大腿骨・骨幹部骨折に対する動的保存療法

——(Perkins' traction と cast-brace の組み合わせ療法について)——

大分赤十字病院整形外科

別 府 宗 茂

Dynamic Non-Operative Treatment of Femoral Shaft Fractures

——Two-stage method by use of Perkins' traction and cast-brace——

by

M. Beppu

Department of Orthopaedic Surgery, Oita
Red Cross Hospital, Oita

The treatment of fractures of the femoral shaft by traction or external splintage may delay union and produce stiffness of the knee. The technique of two-stage treatment by use of Perkins' traction and cast-brace is described and the results reported in 14 cases. Perkins' traction was discontinued when the patient could achieve active extension of the knee to zero degrees without a canvas sling for the heel, and ambulatory treatment by cast-brace was started. A measure of "fracture load index" was used to monitor the healing of fractures in cast-braces. In our series of patients, rapid fracture union and early restoration of joint mobility were obtained. It is suggested that the two-stage method is an excellent form of treatment for fractures of the femoral shaft, and has several advantages over the other forms.

はじめに

1953年 George Perkins¹⁾ は脛骨高原骨折に対し持続牽引下で積極的に膝の自動屈曲運動を行なわせ脛骨近位関節面の remolding を図る動的牽引療法とも呼称すべき方法を発表した。これが Perkins' traction 療法であり1981年には R. A. Buxton⁵⁾ により大腿骨・骨幹部骨折に対しても応用しうる事が報告された。一方1970年 V. Mooney⁹⁾ は大腿骨・骨幹部遠位1/2の骨折に対し hydraulic mechanism を論拠とした「膝接ぎ手付き cast-brace 療法」を創始し骨癒合完成を待たずして膝の屈伸運動および患肢荷重歩行を可能とした。更に1981年 B. F. Meggitt⁸⁾ は大腿骨・骨幹部近位1/2の骨折に対して「股接ぎ手付き cast-brace 療法」を施行し cast-brace の antibuckling hinged tube としての役割を強調するとともに fracture load index なる概念の導入によ

りX線撮影なしに臨床的に骨癒合進行程度を正確に判定できるとした。すなわち Perkins' traction 療法および cast-brace 療法は大腿骨・骨幹のいかなる部分の骨折にも適用でき、しかも隣接関節の動きを許容しながら骨癒合を図るという画期的方法であり大腿骨・骨幹部骨折の動的保存療法とも称されている。今回われわれは成人の大腿骨・骨幹部骨折14症例に対して Perkins' traction から cast-brace へと移行する2段階治療を行ない Perkins' traction および cast-brace の単独療法の欠点を互いに補いあう方法であると確信したので少数の経験例ではあるが若干の考察を加え報告する。

症 例

大腿骨・骨幹部とは小転子の下方3cmより始まり内転筋結節の上方3cmまで(図1)とし、骨折部位および骨折型は表1に示す。

図1 骨折部位の分類

表1 大腿骨・骨幹部骨折14例の部位と骨折型

Site	
Uppermost third	2
Uppermost and middle thirds	1
Middle third	2, 4
Middle and lowermost thirds	3
Lowermost third	2
Type	
Transverse	4
Short oblique	3
Spiral	2
Comminuted	5

男性9名, 女性4名であり, 年齢は最少17歳, 最高が66歳である。患肢は右側のみ7名, 左側のみ5名, 両側同時罹患が1名であり14症例中2例が開放骨折であった。

方 法

新鮮な大腿骨・骨幹部骨折に対して, ただちに Perkins' traction を開始し骨折部の短縮転位が消失した時点で膝の自動屈伸運動を開始する。疼痛が許す範囲内で屈曲運動域を漸時拡大し膝が自力にて完全伸展できるようになった時点で Perkins' traction 療法を終了とし cast-brace 療法へと移行する。cast-brace 装着後は, ただちに患肢荷重歩行を許可し骨癒合進行程度はX線所見によることなく臨床的に fracture load index³⁾⁸⁾ 測定(図2)により判定する。

