

〔症例〕 Step-ladder advancement 法を用いた 有茎内側足底皮弁による踵部再建の1例

手塚 崇文¹⁾ 佐藤 兼重²⁾

(2009年9月29日受付, 2009年10月28日受理)

要 旨

足底荷重部は歩行により絶えず荷重や摩擦にさらされる部位である。特殊な耐圧構造を有することもあり、皮膚軟部組織欠損を生じたときは治療に難渋することが多い。足底荷重部の欠損に対しては従来より足底非荷重部からの皮弁を用いた再建が行われてきた。中でも内側足底皮弁は足底に特徴的な耐圧構造を有することから物理的強度が高く、潰瘍の再発を生じにくいため踵部再建の第1選択として広く用いられている[1,2]。われわれは糖尿病患者の踵部に生じた難治性皮膚潰瘍に対し、有茎の内側足底皮弁をstep-ladder advancement法を用いて移動することで治療を行なった。皮弁採取部に生じた欠損は全層植皮で被覆した。術後に癒痕拘縮、異常角化などを生じることはなかった。本法は踵部の欠損の修復に有用な方法と考えられる。

Key words: 内側足底皮弁, Step-ladder advancement, 踵部褥瘡, 難治性潰瘍, 糖尿病

I. 緒 言

足底荷重部、とくに踵部は外傷や褥瘡により皮膚軟部組織欠損を生じたときに治療に難渋することが多い。その理由としては、足底が常に荷重と摩擦にさらされる部位であること、足底が特殊な耐圧構造を有しており他の部分から同様な組織が得られないことがあげられる[3,4]。それゆえ、足底荷重分の再建には足底の非荷重部からの皮弁が用いられることが多い。

特に内側足底皮弁は荷重や摩擦に対する強度が高く、潰瘍の再発を生じにくいため踵部再建の第1選択として広く用いられている。足底の皮膚軟部組織は絶えず加わる荷重と摩擦に耐えられるように特殊な構造を有している。足底腱膜からは皮下脂肪組織を貫いて線維中隔と呼ばれる線維性組

織が存在し、皮膚を下層に強く固定している。また、この線維中隔は脂肪組織を格子状に包み込むことでクッション性を高め耐圧構造を形成する。足底の皮膚はきわめて厚い角質層を有しており外力や摩擦に対抗している。その反面、足底荷重部に生じた創は異常角化を生じやすく、疼痛や亀裂を生じる原因となりうる。足底の皮膚軟部組織は踵骨内側で後脛骨動脈より分岐する内側、外側足底動脈により栄養されるが、外側足底動脈は足の血行に優位な血管であるので、内側足底動脈を血管茎とした皮弁が安全に使用しやすい。内側足底動脈は母趾外転筋と短趾屈筋に枝を出しながら母趾外転筋の表層へと走り浅枝と深枝にわかれる。内側足底動脈は足底腱膜内側にそって足底の皮膚に多数の皮枝を生じる。これら皮枝を使用するときは、足底腱膜下脂肪組織を皮弁に含めなが

¹⁾ 高知大学医学部附属病院形成外科

²⁾ 千葉大学大学院医学研究院形成外科学

Takafumi Tezuka and Kaneshige Satoh: Medial Plantar Flap with Step-ladder Advancement for the Repair of Calcaneal Foot.

¹⁾ Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Kochi University, Kochi 783-8505.

²⁾ Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba university, Chiba 260-8670. Tel. 088-880-2375. Fax. 088-880-2376.

Received September 29, 2009, Accepted October 28, 2009.

ら末梢より中枢に挙上してゆくと皮弁を挙上しやすい。

II. 症 例

65歳，男性。主訴は右踵部の難治性潰瘍。

既往歴：1995年から糖尿病

家族歴：特記事項無し

2005年4月外傷を契機に右踵部の発赤，腫脹を認め来院し同日入院となる。同日の採血ではWBC8600/mm³，CRP8.2mg/dl，HbA1c8.0%，随時血糖206mg/dlであった。患者は10年以上前から糖尿病を指摘されていたが治療からの脱落を繰り返していた。MRIで踵骨に骨髓炎を認めたが，デブリードマン，抗生剤投与で局所の感染は軽快し一旦退院した。その後，外来で創部の処置を継続したが難治であった。骨髓炎の所見が鎮静化したため手術による閉創を目指して2006年12月デブリードマンを行なった。6週間後に足底から皮弁を挙上，その2週間後に皮弁の移動，縫着を行った。術後6カ月で皮弁，足指に圧痛等の訴えはない。

