

先天性胫骨欠損症に対して踵骨付き足底皮弁を併用した 膝関節離断術を行った1例

琉球大学医学部高次機能医科学講座整形外科分野

神谷武志・大湾一郎・金谷文則

要 旨 先天性胫骨欠損症に対して踵骨付き足底皮弁を併用した膝関節離断術を行い、良好な結果を得たので報告する。症例は2歳4か月、女児。36週、2,600 gにて出生。生下時より右下腿短縮、右裂足、右環小指絞扼輪を認め、生後2か月時に当科へ紹介された。入院時(2歳4か月)、右下肢短縮(SMD右26.5 cm、左39 cm)、右膝屈曲拘縮(伸展 -60°)、右足内反変形、右裂足を認め、膝立ち歩行であった。単純X線像上、右胫骨完全欠損、右膝蓋骨欠損、大腿骨遠位端形成不全を認め、Jones分類type Iaと判断した。手術方法は後胫骨動静脈・胫骨神経・小伏在静脈を茎とした踵骨付き島状足底皮弁を作成し、骨切りした踵骨と大腿骨遠位骨端をKirschner鋼線で骨接合した。術後4週でKirschner鋼線を抜去、6週で骨癒合を確認した。術後2か月で断端荷重が可能となり、3か月より義足での歩行訓練を開始した。術後2年(4歳5か月)、義足装着し歩行は自立している。断端部の合併症は認めておらず、先天性胫骨欠損症に対する膝関節離断術に踵骨付き足底皮弁を併用することは有用な方法であると思われた。

はじめに

Jones分類²⁾ type Iの先天性胫骨欠損症は下肢の短縮、膝・足関節の高度変形を伴い、重篤な機能障害を呈するため治療に難渋する。今回我々はJones type Iaの患児に対して、膝離断後に踵骨付き島状足底皮弁を断端に骨接合し、早期の歩行能力獲得と良好な断端を得たので報告する。

症 例

症 例 : 2歳4か月、女児

現病歴 : 在胎36週、2,600 g、帝王切開で出生。右下腿短縮、右膝関節拘縮、右裂足、右環小指絞扼輪を認め、生後2か月時に当科へ紹介となった。先天性胫骨欠損症の診断で、胫骨近位端・大腿骨

遠位端および膝蓋骨の骨成長を確認するため、2歳まで経過観察を行った。胫骨および膝蓋骨の発達が認められず、両親に対して患肢温存手術および膝関節離断に関する十分な説明を行い、後者を希望されたため膝関節離断術目的に入院となった。

家族歴 : 特記事項なし

身体所見 : 右下肢短縮(SMD右:26.5 cm、左:39 cm)、右膝屈曲拘縮(屈曲 140° 、伸展 -60°)、右足内反変形、右裂足(母趾、第2趾間)、右環小指絞扼輪を認めた。移動は主に両膝で接地し、膝立ちで行っていた(図1)。

画像所見 : 右胫骨は完全に欠損し、右膝蓋骨の消失、右大腿骨遠位骨端の形成不全を認め、Jones分類type Iaと診断した。右腓骨は健側と比較して3.5 cm短縮していた。距骨は近位内側に転

Key words : tibial deficiency(先天性胫骨欠損症), knee disarticulation(膝関節離断術), calcaneal osteocutaneous plantar flap(踵骨付き足底皮弁)

連絡先 : 〒903-0125 沖縄県中頭郡西原町上原207 琉球大学整形外科 神谷武志 電話(098)895-1174

受付日 : 平成21年3月27日



図 1. 術前身体所見

- a : 右膝屈曲拘縮, 右下腿短縮
- b : 右足部内反変形, 右裂足
- c : 両膝接地歩行



図 2.

術前 X 線所見

- a : 右胫骨完全欠損, 膝蓋骨の消失 (Jones 分類 type Ia)
- b : 距骨は内上方へ転位し, 腓骨と関節を形成
- c : 右環小指は基節部で切断

位し, 腓骨と関節を形成していた. 両大腿骨長の左右差はなかった, 右環小指は基節骨で欠損していた (図 2).