1. Perkins' traction 療法

受傷から cast-brace 療法を開始するまでの期間すなわち骨折部が sticky callus formation phase に

図2 fracture load index (FLI) の測定

体重計, 体重計と同高の足台, 歩行器を, それぞれ1箇所ずつ準備する。患者の体重, cast-brace 重量をあらかじめ測定したうえで, 健肢に全体重をかけた立位姿勢をとり, 健肢を足台, 患肢を体重計の上に乗せる。歩行器にて体のバランスを保ちながらゆっくりと, 体重を可能な限り健肢から患肢に移す。そのさい瞬間的になしうる患肢への高荷重は無視し10秒間安定して患肢に, かけうる荷重の最大値を測定する⁸⁾。一定の値が出るまで何度でも, くり返し測定する必要があり通常5~6回の試行を要する。患者がなしうる患肢への最大荷重値を体重計より読みとり, その値より cast-brace 重量をさしひいたものが真の荷重値 (fracture leg load) である。

ついで fracture leg load が体重の何パーセントにあたるかを計算する。すなわち, 患者自身が患肢にかけうる最大荷重値が体重の何パーセントにあたるかを表したものが FLI である。たとえば, 全体重を患肢に移しうるならば FLIは100%となる。

表2 Perkins' traction の利点

1. 通常のバランス牽引法に比し装置が簡素であり、なら特別な器具を要しない。
2. 大腿部に装置がおよばぬため屈曲転位の矯正のさい大腿部に側方牽引を付加しやすい。
3. 片方の滑車の高さを変更することで回旋転位が矯正でき、片方の重錘重量を変更することにより屈曲転位を矯正できる。
4. 大腿四頭筋・筋力増強訓練が十分に行えるので cast-brace 装着後の膝部腫脹が軽微である。
5. X線所見に因ることなく臨床的に cast-bracing を開始する最適の時期が判定できる。

達するまでの期間は従来、ピアソン・アタッチメントつきトーマス・スプリントを用いたバランス牽引を行ってきたが cast-brace 療法時に患肢荷重歩行に支障をきたす程の膝部腫脹がしばしば出現し、また cast-brace 療法終了後も膝の関節可動域が正常に復するのに長期間を要する傾向にあった。しかもバランス牽引を終了し cast-brace 療法を開始する時期決定については確実な臨床的目的がなく術者の勘と経験に負うところが多かった。Perkins' traction 療法においては患側大腿四頭筋・筋力増強訓練が十分に行える為 cast-brace 療法時の膝部腫脹は軽微であり、かつ cast-brace 療法終了後の膝関節可動域の回復も迅速である。またX線所見によらずとも cast-brace 療法を開始する最適の時期を臨床的に判定することができる、等の利点(表2)を有する。

Perkins' traction 療法の詳細につき以下記載する。

3:2の割合に分割できる split-bed に患者を仰臥させ患側脛骨中枢部において直径2mmのKirschner鋼線を脛骨長軸と直交するように経皮的に刺入貫通させる。そのKirschner鋼線を馬蹄型緊張弓にて最大限に緊張させたのち鋼線の両端に1本ずつフック付きロープをとりつけ、それぞれのロープにはbedの足部上方にとりつけた滑車を通じて重錘を吊るす。重錘重量は成人男性の場合、通常それぞれ3.5~4.5kgが必要である(総重錘重量:7~9kg)。bedの足部は2個の木台により8cm程、補高し、自重による対抗牽引を期待する。牽引中はX線撮影あるいは下肢長を巻き尺にて頻回にチェックする事により重錘重量を増減する。non-union, delayed unionを防止するためには過牽引を避けるよう留意する。また2個の滑車の位置の一方を、あげたり、さげたりする事によっ

図3 Perkins' traction 装置と split-bed

- A. 下腿の重量に対抗する重錘。
成人男性で通常1.5~2kgを要す。
- B. 膝屈伸訓練用吊り輪。
患者が手で引くことにより膝の自動伸展を補助する。
- C. 馬蹄型緊張弓の重量を支えるための重錘
(0.5kg前後)。
- D. 牽引方向は大腿骨長軸に一致させる。
- E. canvas sling

