

先天性内反足の治療の実際

愛媛大学大学院医学系研究科運動器学分野

山 本 晴 康

はじめに

先天性内反足の治療の実際について、まず先天性内反足の変形と病態について説明し、次に筆者が行っている保存療法と手術療法の実際について述べ、その成績も付け加える。

変 形

生下時より前足部は内転し、後足部に対して回内し、凹足変形を呈し、後足部は内反し、足部全体が尖足位を呈し、下腿の内旋を伴い、下腿の萎縮を認める。変形の程度は、変形をどのくらい徒手矯正できるかで、軽度、中等度、重度と分類される。軽度の変形は中間位まで、あるいはそれ以上矯正できる場合で、中等度では中間位まで矯正できず、固定した尖足変形があり、 20° 以内の内反変形が存在する場合で、重度では 20° 以上の内反変形と尖足変形が存在する場合である¹⁾。

病 態

変形は軟部組織の拘縮と足根骨の配列異常と足根骨の形成異常などによる。

1. 軟部組織の拘縮と異常

拘縮と異常を呈している軟部組織としては、足関節の後内側を走行するアキレス腱、後脛骨筋腱、長母趾屈筋腱、長趾屈筋腱や、後内側と底側に存在する三角靱帯(脛舟部、脛距部、脛踵部)、底側踵舟靱帯(スプリング靱帯)、二分靱帯(Y靱帯)、後距腓靱帯、踵腓靱帯、外側距踵靱帯、骨間距踵靱帯、長足底靱帯などがある。

2. 足根骨の配列異常

踵骨の前方は距骨頸部・頭部の下へ入り込み、

後方は外果に近づき、内反・内転・尖足位をとり、舟状骨は距骨骨頭の内側へ転位し、強い変形では内果と接する²⁾。立方骨は踵骨に対して内転し、中足骨は回内・内転している(図 1)。

3. 足根骨の形成異常

足根骨の形成異常としては、距骨、踵骨、舟状骨に存在するが、距骨の変形が一番著しく、距骨骨頭は体部に対して内下方に彎曲している(体部に対して頸部がなす頸体角は正常 $150^\circ\sim 155^\circ$ 、先天性内反足 $115^\circ\sim 127^\circ$)²⁾。

治 療

治療の目的は、軟部組織の拘縮を除去して骨配列を矯正し、変形を矯正し、これを足根骨が成長する間保持し、限りなく正常に近い足部と足関節の形態と機能を獲得することである。

生後早期より徒手矯正を行うと矯正しやすいので、できるだけ早期から治療を行う。徒手矯正し、得られた矯正位をギブスで保つ。これをくり返し行うことで変形を矯正する。変形が矯正できたら装具を使用して矯正位を維持する。変形が矯正できない場合は1歳前後で軟部組織解離術(後内方解離術、距骨下関節全周解離術、足底解離術)を行い、短縮している軟部組織を延長、切離して骨配列を矯正する。遺伝性を認める例や合併奇形を有する例や両側罹患例や女子例では治療が難しく、手術に移行しやすい。

5歳以上で初診した場合や遺残変形の場合では、内反・凹足変形に対する足根骨間骨切り術、内反・内転変形に対する Evans の外側列短縮術などを行う。10歳以上で初診した場合や遺残変形の場合では、すでに変形している距骨下三関節を楔

