくる。まず創の感染が問題となろう。ギロチン切断に近い鋭利な機器による創に対して本法が適応となることが多いので、感染を生じた報告はほとんどない。著者らの6年間の経験では組織挫滅が著しく骨傷を伴っていた1例に骨髓炎を生じて切断を余儀なくされたが、この症例は当初より断端形成術を行うべきであったと反省している。次の問題としては開放創が広範な癒痕をもって閉鎖し、手指の拘縮を生じるのではないかという危惧である。多くの報告者は創は隆線を持つ掌側の皮膚によってほぼ被覆され、わずかな線状様の癒痕を残すのみであると述べている。図4に示したごとく、デュピュイトレン拘縮の際の開放創は深さは腱、神経・血管にまで達し、橢円形で手掌の約10分の1の大きさで創の長軸が皮膚隆線の流れとほぼ平行になっているが、このような創では手掌の皮線と同じ幅の線状癒痕を残すのみである。しかしながら創開放療法の適応や限界について考えるのに大切な基礎的な問題、つまり創の大きさや深さ、また創の形状に関する報告は行われていない。著者らはヒト同様、手の掌側に皮膚隆線を持つ日本猿を使って皮膚紋理学的手法で⁴⁾、創開放療法の実験的研究を行っている(図6)。今までに知り得たことは、手掌の10分の1以下の大きさでは開放創は線状癒痕を残して皮膚隆線を持

つ皮膚ではほぼ完全に被覆され、創の長軸が隆線の走行と平行な方が垂直な場合よりも癒痕が少ない。開放創は皮膚隆線の再生や再構成、および各隆線の幅が増大することによって修復されることなどである。創開放療法の修復機序や、本法の適応範囲や限界について目下検討中である。

B 背側の皮膚欠損の修復法

手の背側の皮膚は掌側の皮膚と異なり移動性が大きいので、ある程度の皮膚欠損も一次的に縫合閉鎖が可能であるが、元来、背側の皮膚のゆとりは運動範囲の大きい指の動きを自由にするために存在するのであって、強引な一次的皮膚縫合よりも遊離植皮を選択すべきである。幸いに背側の皮膚は手の掌側や足底以外の皮膚と類似しているのも、鼠径部、大腿や上腕、さらには軀幹など植皮の供与部にめぐまれているのも遊離植皮術が好んで行われる理由の1つである。

C 深部組織の損傷を伴う皮膚欠損の修復法

手の腱、神経や骨・関節の損傷を伴った皮膚欠損に対しては、原則的には二次的に行われる腱や神経などの再建手術を成功させるために皮下脂肪を有する皮膚でもって欠損部を被覆する方法を選ぶべきである。深部組織の損傷が軽度な場合には、塚田⁴⁵⁾が提唱している皮下血管網を温存した遊離皮膚・皮下脂肪移植がよい適応である。指では隣接指からの有茎植皮であるcross-finger法⁴⁶⁾⁴⁷⁾も有用である。生田⁴⁸⁾は短小指屈筋を利用した筋皮弁を発表しているが、手においては他部位に比べて筋皮弁の利用には限界がある。遠隔皮弁としては前下胸壁の皮膚は下腹部よりも皮膚はしなやかで脂肪層も薄くて手の皮膚被覆に適している⁴⁹⁾。McGregorとJackson⁵⁰⁾が提唱した鼠径部からの有茎植皮は皮弁に神経や骨を含めて採取が可能で知覚の獲得ができるので、骨欠損を有する皮膚欠損の被覆により有用性が高いと考えられる。

近年の顕微鏡下手術の発達により、血管縫合による遊離複合組織移植が高度な組織挫滅を伴う皮膚欠損の被覆に大きな威力を発揮している⁵¹⁾⁻⁶⁵⁾。なかでも遊離足背皮弁は⁵³⁾⁵⁴⁾⁵⁹⁾⁻⁶³⁾⁶⁵⁾、皮膚や皮下脂肪の状態が手背に類似しており、知覚神経を含むことができるので手の組織欠損の再建にはもっとも適しており、著者らも愛用している。最近、著者らは本法を拡大して腱や骨の欠損を合併した2症例に、浅腓骨神経、第2足趾の伸筋腱および第2中足骨を含む足背皮弁を一次的に手に遊離移植を行い、皮膚被覆のみならず、神経、腱や骨の再建に成功し有用な手の機能を獲得すること