て回旋転位が矯正でき、一方の重錘重量を変化させる事により内反・外反転位が矯正できる。さらに大腿骨の生理的前方彎曲を維持するため適切な高さの枕を大腿部の下に敷き込む。膝関節以下が split-bed の足方2/5の部分にくるように患者の位置を調整したうえで牽引状態のまま bed の足方2/5の部分を下し膝の自動屈伸運動を開始する。そのさい患側踵部を canvas sling にて吊りあげ bed の頭部上方に、とりつけた滑車を通じて下腿部がわずかに持ちあがる程度の重錘(成人で1.5~2kg)にて牽引する。この canvas sling を付加する事により膝の自動屈伸運動を無痛とすることができる。canvas には小穴を穿ち踵部を挿入すると下腿肢位が安定し大腿骨の回旋転位をコントロールしやすい。膝の伸展は canvas sling に連結した吊り輪を手で引く事により補助することができ患者自身が自在に膝の屈伸運動域を無痛の範囲内に調整できるようにする(図3)。split-bed がない場合には足柵を撤去した通常の bed と2個の足台を用い患者の両膝関節以下を bed の遠位端より突出させてもよい。この2個の足台は bed と同高とし屈伸運動を行なわぬ時や就寝時には健肢、患肢それぞれの下腿部の下に1個ずつ置き「脚のせ台」として使用する。すな

わち Perkins' traction 療法では受傷後、可及的早期に2個の重錘による持続牽引を開始し骨折部の短縮転位が矯正されると、ただちに膝の自動屈伸運動を開始する。膝の屈伸運動開始初日は術者が患肢を支え患側下腿部の下から bed あるいは足台を除去し無痛の範囲内で可能なかぎり大きく膝を自動屈伸するよう指示する。慣れてくると患者自身が手で吊り輪を引いて踵部の canvas sling に牽引力を加える事により膝屈伸運動域を無痛の範囲内に調節できるようになる。この膝屈伸運動訓練時間は初日は1日30分間程度とし日毎に漸増してゆく。約4週間後には1日に6～8時間程度の訓練時間となるよう指導する。

膝屈伸運動開始後4～6週間は骨折部の動揺が自覚的、他覚的にも認められ患者は不安を訴えるものであるが経時的に骨折部の動揺は減少し、ほとんどの症例で屈伸運動開始後6週間以内に骨折部動揺が消失する。ただし骨折部の動揺は意に介す必要はないが疼痛が許す範囲で屈伸運動域拡大を行うよう指導すべきであり、むやみに鎮痛剤を投与すべきではない。すなわち骨癒合程度に見合った膝の可動範囲を生体自身が疼痛発現という手段により self-control しているのである^{8)~12)}。大腿骨々折と同側の下腿骨々折を合併した症例では牽引している Kirschner 鋼線を巻きこんだ below-knee cast を装着し大腿骨々折に対して上述の Perkins' traction 療法を行えばよい。

2. Cast-brace 療法

cast-brace 装着後は、ただちにできるだけ患肢に体重をかけて歩行するよう指導し1981年 Meggitt ら⁸⁾により唱えられた fracture load index が100%を示した時点で外固定が不要な骨癒合が完成したと判断しX線所見によることなく cast-brace を除去する。cast-brace 除去後は一時的に fracture load index (以下 FLI と略す) は70～80%程度に落下するがそれでも患肢にできるだけ体重をかけて歩行するよう指示する。約2～3週間程で再び FLI が100%に達するので、その時点で完全骨癒合と判定する。すなわち Perkins' traction 療法にて関節拘縮および骨折周囲軟部組織の虚脱を防止しながら大腿四頭筋強化と骨癒合をはかり、次いで cast-brace 療法を行ない「X線所見によらずとも FLI を測定する事により臨床的に骨癒合度を正確に判定できる」という特色を利用するものである。骨癒合進行程度の判定材料としての FLI の測定はX線所見によって判定する方法