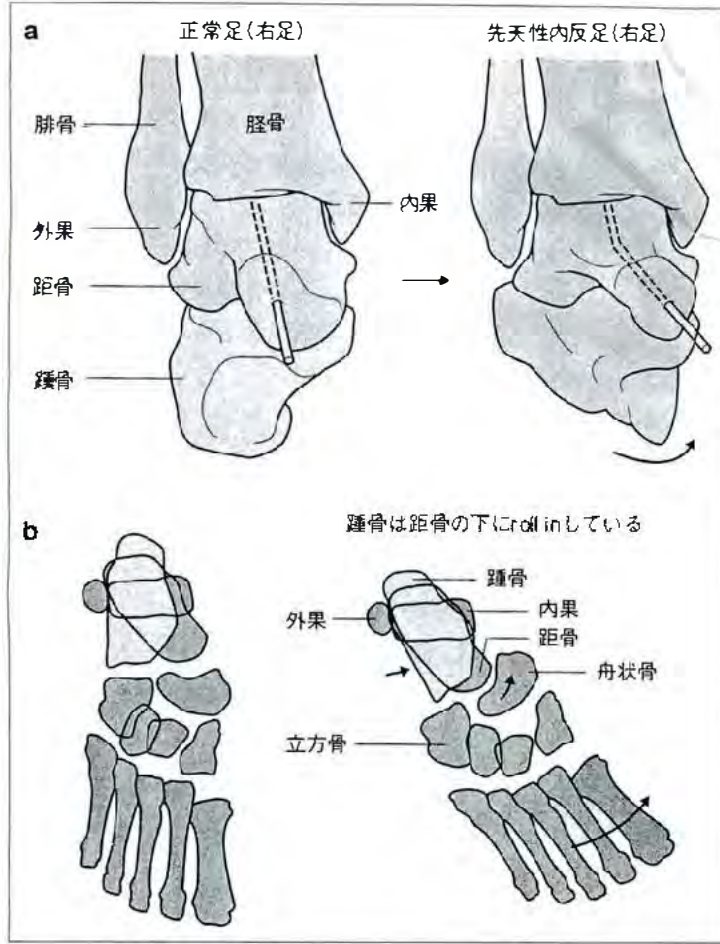


図 1.
先天性内反足の骨配列異常
a：前方より見る
b：上方より見る
(文献 5 より一部改変引用)

状に切除して、距骨下三関節固定術を行う。

1. 徒手矯正とギプス固定

徒手矯正¹⁰⁾の方法を右足について説明する。患児を側臥位にしてミルクを飲ませながら、泣かせないようにして、膝関節を屈曲位とする。前足部を右手で把持し、左手で下腿を把持し、前足部の外転矯正と回外矯正を行い、内転変形と凹足変形を矯正する。その際左手の母趾で距骨骨頭を外側から内側に押し、前足部の外転矯正により、外側に移動する舟状骨が距骨骨頭と関節を営むようにする(図2)。矯正後、得られた肢位でギプスを巻く。2～3回のギプスで前足部の変形が改善したら、先の操作に付け加えて、後足部の変形の矯正を行う(Ponseti¹¹⁾は踵骨に対する徒手での操作を一切行わず、前足部の過外転位が得られたならば、皮下アキレス腱切離術を行う)。後足部の変形の矯正として、踵立方関節の底側に右母指を当て、右示指を足関節の前方に、右中指を踵骨の直上に当

て、母指を上外側に押し上げ、中指を押し下げる(図3)。この操作は踵骨を外転・背屈し、踵骨の距骨の下への入り込みを解除し、中指による踵骨の押し下げは、短縮しているアキレス腱を伸張するものである。以上の操作を何度も繰り返し行うことで、前足部の内転変形と、舟状骨と立方骨の内反・内転変形と、凹足変形を矯正し、踵骨の距骨下への入り込みを解除し、踵骨の内反・内転・尖足変形を矯正する。

2. 装具療法

矯正位が得られたら、デニス・ブラウン副子を装着し、変形の再発を予防するとともに形成異常を呈している足根骨の正常な発育を促す。得られた矯正位を装具で保持するが、筆者のデニス・ブラウン副子¹²⁾(図4)は熱可塑性のプラスチックからなる足底装具をアルミニウムのバーにとりつけたもので後足部の把持がよく、良好な矯正力を持つ。矯正のメカニズムを、蹴り運動の際に屈曲し



図 2. 前足部の内転変形と凹足変形の矯正.



図 3. 後足部の変形の矯正.