手術は3回にわけて行なった。第1回の手術では創部周囲の肥厚した角質と不良肉芽を骨膜上で一塊に切除した。その後，術前に検出されていたMRSA，緑膿菌は消失し，創は赤色の良好な肉芽に覆われた。造影CTアンギオグラフィーでは足背動脈，足底動脈とも良好に描出された。第2回手術では内側足底動脈を含めて皮弁を挙上

した。皮弁内側は直線状に，皮弁外側をステップ状にデザインした（図1）。皮弁には足底腱膜を一部ふくめて挙上した。外側足底動脈からの皮枝は結紮，切離した。この時点で皮弁の移動を試みたら皮弁の血流不全を認めたため，元の位置に皮弁を縫着し遷延皮弁とした。2週間後に第3回手術を行なった。皮弁を移動し欠損に充填，縫着した。母趾の固有底側趾神経は切断した。足底非荷重部に生じた欠損には大腿後面から採皮を行い全層植皮で被覆した（図2）。皮弁はステップの先端に至るまで完全に正着した。術後の皮弁の状況は良好であり制限なく歩行している。術後6カ月現在，潰瘍の再発や異常角化などを認めない（図3）。



図2 術直後



図1 デザイン



図3 術後6カ月

Ⅲ. 考 察

足底荷重部の再建においては荷重、摩擦に強い足底の皮弁は良い再建材料である。特に内側足底皮弁は皮膚皮下組織の構造が荷重部と類似していること、感覚皮弁として利用しやすいことなどから踵部の中程度までの欠損には最も利用価値が高いとされている。しかし、島状皮弁として挙上すると皮弁採取部に植皮を行なう必要が生じうる。皮弁採取部外側に異常角化を生じやすいこと、植皮部が陥凹変形を生じることが問題となる[5]。今回われわれは植皮によって生じる問題を欠損を縦長にすることで軽減するべく、皮弁内側を直線状に、外側を弧を描くようデザインした。欠損が縦長になることで総底側足底神経が圧迫されることで生じる圧痛を予防しようとも考えている。足底外側にステップ状のデザインをすることで破線効果が生じて癒痕拘縮や異常角化の予防になる、ステップがインターロックとなることで縫合線にかかる緊張が和らぐ、といった効果があると考えられるが、縫合線は長くなる。本症例では血流不全のリスクが高いと考えたため足底腱膜の一部を皮弁に含めたが、内浅弓枝からの皮枝を皮弁に含めるには足底腱膜を10mmほど付着させると良いとされる[6]。しかし足底腱膜を大きく犠牲にすることは歩行に伴う圧迫、牽引により神経障害を生じるとの報告もある[7]ことから、避けるべきである。皮弁を移動するには固有底側趾神経を切断する必要がある[8]。母趾底側の感覚が低下する可能性があるが本症例では糖尿病による末梢神経

障害のため評価不能であった。踵部の再建を有茎の内側足底皮弁をstep-ladder advancement法を用いて行なうことは整容的、機能的に良好な結果が得られ、有用な方法であると考ええる。

SUMMARY

The advantage of the medial plantar flap with step-ladder advancement is that they can provide durable tissue necessary to withstand continuous weight bearing, and the plantar zig-zag scar is inconspicuous and free of contractures. This flap is useful for the repair of calcaneal foot.

文 献

- 1) Shanahan RE, Gingrass RP. Medial plantar sensory flap for coverage of heel defects. *Plast Reconstr Surg* 1979; 64: 295-8.
- 2) 鳥居俊平, 並木保憲, 林 祐司. 皮弁による踵部再建の検討. *日形会誌* 1988; 8: 120-30.
- 3) 岩平佳子, 丸山 優. 足底小皮弁のデザインと足紋; V-Y plantar flapの応用に当たって. *形成外科*. 1992; 35: 293-300.
- 4) Maruyama Y, Iwahira Y, Ebihara H: V-Y advancement flaps in the reconstruction of skin defects of the posterior heel and ankle. *Plast Reconstr Surg* 1990; 85: 759-64.
- 5) 澤泉雅之, 丸山 優. Step-ladder advancement plantar flapによる足底再建. *形成外科* 2003; 46: 1019-28.
- 6) 木下行洋. 足底・足背の再建. 波利井清紀監修. *形成外科advanceシリーズ四肢の形成外科 最近の進歩*, 東京: 克誠堂出版, 1993: 188-99.
- 7) 宮本義洋, 茂木定之, 生田義和. 「つちふまず」皮弁 (instep island flap) に必要な足底の解剖と手技の要点. *日形会誌* 1987; 7: 389-401.
- 8) 坂村律生, 柴田 実, 杉原平樹. 内側足底皮弁および逆行性内側足底皮弁による足底再建. *形成外科* 2003; 46: 1009-18.