手術方法および術中所見

皮 切: 足底皮膚の島状フラップを作成するように皮切をデザイン (図 3-a). 下腿内側を展開し, 胫骨神経, 後胫骨動静脈, 腓腹神経および小伏在静脈を同定した (図 3-b).

膝関節所見: 膝蓋骨は欠損し, 大腿四頭筋は低形成で大腿骨遠位 1/3 に停止していた. 大腿骨顆部は内外顆の境界が不明で前十字靱帯は消失し, 半月板様構造物を認めた (図 3-c). 関節包の短縮により膝関節は屈曲拘縮していた.

足底皮弁作成: 胫骨神経および後胫骨動静脈を茎とした踵骨付き島状足底皮弁 (90×50 mm) を作成. 踵骨は足底と平行にボーンソーで骨切りした (図 3-d).

膝関節離断: 下腿から足背までを一塊として取り出し, 腓骨, 腓骨神経, 前胫骨動脈は余分な組織とともに切除した. 先に同定した胫骨神経, 後胫骨動静脈, 腓腹神経および小伏在静脈を茎として足底皮弁を挙上した. 大腿骨顆部は膝関節面と

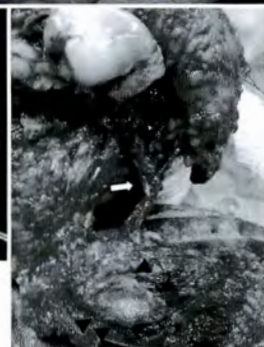
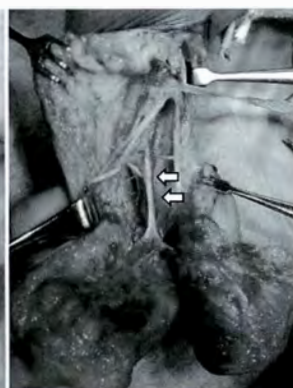
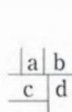


図 3.

手術所見

- a : 皮切デザイン (足底皮膚の島状フラップ)
- b : 下腿内側より胫骨神経・後胫骨動静脈 (矢印) を同定
- c : 大腿骨顆部, 靱帯は癒着化, 半月板様構造物 (矢印) を認める (★は腓骨頭).
- d : 胫骨神経・後胫骨動静脈 (矢印) を茎とした踵骨 (矢頭) 付き足底皮弁を作成した.



図 4. 術後所見

a | b

- a : 断端部. 踵骨付き島状足底皮膚で被覆
b : X線像. 踵骨は大腿骨遠位骨端核と3本の鋼線で固定



a | b
| c

図 5.

術後2年

- a : 義足を装着し、片脚立位可能
b : 断端部. 皮膚状態良好
c : X線像. 骨癒合、大腿骨遠位骨端線は保たれている。

平行に骨切りし、踵骨と1.5 mm Kirschner 鋼線3本で骨接合した(図4)。

術後経過：術後4週でKirschner 鋼線を抜去。術後6週で骨癒合を確認し、術後2か月で膝立ちが可能となり、術後3か月より義足の調整を開始した。当初は差し込み式ソケットによる義肢を作製し、成長に伴い随時義足長を延長した。運動レベルの向上に伴い、義肢のピストン運動が目立つようになってきたため、術後2年(4歳5か月)で、シリコン吸着式の多軸型膝継手(Total Knee® Junior)義肢へ変更した。吸着式とすることで、義肢のグラつきも消失し、多軸型継手の使用で歩容も改善した。断端部には疼痛なく、合併症は認めていない。また経過中、患児は保育園へ通園を継続しながら、義足の調整を行っており、両親も満足している(図5)。