た下肢側の踵部はプラスチックからなる足底装具により抜けることなくよく把持され、背屈・外反・外転の矯正を受け、踵骨は距骨の下への入り込みを解除され、前足部は外転を強いられ、内反・内転・尖足変形が矯正される。

歩行開始後は4~5歳まで足底装具、整形靴を日中に、夜間にはデニス・ブラウン副子を装着する。

3. 治療成績

1974年から1988年にかけて76名113足にこのような治療を行い、予後調査期間9.7年の時点で評価すると、手術に移行したのは41足36%であった。またその後保存的に治療した110足(1名2足は調査不能、1名1足は死亡)をMcKay³⁾の評価法で評価すると3足がfairとpoorと評価され、保存療法の成功例は66足、60%であった。変形をHarrold⁴⁾の評価法に従い分類すると、軽度の15足は100%が、中等度の46足は34足74%、重度の52足は23足44%が、それぞれ保存療法で推移し、そのうち中等度の2足がfair、重度の1足がpoorと評価された¹⁾。

4. 手術適応

手術適応は、背屈10°未満で、内転、内反変形が残存している場合と、内旋歩行を呈する場合である。X線写真では、最大背屈側面像での脛踵角(脛骨長軸と踵骨の下縁を結ぶ線のなす角)は75°以上、背底像でのMTB角(内果と外果を結ぶ線と距骨骨頭の中央と第2中足骨骨頭の中央を結ぶ線のなす角度)は75°未満である。年齢における適応は1歳前後である。

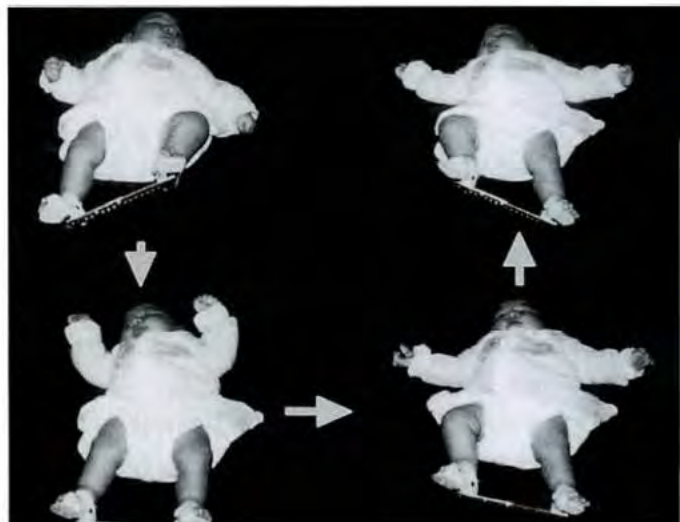


図 4. デニス・ブラウン副子を装着してのけり運動

5. 軟部組織解離術

軟部組織解離術の目的は、軟部組織の短縮・拘縮を除去して骨配列を矯正し、変形を矯正し、これを足根骨が成長する間保持し、限りなく正常に近い足部と足関節の形態と機能を獲得することである。軟部組織解離術には、進入路から後方解離術、内方解離術、後内方解離術、外方解離術、後内外方解離術、足底解離術などの術式がある。後内方解離術と足底解離術について述べる。

1) 後内方解離術

大腿部に止血帯をまき、200~300mmHgの圧で駆血する。

a. 皮切と腱の延長

第1楔状骨からアキレス腱外側に至る横皮切をおく。屈筋支帯を切離し、神経血管束を同定し、周囲より剝離してテーピングし、損傷を避ける。



図 5. 後方解離

アキレス腱を露出し、2~3 cm 延長できるように冠状面で Z 状に切離する。後脛骨筋腱と長趾屈筋腱の腱鞘を同定し、それぞれの腱鞘を切離し、後脛骨筋腱を 2~3 cm 延長できるように Z 状に切離する。長趾屈筋腱と長趾屈筋腱を同定してテーピングする。

b. 後方の解離

長母趾屈筋腱を目安として足関節の後方の関節包を同定し、また足関節を背底屈し、足関節を確認し足関節の関節包を横切する。関節包を切離する際は長母趾屈筋腱を引き、切離しないように注意する。引きつづき三角靭帯の深層の後方 1/3 を切離する。後外側を展開し、後距腓靭帯を切離する。変形に伴い後方に移動している腓骨筋腱腱鞘を切離する。踵腓靭帯を同定して切離する。距骨下関節の後方部を同定して切離する(図 5)。