よりも、はるかに容易かつ正確である。また既に著者ら³⁾が報告したごとく大腿骨・骨幹部・近位1/2の骨折には「股接ぎ手付き cast-brace (図4)」が必要であり遠位1/2の骨折には「膝接ぎ手付き cast-brace (図5)」を用いる。

3. Perkins' traction 療法から cast-brace 療法への移行時期

図4 股接ぎ手付き brace

図5 膝接ぎ手付き cast-brace

図6 踵部の canvas sling を除去した状態での膝屈伸運動

自力にて完全伸展できるようになった時点（下段）で Perkins' traction 療法を終了する。

大腿骨・骨幹部骨折に対する Perkins' traction 療法では膝屈伸運動訓練開始から、およそ4～5週間経過したところより脛骨中枢部の Kirschner 鋼線刺入部において滲出液が増加し pin-track infection の危険性が増してくる。しかも立位荷重が不可である為、下腿骨の骨萎縮は進行し精神的ストレスも増大する。したがって「踵部を吊りあげている canvas sling を除去した状態で下腿部の自重に抗して患側膝を自力で完全伸展できるようになった時点（図6）」で Perkins' traction 療法は終了とし K 鋼線を抜去し cast-brace 療法に移行する。大多数の症例で Perkins' traction 開始後6～8週間にて cast-brace 療法へ移行できる。cast-brace 装着により、ただちに可及的患肢荷重歩行を開始する事は患者の精神的ストレスを解消すると共に骨萎縮を防止し骨折部の骨癒合を促進する⁷⁾ 意味でも大切である。

また従来の cast-brace 単独療法の際、しばしば術者を悩ました膝部の腫脹は cast-bracing の前に Perkins' traction 療法により大腿四頭筋強化が十分に行なわれるため、ほとんど出現する事がない。

結 果

1. 膝関節の自動屈伸運動開始時期

Perkins' traction 装置により持続牽引を加え骨折部の短縮転位が消失すると、ただちに膝の自動屈伸運動を開始した。9症例が受傷後1週間以内、4症例が2週間以内に、脂肪栓塞によると思われる精神症状を呈した1例は受傷より4週間後に膝屈伸運動を開始した。

2. Perkins' traction 療法の期間

既述したごとく「canvas sling の補助なしで下腿部重量に抗して膝を完全伸展できるようになった時点」で Perkins' traction 療法を終了とした。8例(57%)にて膝自動屈伸運動開始後7週間以内、6例(43%)にて8～9週間で cast-brace 療法へと移行できた。

3. Cast-brace 療法の期間

大腿骨・骨幹部近位1/2の骨折に対して「股接ぎ手付き cast-brace」を用い遠位1/2（骨幹中央部も含む）の骨折に対しては「膝接ぎ手付き cast-brace」を用いた。股接ぎ手付き cast-brace を用いた5例のうち cast-brace 装着期間が8週間以内のもの3例(60%)、9～10週間のもの2例(40%)であった。膝接ぎ手付き cast-brace を用いた9例については装着期間が8週間以内のもの5例(56%)、9～10週間のもの3例(33%)であり、大腿骨・骨幹・中下1/3境界部近傍の粉碎開放骨折の1例は受傷後25週目にして cast-brace 装着状態での FLI が100%に達した。

4. 骨癒合までに要した期間

14症例中10例(71%)は受傷後18週以内、3例(21%)が19～20週にて骨癒合が完成した。21週間以上を要したものは中下1/3境界部近傍の粉碎開放骨折の1例(28週間)のみであった。

5. 経過観察期間

経過観察期間は受傷日より最長1年4カ月、最短6カ月であり平均9.5カ月である。全例、なんらの後療法期間を要する事なく受傷前の職業に復帰している。

6. 下肢長差

健肢と比較すると14症例中7例(50%)は下肢長差がなく6例(43%)において1cm以内、1例(大腿骨・骨幹部近位1/3の粉碎骨折で約10°の内反変形を後遺した症例)において約1.5cmの患肢短縮を認めた。いずれの症例も臨床上問題となるような下肢