ができた(図7)。供与部の足にも何ら障害をきたして
いなく、今後も本術式を發展させていく予定である。

IV おわりに

手に皮膚欠損が生じた場合の治療法を述べた。手の

掌側の皮膚は他部位の皮膚と異なり独特な構造や機能
を持っているので、その特性を失わないような方法で
皮膚の被覆を行うよう強調した。深部組織の損傷を伴
っている皮膚欠損には足背部からの遊離複合組織移植
が有用である。

文 献

- 1) Boyes, J.H. : Bunnell's Surgery of the Hand, 4th ed., pp. 1-3, J. B. Lippincott Co., Philadelphia, Toronto, 1964
- 2) 上羽康夫：手・その機能と解剖。pp.1-23, 金芳堂, 京都, 東京, 1970
- 3) Thomine, J-M. : The skin of the hand. In : Tubiana, R. (ed.), The Hand, Vol. 1, pp. 107-115, W. B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1981
- 4) 松井 猛, 山岡弘明：手の奇形と皮膚紋理。整形外科, 24 : 1173-1175, 1973
- 5) 鳥飼勝行, 塩谷信幸：皮弁移植の最近の動向。整・災外, 25 : 871-876, 1982
- 6) 津下健哉：手の外科の実際。pp.55-89, 南江堂, 東京, 京都, 1974
- 7) 児島忠雄, 栗原邦弘, 土田義隆, 増沢源造, 奥村謙准朗, 河野稔彦：手指開放創の部位による皮弁の選択。整形外科, 31 : 1431-1433, 1980
- 8) Buncke, H. J. and Harris, G. D. : Skin covering for challenging hand injuries. In : Strickland, J. W. and Steichen, J. B. (eds), Difficult Problem in Hand Surgery, pp. 10-21, C. V. Mosby Co., Saint Louis, London, 1982
- 9) Kutler, W. : A new method for finger tip amputation. JAMA, 133 : 29-30, 1947
- 10) Moberg, E. : Aspects of sensation in reconstructive surgery of the upper extremity. J Bone Joint Surg [Am], 46 : 817-825, 1964
- 11) Snow, J. W. : The use of a volar flap for repair of fingertip amputations. A preliminary report. Plast. Reconstr Surg, 40 : 163-168, 1967
- 12) Keim, H. A. and Grantham, S. A. : Volar-flap advancement for thumb and finger-tip injuries. Clin Orthop, 66 : 109-112, 1969
- 13) Joshi, B. B. : One stage repair for distal amputation of the thumb. Plast Reconstr Surg, 45 : 613-615, 1970
- 14) Atasoy, E., Ioakimidis, E., Kasdan, M. L., Kutz, J. E. and Kleinert, H. H. : Reconstruction of the amputated finger tip with a triangular volar flap. A new surgical procedure. J Bone Joint Surg [Am], 52 : 921-926, 1970
- 15) 藤野圭司, 斉藤英彦, 五味淵文雄, 内山政二：種々の局所皮弁を応用した指尖部損傷の治療。整形外科, 31 : 1437-1442, 1980
- 16) Dellon, A. L. : The extended palmar advancement flap. J Hand Surg, 8 : 190-194, 1983
- 17) Stern, P. J., Kleilein, J. G. and Kleinert, H. E. : Neurovascular cutaneous flap for the management of radiation-induced fingertip dermal necrosis. J Hand Surg, 8 : 88-93, 1983
- 18) Littler, J. W. : Neurovascular pedicle transfer of tissue in reconstructive surgery of the hand. J Bone Joint Surg [Am], 38 : 917, 1956
- 19) Tubiana, R. and Duparc, J. : Restoration of sensibility in the hand by neurovascular skin island transfer. J Bone Joint Surg [Br], 43 : 474-480, 1961
- 20) Omer, C. G. E., Day, M. D., Ratliff, C. H. and Lambert, C. P. : Neurovascular cutaneous island pedicle for deficient median nerve sensibility. J Bone Joint Surg [Am], 52 : 1181-1191, 1970
- 21) Porter, R. W. : Functional assesment of transplanted skin in volar defect of the digits. A comparison between free grafts and flaps. J Bone Joint Surg [Am], 50 : 955-963, 1968
- 22) 佐藤 肇：指尖開放性損傷の機能的予後に関する臨床的研究。中部整災誌, 13 : 511-531, 1970
- 23) Harvey, F. J. and Harvey, P. M. : A critical review of the results of the primary finger and thumb amputations. Hand, 6 : 157-162, 1974