c. 内方の解離

軟骨を損傷しないように、エレバトリウムを関節内に差し込み、空隙を作り、距骨下関節を後方から内側に向かって切離を進め、載距突起と距骨の間を切離する。変形が強いと距骨が前方に移動しているため、この部位の関係が正常と異なる。またこの部分の関節包が肥厚し、一見癒合しているかに見えることがあるので、載距突起を損傷しないように慎重に切離を行う。切離を前方まで進め、前方の距骨下関節の関節包の内側部も切離する。骨間距踵靭帯を温存するが、拘縮が強い場合は内側部を切離して外側部を温存する。距骨下関

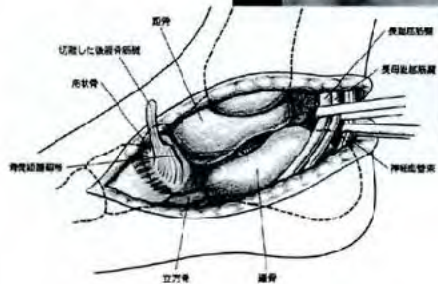
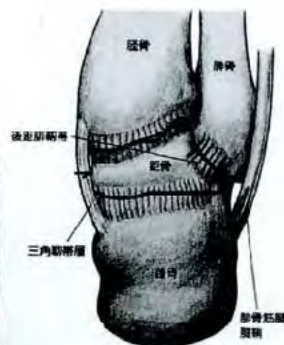


図 6. 内方解離

節の前外側が緊張しているので踵靭帯を内側から切離する(図 6)。

三角靭帯の距舟部を切離し、スプリング靭帯を切離して距舟関節の解離を行う。変形が強いと舟状骨が内側に転位し、距舟関節を同定し難い。距舟関節の背側と底側の関節包を切離する。舟状骨の下方を展開し、Y 靭帯を切離し、踵立方関節の内側の関節包を切離する。

d. 足底解離術

凹足変形がある場合は足底内側で足底筋膜の内側に 3 cm の縦皮切をおき、皮下を展開し、足底筋膜を露出し、これを横切する。凹足変形が強い場合は後内方解離術の術野に戻り、距舟関節の底側から踵立方関節の底側に進入し、関節包と長・短足底靭帯を切離する。

e. 骨配列の矯正

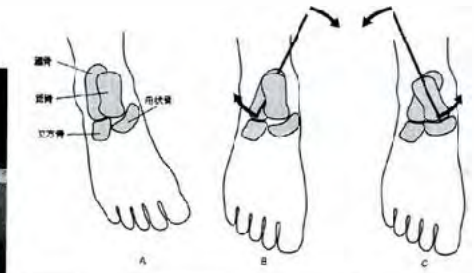
踵骨の後方から直径 2 mm のキルシュナー(K-鋼線)を刺入し、距骨の後方から K-鋼線を刺入し(図 7)、刺入した鋼線により踵骨を外転、外反、背屈し、距骨を内転させ、前足部を外転させる。この肢位を保ち、踵骨から立方骨に K-鋼線を刺入し、踵立方関節を固定する。次に、同様に K-鋼線を距骨後方から刺入し、距舟関節を固定する。その際凹足変形で、第 1 中足骨が底屈している場合は、第 1 中足骨を背屈し矯正した位置を保ち固定する。イメージを使用し、踵骨と距骨の関係、距骨と舟状骨の関係、前足部の位置を確認し、良好でない場合はこの操作をやり直す。

f. 腱縫合

駆血を解除して止血する。アキレス腱と後脛骨



図 7.
骨配列の矯正



筋腱を 0~4 号ナイロン糸で端端あるいは側側縫合する。長母趾屈筋腱と長趾屈筋腱の緊張を確かめ、緊張が高い場合はそれぞれ 2 延長して腱縫合する。後脛骨筋腱、長母趾屈筋腱、長趾屈筋腱を本来の位置に戻す。

g. 創の閉鎖

底屈位で皮下脂肪、皮膚を縫合する。背屈位に矯正すると縫合部が開くことがあるので、足関節を 10~30°底屈位、膝関節を 150°屈曲位に保ち、ソフのプラスチックギプスにより固定する。