長差は後遺しなかった。

7. 膝関節可動域

大腿骨・骨幹部遠位 1/3 の粉碎骨折の 1 例を除いて全例が cast-brace 除去後 3 カ月以内に後療法を要する事なく受傷前の膝関節可動域を回復した。可動域制限を後遺した 1 例は脂肪栓塞によると思われる精神症状のため受傷より 4 週間後に膝屈伸運動を開始した症例であり cast-brace 除去後 7 カ月経過した現在では健側膝関節に比し約 30° の可動域減少を認める。

8. 変形治癒

骨癒合完成後に前後・側面の 2 方向 X 線撮影を行い後遺せる骨折部の angulation を測定した。

14 症例のうち 8 例 (57%) は angulation を示さなかった。骨幹部近位 1/3 の骨折 2 例は共に 5°, 10° の内反変形を, 上中 1/3 境界部近傍の粉碎骨折 1 例が約 5° の内反変形を後遺した。

4 例 (29%) において約 15° の前方凸変形を認めたが大腿骨の生理的前彎が 10°~15° である事を考慮すると真の変形度は 5° 以内と思われる。

また 1 例に約 10° の外旋変形が存在したが ADL に支障とはならなかった。

考 察

従来より堅固な骨癒合を得るには骨折部を厳格に固定する事が必須であり, さもなくば non-union あるいは delayed union を招く原因となるとされ骨折部を固定する為の手段として上・下の隣接関節を固定するいわゆる「2 関節固定法」が金科玉条として行なわれた。

その結果, 骨および周囲軟部組織の廃用性萎縮や関節拘縮が強く起こり長期間の後療法を要するのが常であった。現今, われわれは大腿骨・骨幹部骨折に対する Perkins' traction および cast-brace 療法の経験から堅固な骨癒合を得る為には従来より奉信されてきた「骨癒合過程における骨折部の厳重な固定」は必要ではなく過牽引状態さえ回避しうれば, ある程度の骨折部の動揺は許容しうるとの確信を得た。すなわち, 離開力による骨折部の動揺は骨癒合不全の原因となるが骨格筋の随意収縮のたびに発生する生理的圧迫力による骨折部の動揺は骨癒合をむしろ促進するものである事が推測される⁷⁾¹⁰⁾。また 1977 年 Apley¹¹⁾¹²⁾ は四肢の長管骨・骨折の治療において解剖学的に修復する事は必ずしも重要ではなく, むしろ四肢の機能を温

存, 回復させる事を優先させるべきであると強調した。上記の考えに基づく「骨癒合進行過程において骨折部の, ある程度の動揺は許容し隣接関節の積極的自動運動を早期より開始し関節拘縮および骨折部周辺の軟部組織の虚脱を防ぐ」という脛骨プラトー骨折あるいは大腿骨・骨幹部骨折に対する Perkins' traction 療法および cast-brace 療法は動的保存療法とも称すべき, すぐれた骨折治療法といえる。ただし大腿骨・骨幹部骨折を本法にて加療すると骨癒合進行過程において骨折部の動揺を許容するという治療法の特性上, 骨折部に豊富な仮骨形成が起こり, 大腿部に abundant callus による膨隆を触知し外観的にも膨隆が認められる事が多い。したがって特に若い女性の場合, 症例を厳選すべきである。

