広範囲皮膚欠損を伴う下肢開放性骨折, 脱臼の皮弁形成術について

北里大学整形外科

横山 一彦・甲斐 秀美

糸満 盛憲

同救命救急医学

新藤 正輝

Flap Reconstruction for Severe Open Fractures and Dislocation of Lower Extremities

by

Kazuhiko Yokoyama, Hidemi Kai and Moritoshi Itoman

Department of Orthopedic Surgery, Kitasato University School of Medicine,
Kanagawa, Japan

Masateru Shindo

Department of Emergency and Critical Care Medicine,
Kitasato University School of Medicine, Kanagawa, Japan

Twenty open fractures or dislocations (19 patients) were treated using flap reconstruction. The present study included 14 open tibial fractures (type II: n=3, type IIIA: n=1, type IIIB: n=10), 2 open femoral fractures (type IIIB: n=1, type IIIC: n=1), 2 open knee dislocations (IIIC), an open ankle dislocation (IIIB), and an open calcaneal dislocation associated with metatarsal fractures (IIIB). Flap reconstructive procedure were performed as follows, including the initial procedure and salvage procedures; free flap: n=5, local random pattern flap: n=9, local axial pattern flap: n=3, and pedicle muscle flap: n=9.

Both the free flap and the local axial pattern flaps showed a 100% survival rate in all cases. On the other hand, the rates of distal necrosis in the local random pattern flaps and pedicle flaps were 33% and 63%, respectively. There were six deep infections in our study.

In conclusion, we should carefully select the method of flap reconstruction for treating skin defects associated with severe fractures of the lower extremities in particular checking for unstable vascularity. It is also important, for protection from infection, to provide well-balanced soft-tissue management combined with bone fixation method.

Key words : open fracture/dislocation (開放骨折, 脱臼), lower extremity (下肢), flap reconstruction (皮弁形成術)

はじめに

開放性骨折, 脱臼後の皮膚欠損には難渋することが多く, 開放創の感染予防, 早期骨癒合の促進の点でも, 皮弁形成術は重要である。今回, 下肢の開放骨折, 脱

臼後に皮弁形成術を要した症例に関し検討を加えたので報告する。

対象および方法

1990年4月～1993年12月までに当科で皮弁形成術

を要した下肢開放性骨折, 脱臼例は 19 例, 20 骨折で, 年齢は, 17~70 歳 (平均 39.8 歳), 男: 18 例, 女: 1 例であった. 受傷原因は, 交通事故によるもの 17 例と 8 割を占めた. なお, 開放骨折の分類は Gustilo に従った.

脱臼, 骨折の部位は, 下腿骨: 14 骨折 (Ⅱ型: n=3, ⅢA 型: n=1, ⅢB 型: n=10), 大腿骨は, ⅢB 型, ⅢC 型が各 1 例, ⅢC 型の膝脱臼が 2 例, ⅢB 型の足関節脱臼, 後足部脱臼骨折が各々 1 例であった. この中で, 大腿骨, 下腿共に ⅢB 型の floating knee 例を 1 例認めた.

用いた皮弁の種類, 件数は, 一症例に重複するものも含めた. その内訳は, free flap として, 広背筋皮弁: 5 件, 局所皮弁として, random pattern のもの: 9 件, axial pattern のもの: 3 件, 有茎筋弁: 7 件で, その詳細を表 1 に示す. 又, 平均創閉鎖完了時期は, 14 日であった.

結 果

皮弁の成績は, free flap 及び axial pattern の局所皮弁は全例 100% 生着したが, random pattern の局所皮弁の 33% (3/9) と有茎筋弁の 62% (5/7) に flap の distal necrosis を生じてした.

皮弁の trouble により, 二次的な皮弁形成もしくは, 遊離植皮術を要した症例は全部で 6 例認めた. 下腿骨開放骨折 4 例と, ⅢC 型の開放性膝脱臼, 開放性大腿骨骨折が各 1 例であった. この中で, reversed pattern の筋弁は distal necrosis を生じやすい傾向を認めた (表 2).

感染例は全部で 6 例認め, 重度開放骨折が多かったことを物語っており, うち 5 例はメチシリン耐性ブドウ球菌 (MRSA) が起炎菌であった (表 3). 考えられる感染原因は皮弁形成以外によるものが推定された. すなわち, ⅢB 型に対する即時髓内針固定が敗因となったもの, デブリードマン時の新鮮化不良, 創外固定の抜去遅延による pin site infection, 敗血症に伴ったもの, 血管柄付き骨移植失敗後の massire allograft を併用した髓内釘固定後の感染が原因として考えられた.