考 察

Jones 分類 type I のような胫骨完全欠損の先天性胫骨欠損症の場合、大腿四頭筋の形成不全や膝関節拘縮などの問題から、治療方法に苦慮することが多い。Wada ら³⁾は、創外固定器を用いた複数回の脚延長を取り入れた患肢を温存する治療体系を報告した。しかし、本人や親の身体的・精神的負担、幼児・学童期の学校生活への影響等の問題から、膝関節離断術が一般的に行われることが多い。

小児期では長管骨切断後の断端部過成長を生じやすく、膝関節離断術が望ましいとされている。

一般的に膝関節離断術は遠位大腿骨骨端核や膝蓋骨が温存され、荷重に耐えられる断端が温存でき、義肢の懸垂や回旋コントロールが可能となるなど、機能的に優れた方法である。しかし本症例のように大腿骨遠位骨端核の低形成や膝蓋骨欠損がある場合、切断断端部における荷重負荷やその後の義肢調整が不利になることが多い。本法は骨成長の悪い大腿骨遠位端に踵骨を接合させることで荷重部の面積を拡大させ、さらに断端を荷重に耐えうる無毛皮膚で被覆できることから、その後の義肢調整に有用であったと考えられた。

Fujii ら¹⁾も同様に両側先天性胫骨欠損症に対して足底皮弁を併用した膝関節離断術を行い、断端部の疼痛がなく、感覚も残存することから荷重部の皮膚として有用であったと報告している。またWeber⁴⁾は先天性胫骨偽関節症の下肢切断2例に対して神経血管柄付き踵骨の有茎皮弁を行い、骨成長による軟部組織への圧迫に対して有用であったと報告している。今回我々は、膝関節離断部に

島状皮弁として踵骨付き足底皮弁を行い、踵骨と大腿骨遠位骨端を骨癒合させ、踵骨付き足底感覚皮弁で荷重部を被覆することにより、荷重負荷に適した安定した断端を形成することができた。さらに測定皮膚の感覚が温存できることにより、断端部の合併症予防に役立ったと思われた。小児期の下肢切断では骨の成長や活動性の向上に伴い、断端部への負荷の増大が懸念されるが、本症例では膝関節離断術に踵骨付き足底皮弁を併用することにより荷重に耐えうる断端が得られた。

参考文献

- 1) Fujii H, Doi K, Baliarsing AS : Transtibial amputation with plantar flap for congenital deficiency of the tibia. Clin Orthop Relat Res **403** : 186-190, 2002.
- 2) Jones D, Barnes J, Lloyd-Roberts GC : Congenital aplasia and dysplasia of the tibia with intact fibula. J Bone Joint Surg **60-B** : 31-39, 1978.
- 3) Wada A, Fujii T, Takamura K et al : Limb salvage treatment for congenital deficiency of the tibia. J Pediatr Orthop **26** : 226-232, 2006.
- 4) Weber M : Neurovascular calcaneo-cutaneous pedicle graft for stump capping in congenital pseudarthrosis of the tibia. Preliminary report of a new technique. J Pediatr Orthop B **11** : 47-52, 2002.

Abstract

Calcaneal Osteocutaneous Plantar Flap with Knee Disarticulation for Tibial Deficiency : A Case Report

Takeshi Kamiya, M. D., et al.

Orthopedic Surgery, Department of Clinical Neuroscience, School of Medicine,
University of the Ryukyus

We report a case of tibial deficiency in an infant successfully treated using knee disarticulation and a calcaneal osteocutaneous island flap. The patient was 2 years 4 months old, presenting right tibial deficiency and right cleft foot. Radiographic findings revealed complete absence of the right tibia and patella, and hypoplastic femoral distal epiphysis at Jones classification type 1a. Surgery used a calcaneal island flap with neurovascular pedicle which included the posterior tibial artery, tibial nerve, and small saphenous vein. Osteotomy was performed through the femoral distal epiphysis and calcaneus, with Kirschner wire fixation. Bony union was observed at 6 weeks later. She could kneel with full weight bearing at 2 months, and could walk with a prosthesis at 3 months. She could walk independently wearing the prosthesis at 2 years after the surgery, without any complications.