症 例 呈 示

症例 1: 17 歳, 男 図 7

昭和 57 年 8 月 2 日, 単車にて暴走中, 転倒受傷した。左大腿骨・骨幹・中下 1/3 境界部近傍に横骨折を認める (図 7 a)。ただちに脛骨中枢部に直径 2 mm の Kirschner 鋼線を刺入し総重量 8 kg にて Perkins' traction を開始する。約 5 日間の持続牽引にて短縮転位が消失し, ほぼ整復位が得られたので受傷後 6 日目より患側・膝関節の自動屈伸運動を開始する (図 7 b)。上述のごとき Perkins' traction 療法 (図 7 c) を約 7 週間継続する事により患側・膝関節を自力で完全伸展できるようになった為 cast-brace 療法へと移行した。cast-brace 療法開始時 (図 7 d) は FLI が 52% を示していたが漸次増加し cast-brace 療法開始より 7 週間経過時には FLI が 100% に達した (受傷より 14 週間経過時)。cast-brace 除去直後は FLI が 84% にまで落下したが 2 週間後には再び 100% に達した時点で骨癒合完成と判定した (図 7 e., 受傷より 16 週間経過時)。受傷より 11 カ月経過した現在, 正坐も可能であり薦職として何ら不自由なく活躍している。

症例 2: 54 歳, 男 図 8

昭和 57 年 6 月 11 日, 単車にて走行中, 普通乗用車と正面衝突し受傷す。左大腿骨幹・中 1/3 部に第 3 骨片を有する短斜骨折 (図 8 a) さらに左脛骨開放骨折, 腓骨々折を認める。脛骨開放骨折に対してデブリドマン施行後, ただちにプレートにて内固定を行なうとともに脛骨中枢部に Kirschner 鋼線を刺入し重錘

a

b

c

d

e

f

- a. 受傷時
 b. 受傷後6日目: 膝の自動屈伸運動を開始す。
 c. 受傷後4週: Perkins' traction による膝の屈伸運動
 d. 受傷後7週: cast-brace 療法開始す。FLI は52%を示す。
 e. 受傷後16週: 骨癒合完成す。膝関節に可動域制限はない。

図 7 症例 1. 17才, 男

重量 8 kg にて Perkins' traction を開始する。そのさい K 鋼線を巻き込んだ below-knee cast を装着する。約 8 日間の持続牽引にて大腿骨々折の短縮転位が消失し、ほぼ整復位が得られたので受傷後 9 日目より below-knee cast を更新するとともに膝の自

動屈伸運動を開始した (図 8 b)。

Perkins' traction 療法を 8.5 週間継続後 cast-brace 療法へと移行した (図 8 c)。大腿骨々折の他に同側下腿骨々折を合併しているため「股接ぎ手および膝接ぎ手付き cast-brace」を用いた。

- a. 受傷時
 b. 受傷後9日目: Perkins' traction による膝屈伸運動を開始する。下腿骨・骨折に対して below-knee cast を装着している。
 c. 受傷後8.5週: cast-brace 療法開始す。FLI は45%を示す。
 d. 受傷後17.5週: cast-brace 療法終了す。FLI は100%を示す。
 e. 受傷後20.5週: すでに正坐が可能である。

図 8 症例 2. 54才, 男

cast-brace 療法開始時は FLI が 45 %を示していたが受傷後 17.5 週間にて FLI は 100 %に達し (図 8 d) cast-brace を除去した。cast-brace 除去直後の患側膝関節可動域は伸展 0°, 屈曲 100°と制限されていた。cast-brace 除去すると FLI は 76 %にまで落下したが約 2.5 週間後には再び 100 %に達し、この時点で骨癒合完成と判定した。また膝関節可動域は何ら特別な後療法を行わずとも漸次拡大し cast-brace 除去日より 3 週間後には正坐も可能となった (図 8 e)。

受傷より 1 年後、脛骨抜釘の為、来院したが患肢が約 1 cm の短縮を示すのみで何ら愁訴なく板金工とし

て職場復帰している。

要 約

成人の大腿骨々幹部骨折 14 症例において Perkins' traction 療法から cast-brace 療法へと移行する 2 段階治療を行ない全例に堅固な骨癒合に成功し、しかも後療法を、まったく要する事なく受傷前と同様の下肢機能を回復することができた。この代表的・動的保存療法の組み合わせとも言うべき 2 段階治療法は Perkins' traction 単独療法に比し踵骨・脛骨などの下腿骨・骨萎縮および pin-track に関する合併症が少なく、しかも FLI が測定できるので X 線撮影なしで