症 例 呈 示

症例 1: 27 歳, 男性の Gustilo ⅢA 型の下腿骨開

表 1 用いた Flap の種類 (procedures)

Free Latissimus dorsi flap	5
Local flap	18
1) Random pattern skin flap	9
Local fasciocutaneous flap	8
Cross leg flap	1
2) Axial pattern skin flap	3
Rectus abdominis flap	1
Peroneal flap	1
Posterior tibial artery flap	1
Pedicled muscle flap	7
Gastrocnemius flap	3
Reversed hamstring flap	2
Soleus flap	1
Vastus lateralis flap	1

表 2 二次的再建を要した症例

	1st procedure	2st procedure	3st procedure
下腿上 1/3 (Ⅱ)	Hamstring flap (reversed)	→ Skin graft	
下腿上 1/3 (ⅢB)	Gastrocnemius flap	→ Peroneal island flap	
下腿中 1/3 (ⅢB)	Gastrocnemius flap	→ Free LD flap	
下腿中 1/3 (ⅢA)	Hemiseleus flap	→ Local skin flap (random pattern)	→ Skin graft
大腿, 膝窩部 (ⅢC)	Local skin flap (random pattern)	→ Hamstring flap (reversed)	→ Skin graft
大腿, 膝窩部 (ⅢC)	Local skin flap (random pattern)	→ Skin graft	

表 3 感染例

Case	Fracture Site	Gustilo Type	Flap [closure time]	起炎菌	考える感染原因
1)17(M)	Tibia (下1/3)	ⅢB	Free L.D. [day 18]	MRSA	second look operation の遅れ immediate IM nailing to typeⅢB
2)17(M)	Tibia (下1/3)	ⅢB	Free L.D. [day 28]	MRSA	FVFG 失敗後に massive allograft と IM nail 施行し感染
3)65(M)	Tibia (下1/3)	ⅢB	Free L.D. [day 19]	MRSA	devascularized bone が flap coverage 後に感染の核となる
4)69(M)	Femur (顆上)	ⅢB	外側広筋弁 [day 15] 局所皮弁 (random)	MRSA	創外固定抜去の遅れによる pin tract infection
5)40(M)	Tibia (上1/3)	ⅢB	Gastro. flap [day 0]	MSSA	immediate nailing to typeⅢB (late infection)
6)21(M)	Tibia (下1/3)	Ⅱ	局所皮弁 [day 16] (random)	MRSA	sepsis

L.D.; latissimus dorsi

FVFG; free vascularized fibular graft

IM; intra-medullary

A B C

図 1 症例 1

A: Hemi-soleus flap 施行後の遠位部壊死による骨露出。

B: 新たな random pattern の局所皮弁による被覆。

C: 局所皮弁の遠位部壊死 (矢印)。

図 2 症例 1

受傷後 9 カ月のレ線上，骨癒合は完成。

放骨折例である。golden hour 内にデデリードマン施行後，髓内釘横止め法による即時内固定術が行われ，軟部は開放創のままとした。受傷後 3 日目に，hemi-

図 3 症例 2: 遊離広背筋皮弁による被覆 (受傷後 3 日)。

図 4 症例 2: 受傷後 7 カ月のレ線上，下腿骨骨癒合はほぼ完成している。

soleus flap による被覆がなされたが，本筋弁施行後 4 日目頃より，筋弁遠位が壊死に陥ったため (図 1)，受傷後 12 日目に，さらに random pattern の局所皮弁が施行された。結果的に，本皮弁も遠位部で表皮壊死を生じたため，壊死部切除後に植皮術がなされたが，受傷後 9 カ月のレ線上，骨癒合は良好である (図 2)。

症例 2: 24 歳，男性のⅢB 型の下腿骨開放骨折例で

ある。初日に創外固定による骨固定がなされ、創は開放のまま、wet dressing を繰り返した。受傷後 3 日に、遊離広背筋皮弁による露出骨の被覆がなされ、皮弁も 100% 生着した (図 3)。受傷後 3 週で創外固定抜去し、4 週で髓内釘横止め法が施行され、受傷後 7 カ月のレ線上、骨癒合良好である (図 4)。

考 察

開放骨折時の軟部修復法は、程度の軽いものから、重症損傷に応じて、primary skin closure, delayed primary suture, secondary skin graft, local flap, free flap へとその取り扱いに変化する²⁾。我々も同様な考えで、かつ Gustilo I 型の新鮮症例を除き、原則的には二次的創閉鎖をこころがけている。

また下腿開放創に関しては、上 3/1 には腓腹筋、中 1/3 にはひらめ筋、下 1/3 には free flap と一般的原則があり³⁾、我々も同様に行っている。しかし、high energy 損傷においては、症例 1 の如く回すべき筋肉自体の損傷を生じている例があり、筋弁選択には周囲の血行状態が不安定なことを考慮して行うべきと考える。

一方、早期皮弁形成術は骨癒合の促進に役立つと Godina が言っている¹⁾ように、我々の症例呈示した

2 例についても、同じことが認められた。さらに、症例を重ねてこの点についても言及していく予定である。

結 語

①重度開放骨折において、早期皮弁形成術は有用であったが、random pattern の局所皮弁や reversed pattern の有茎筋弁を用いる場合、周囲の血行を考慮に入れた慎重な皮弁選択をするべきである。

② 6 例の感染例を認めたが、その原因として創閉鎖方法以外の局所的、全身的原因が考えられた。

参 考 文 献

- 1) Godina, M: Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast. Reconstr. Surg.*, 78 : 285-292, 1986.
- 2) Yaremchuk, M.J.: Concepts in soft-tissue management. In *Lower Extremity Salvage and Reconstruction*, PP95-104. Edited by M.J. Yaremchuk, A.R. Burgess, and R.J.Brumbach, New York · Amsterdam · London, Elsevier, 1989.
- 3) Yaremchuk, M.J., Manson, P.N.: Local and free flap donor sites for lower-extremity reconstruction. In *Lower Extremity Salvage and Reconstruction*, PP 117-157. Edited by M.J. Yaremchuk, A.R. Burgess, and R.J. Brumbach, New York · Amsterdam · London, Elsevier, 1989.