2) 後療法

全身状態をみて術後 3~4 日で退院を許可し、術後 7 日に外来でギプスを更新し、足関節を背屈位にする。術後 14 日に抜糸する。その後毎週ギプスを巻き変え、できるだけ早期に最大背屈、外反、外転位とする。K 鋼線の抜去の時期は術後 6 週、ギプス固定期間は 7 週間である。ギプス除去後は歩行開始前はデニス・ブラウン副子を一日中装着し、歩行開始後日中には足底装具を、夜間にはデニス・ブラウン副子を装着する。装具装着の期間は手術時年齢や術前の変形の程度によるが、術後 2~5 年である。

3) 手術による合併症

皮膚の壊死、距骨壊死、神経麻痺、骨癒合、腱の癒着、硬い足などの合併症が報告されているが、筆者は創縁の治癒遷延を数例に経験しているのみである。

4) 術後成績⁷⁾

症例は 31 例 44 足、手術時年齢は平均 4 歳 2 か月である。予後調査期間は平均 7 年 4 か月 (4~12 年) であった。McKay による臨床評価は、excellent が 56.8% (25 足)、good が 13.6% (6 足)、fair が 13.6% (6 足)、poor が 4.6% (2 足)、failure が 11.4% (5 足) で、good 以上は 70.4% であった。X 線評価では、良好な骨配列が得られていた。

6. 治療後の足根骨のリモデリングについて

三浦ら⁴⁾は 4 歳未満で距骨下全周解離術を施行した 56 例 109 足の先天性内反足について MRI により距骨頸体角と舟状骨角を経時的に計測し、舟状骨角は術後 1 年で改善し、距骨頸体角は術後 3 年以降に有意に改善し、距舟関節の矯正後数年経過した後に距骨頸体角は改善すると報告している。

筆者ら⁹⁾は 5 歳以上 (平均 6.8 歳) で後内法解離術を施行した 19 例 24 足の先天性内反足について術後 11 年の時点で検討し、再手術例を除いては良好な臨床成績と良好な骨配列を認め、この年齢でも骨のリモデリングの可能性はあるのではないかと考察した。

文 献

- 1) Harrold AJ, Walker CJ: Treatment and prognosis in congenital club foot. J Bone Joint Surg. 65 B: 8 11, 1983.
- 2) Kaplan EB: Comparative anatomy of the

- talus in relation to idiopathic clubfoot. Clin Orthop 85 : 32 37, 1992.
- 3) McKay DW : New concept of and approach to clubfoot treatment : section III Evaluation and results. J Pediatr Orthop 3 : 141 148, 1983.
 - 4) 三浦陽子, 亀ヶ谷真琴, 西須 孝ほか : 先天性内反足における舟状骨角と距骨頸体角の術後変化—MRIにおける経時的変化—日小整会誌 14 : 22 25, 2005.
 - 5) Ponseti IV : Congenital club foot : The results of treatment. J Bone Joint Surg 45 A : 261 276, 1963.
 - 6) Ponseti IV : Treatment of congenital club foot. J Bone Joint Surg 74 A : 448 454, 1992.
 - 7) Yamamoto H, Furuya K : One stage posteromedial release of congenital clubfoot. J Pediatr Orthop 8 : 590 595, 1988.
 - 8) Yamamoto H, Furuya K : Treatment of congenital clubfoot with a modified Denis Browne splint. J Bone Joint Surg 72 B : 460 463, 1990.
 - 9) Yamamoto H, Muneta T, Isibashi T et al : Posteromedial release of congenital clubfoot in children over five years of age. J Bone Joint Surg 76 B : 555 558, 1994.
 - 10) 山本晴康 : 先天性内反足に対する徒手矯正. 整形外科治療のコツと落とし穴, 山内裕雄ほか編 : 中山書店, 東京, 200 201, 1997.
 - 11) Yamamoto H, Muneta T, Morita S : Nonsurgical treatment of congenital clubfoot with manipulation, cast and modified Denis Browne splint. J Pediatr Orthop 18 : 538 542, 1998.