臨床的に骨癒合程度を正確に判定できるという利点を有する。また Perkins' traction 療法にて膝の自動屈伸運動を行ない大腿四頭筋・筋力強化を十分に行なってから cast-brace 療法に移行するため cast-brace 単独療法に比較して患肢荷重歩行時の膝部腫脹が極く軽度に抑えられるし膝関節可動域の回復も迅速である。

文 献

- 1) Apley, A. G.: Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal traction and early mobilisation. *J. Bone Joint Surg.* 38-B: 699, 1956.
- 2) Apley, A. G.: Fractures of the tibial plateau. *Orthop. Clin. N. Amer.* 10: 61, 1979.
- 3) 別府宗茂ほか: 大腿骨近位 1/2 部骨折に対する cast-brace 療法. *整形外科*, 34: 803, 1983.
- 4) Brown, P. E. et al.: Ambulatory treatment of femoral shaft fractures with a cast-brace. *J. Trauma*. 15: 860, 1975.
- 5) Buxton, R. A.: The use of Perkins' traction in the treatment of femoral shaft fractures. *J. Bone Joint Surg.* 63-B: 362, 1981.
- 6) Connolly, J. F.: Closed reduction and early cast-brace ambulation in the treatment of femoral fractures. *ibid.* 55-A: 1559, 1973.
- 7) McKibbin, B.: The biology of fracture healing in long bones. *ibid.* 60-B: 150, 1978.
- 8) Meggitt, B. F. et al.: Cast-bracing for fractures of the femoral shaft. *ibid.* 63-B: 12, 1981.
- 9) Mooney, V. et al.: Cast-brace treatment for fractures of the distal part of the femur. *ibid.* 52-A: 1563, 1970.
- 10) Mooney, V.: Cast-bracing. *Clin. Orthop.* 102: 159, 1974.
- 11) Perkins, G.: Rest and movement. *J. Bone Joint Surg.* 35-B: 521, 1953.

- 12) Sarmiento, A.: Fracture bracing. *Clin. Orthop.* 102: 152, 1974.
- 13) 田島達也ほか: 下肢管骨骨幹部骨折に対する保存療法の検討. *整形外科*, 26: 453, 1975.
- 14) Thomas, T. L.: A comparative study of methods for treating fractures of the distal half of the femur. *J. Bone Joint Surg.* 63-B: 3, 1981.
- 15) Wardlaw, D.: The cast-brace treatment of femoral shaft fractures. *ibid.* 59-B: 411, 1977.
- 16) Wardlaw, D. et al.: A biomechanical study of cast-brace treatment of femoral shaft fractures. *ibid.* 63-B: 7, 1981.
- 17) Winant, E. M.: The use of skeletal traction in the treatment of fractures of the femur. *ibid.* 31-A: 87, 1949.

質 問 久留米大学 井上 博

- 1) 小児に cast-brace の適応がない理由は.
- 2) 中樞 1/3 では内反変形がみられているが、今後ともこの部位での cast-bracing を続けていかれる積りか。ピンを大腿骨に 1 本刺入して、これをギプスに巻き込んで内反変形を防ぐ方法がある。

解 答 大分赤十字病院 別府 宗茂

1. 成人の堅固な、しっかりした軟部組織とはことなり、子供の軟部組織は柔軟で、たわみやすいため cast-brace の保持力が最も強く働く大腿骨・骨幹・遠位 1/3 部の骨折以外では angular deformity をきたしやすく適応がないと考えている。A. Sarmiento らも同様の意見を *J. Bone Joint Surg.* 60-A: 314, 1978. にて報告している。

2. 上中 1/3 境界部近傍の粉碎骨折 1 例が約 5°, 近位 1/3 の骨折 2 例が共に 5°, 10° の内反変形をしめしたが、全例なんらの下肢機能障害を後遺しなかった。近位 1/3 では cast-brace の整復位保持力は弱く Perkins' traction の期間中、特に angular deformity を十分に矯正しておく必要があると考えている。