- 24) Holm, A. and Zachariae, L. : Finger tip lesions—An evaluation of conservative treatment versus free skin grafting. *Acta Orthop Scand*, 45 : 382-392, 1974
- 25) Das, S.K. and Brown, H.G. : Management of lost finger tips in children. *Hand*, 10 : 16-27, 1978
- 26) Webster, J.P. : Skin graft for hairless areas of the hands and feet. *Plast Reconstr Surg*, 15 : 83-101, 1955
- 27) Micks, J.E. and Wilson, J.N. : Full-thickness sole-skin graft for resurfacing the hand. *J Bone Joint Surg*, [Am], 49 : 1128-1134, 1967
- 28) Patton, H.S. : Split-skin graft from hypothenar area for finger tip avulsions. *Plast Reconstr Surg*, 43 : 426-429, 1969
- 29) 難波雄哉, 土田 広, 中村孝正 : 手指掌側への分層植皮の採皮部としての hairless area について. *形成外科*, 20 : 584-589, 1977
- 30) 須川 勲, 森脇正之, 笠原俊昭, 秋本 毅, 桑波田恵生, 桶谷由紀 : 小指球部よりの分層植皮の利用. *整形外科*, 33 : 1709-1711, 1982
- 31) McCash, C.R. : The open palm technique in Dupuytren's contracture. *Br J Plast Surg*, 17 : 271-280, 1964
- 32) Breedis, J. : Dupuytren's contracture : Lack of complications with the open palm technique. *Br J Plast Surg*, 27 : 218-219, 1974
- 33) Beltran, J.E., Jimeno-Urban, F. and Yunta, A. : The open palm and digit technique in the treatment of Dupuytren's contracture. *Hand*, 8 : 73-77, 1976
- 34) 松井 猛 : 手掌での創開放療法. *整形外科*, 30 : 1620, 1979
- 35) 松井 猛, 杉本良洋, 前田道宣, 中土幸男, 町田拓也, 柳原光国, 阿部栄四郎, 佐々木喜一郎 : 手の掌側における開放療法 of 臨床的および実験的研究. *整形外科*, 33 : 1538-1540, 1982
- 36) Douglas, B.S. : Conservative management of guillotine amputation of the finger in children. *Aust Paediatr J*, 8 : 86-89, 1972
- 37) Illingworth, C. M. : Trapped finger and amputated finger tip in children. *J Pediatr Surg*, 9 : 853-858, 1974
- 38) Bosley, C.J. : Conservative treatment of digit amputations. *NZ Med J*, 82 : 379-380, 1975
- 39) Fox, IV, J. W., Golden, G. T., Rodeheaver, G., Edgerton, M. T. and Edlich, R. F. : Non-operative management of finger tip amputation by occlusive dressings. *Am J Surg*, 133 : 255-256, 1977
- 40) 藤沢幸三, 佐藤 誠, 浜口謙蔵, 二井英二, 川口 篤, 吉川和也, 祖父江直久, 近藤尚嗣, 堀 芳規, 今原敏博, 鶴田登代志 : 指尖開放性損傷に対する occlusive dressing 法の治療経験. *整形外科*, 1513-1515, 1979
- 41) Allen, M. J. : Conservative management of finger tip injuries in adults. *Hand*, 12 : 257-265, 1980
- 42) Louis D.S., Palmer, A.K. and Burney, R.E. : Open treatment of digital tip injuries. *JAMA*, 244 : 697-698, 1980
- 43) Chow, S.P. and Ho, E. : Open treatment of fingertip injuries in adults. *J Hand Surg*, 7 : 470-476, 1982
- 44) Matthews, P. : A simple method for the treatment of finger tip injuries involving the nail bed. *Hand*, 14 : 30-32, 1982
- 45) 塚田貞夫 : 皮下血管網を保存した遊離全層植皮法について. *形成外科*, 22 : 43-46, 1979
- 46) Gurdin, M. and Pangman, W.J. : The repair of surface defects of fingers by transdigital flaps. *Plast Reconstr Surg*, 5 : 368-371, 1950
- 47) Curtis, R.M. : Cross-finger pedicle flap in hand surgery. *Ann Surg*, 145 : 650-655, 1957
- 48) 生田義和, 杉田 孝, 若狭雅彦 : 手の短小指屈筋皮弁移行の1例. *臨整外*, 17 : 601-604, 1982
- 49) White, W.L. : Flap grafts to upper extremity. *Surg Clin North Am*, 40 : 389-397, 1960
- 50) McGregor, I.A. and Jackson, I.T. : The groin flap. *Br J Plast Surg*, 25 : 3-16, 1972

- 51) Daniel, R.K. and Taylor, G.I. : Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses. A clinical technique. *Plast Reconstr Surg*, 52 : 111-117, 1973
- 52) O'Brien, B.M., MacLeod, A.M., Hayhurst, J.W. and Morrison, W.A. : Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg*, 52 : 271-278, 1973
- 53) McGraw, J.B. and Furlow, L.T. : The dorsalis pedis arterialized flap : A clinical study. *Plast Reconstr Surg*, 55 : 177-185, 1975
- 54) Ohmori, k. and Harii, k. : Free dorsalis pedis sensory flap to the hand, with microvascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg*, 58 : 546-554, 1976
- 55) Daniel, R.K., Tertis, J. and Midgley, R.D. : Restoration on sensation to an anesthetic hand by a free neurovascular free flap from the foot. *Plast Reconstr Surg*, 57 : 275-280, 1976
- 56) O'Brien, B.M., MacLeod, A.M. and Morrison, W.A. : Microvascular free flap transfer. *Orthop Clin North Am*, 8 : 349-366, 1977
- 57) 玉井 進 : Microsurgery の基礎と臨床. *日整会誌*, 51 : 89-101, 1977
- 58) 玉井 進 : Microsurgery を応用した再建手術. *整形外科*, 30 : 135-142, 1979
- 59) 坂本博志, 玉井 進, 保利喜英, 龍見良隆, 中村義弥, 田北武彦, 清水豊信 : 手の外科における sensory free flap の応用. *臨整外*, 14 : 139-147, 1979
- 60) Robinson, D.W. : Dorsalis pedis flap. In : Serafin, D. and Buncke, H.J. Jr. (eds.), *Microsurgical Composite Tissue Transplantation*, pp. 257-284, C.V. Mosby Co., Saint Louis, Toronto, London, 1979
- 61) Daniel, R.K., Terzis, J.K. and May, J.W. : Neurovascular free flap. In : Serafin, D. and Buncke, H.J. Jr. (eds.), *Microsurgical Composite Tissue Transplantation*, pp. 285-316, C.V. Mosby Co., Saint Louis, Toronto, London, 1979
- 62) Scharzer, L. A., Barker, D.T. and Adamson, J.E. : Free composite tissue transfer in the upper extremity. A comparison with existing method. In : Serafin, D. and Buncke, H.J. Jr. (eds.), *Microsurgical Composite Tissue Transplantation*, pp. 626-635, C.V. Mosby Co., Saint Louis, Toronto, London, 1979
- 63) Strauch, B. and Shafiroff, B.B. : The foot. A versatile source of donor tissue. In : Serafin, D. and Buncke, H.J. Jr. (eds.), *Microsurgical Composite Tissue Transplantation*, pp. 345-356, C.V. Mosby Co., Saint Louis, Toronto, London, 1979
- 64) Morrison, W.A. : Thumb reconstruction with a free neurovascular wrap-around flap from the big toe. *J Hand Surg*, 5 : 575-583 1980
- 65) 土井一輝, 服部 奨, 河合伸也, 中村修二, 津江和成, 小谷博信, 松岡 彰, 桑田憲幸, 酒井和裕, 田口敏彦, 表寛治郎 : 遊離足背皮弁の四肢再建術への応用. *臨整外*, 17 : 220-228, 1982

(58. 4. 27 受稿)