

大腿骨骨幹部骨折の有痛性骨癒合不良例に 大腿 functional braceが有用であった1例

太田 裕介 *木下 篤
**長尾 昭二 **柏 哲士

要約

大腿骨骨幹部骨折の術後、有痛性の骨癒合不全に陥ると推測される症例に、Sarmientoらが報告した下腿部functional braceを参考にして大腿部functional braceを作成し有用であった1症例を経験した。

84歳の女性。82歳時に転倒で右大腿骨転子部骨折を受傷し、Compression hip screw 固定を受けたが骨癒合が得られなかった。2年1ヵ月後に内固定具抜去ならびに人工骨頭置換術を受けたが、術中に大腿骨骨幹部骨折を起こし、骨折部のプレート固定と人工骨頭置換術が施行された。問題点は骨セメントが骨折部より漏出した状態のため骨癒合の得られる見込がない点である。再手術は適応とならないため、大腿部 functional braceを作成した。装用後早期に疼痛が軽快し、移乗動作等に著明な改善を認めた。大腿部にも条件によってはfunctional braceが適応となる場合もあるものと思われた。

はじめに

今回我々は、大腿骨骨幹部骨折の術後、有痛性の骨癒合不全に陥ると推測される症例に、Sarmientoが下腿骨骨折で報告した下腿部functional brace (Sarmientoら、1989) を参考にして大腿部functional braceを作成し、疼痛軽減が得られた症例を経験したので報告する。

症例

症例は84歳、女性。既往歴には高血圧、糖尿病、腰痛症があり内服薬とインスリン自己注射で加療を受けていた。また、平成10年3月にリウマチ性多発筋痛症を発症し、プレドニゾロン 5mg/日の投与を受けていた。

平成8年5月30日 (82歳時)、自宅で転倒して右大腿骨転子部骨折を受傷。骨折型はJensen分類でType I の安定型であった (図1)。全身状態、既往症は手術的加療の障害とならなかったため、6月3日にZimmer 社製compression hip screw (以下CHS) を用いて観血的整複・固定術を試行した (図2)。術後1週で起立、歩行訓練を開始し、術後2ヵ月で1本杖歩行が可能になっていたが、骨癒合は遷延し、術後6ヵ月の時点で骨癒合は得られなかった (図3)。以後、本人の希望で退院し、以後の外来受診はなかった。平成10年5月に他医で骨折部の偽関節を指摘された (図4)。歩行時痛のため歩行不能のため平成10年7月17日に他院にてCHS抜去ならびに人工骨頭置換術を受けた。ところが、術中に大腿骨骨幹部骨折を起こし、プレート固定 (チタン製9穴 limited-contact 型 narrow dynamic compression

* 木下 篤：岡山大学医学部附属病院理学療法部 **長尾昭二：湯原町国民健康保険湯原温泉病院
** 柏 哲士：湯原町国民健康保険湯原温泉病院

plate) の後、セメント固定の人工骨頭置換術 (種類不明) が施行された。術後約8週の平成10年9月8日に当院紹介、入院となった。

入院時所見は、ベッド上の起居、食事、整容動作はほぼ自立していたが左大腿の安静時痛はほとんど認めなかった。しかし、体動時の痛みと時々起こる激痛を認めた。体動時の痛みはvisual analogue scale で4であった。排泄はベッド上の尿器を用いて行い、下半身の更衣は介助が必要であった。機能訓練は大腿四頭筋訓練のみ開始されていたが、関節可動域 (以下ROM) 訓練、歩行ならびに移乗動作は施行されていなかった。全身状態は良好で、体温36.8℃、収縮期血圧144mmHg、拡張期血圧78mmHg。血液検査上、大きな異常は認めず、主な検査結果は白血球数6800/ μ l、赤血球数328万/ μ l、ヘモグロビン9.7g/dl、ヘマトクリット29.1%、血小板34.9万/ μ l、C反応性蛋白 (以下CRP) 2.4mg/dl、血清尿素窒素 23.7mg/dl、クレアチニン 1.3mg/dl、血清総蛋白 6.3g/dlであった。

入院時のレントゲンでは、人工骨頭のステム先端より約3cmの部分で大腿骨骨幹部の横骨折を認め、プレート固定を受けていた。人工骨頭は骨セメント固定を受けていて、骨折部より骨セメントの漏出を認め、近位と遠位の骨片間に骨セメントが介在しているものと思われた (図5)。また、プレートは近位4本、遠位5本のスクリューで固定され、近位は5 cortices固定、遠位は10 cortices固定であった。

手術的治療は年齢、骨折部の状態、術後感染の可能性等から適応外と考えた。放置では骨折部由来と思われる痛みが続き、プレートの疲労破壊が危惧されたため、装具療法を考慮した。通常の大腿骨を保護する装具の場合、hip spica ギブスに準じた形の、骨盤から下腿に至る装具が必要と考えたが、ベッド上生活で装着しつづけるのは不可能と判断した。そこで、小林 (小林, 1991) の報告を参考にして、大腿骨の骨折部周囲の軟部組織のみ圧迫するタイプの装具を作成した。素材は、12.7 cm 幅のScotchcast Soft Cast (スリーエムヘルスケア株式会社、東京) を2本用い、前面に割を入れ、切開部を引き寄せ固定するために3本のベルクロテープをハトメ各2個で固定した。また、発汗による不快感を除くため、ストッキネットで表面を被った (図6、7)。

リハビリテーション計画は、まず装具装用が可能かどうか見極め、装具装用可能なら膝と股関節のROM訓練開始とした。

本装具装用にて大腿部の痛みはVASで3に改善し、ベッド上動作はほぼ自立した。身体能力上、移乗動作で患側下肢の荷重が避けられず、骨折部への負荷によるプレート折損が危惧された。しかし安静度の低さに起因する廃用症候群防止の観点から、移乗動作訓練を開始し、移動は車椅子という方針を立てた。日常生活活動 (以下ADL) 訓練により移乗動作は改善した。装着開始後5週の10月15日にはベッドからポータブルトイレの移動操作も可能になった。

現在ベッド上自立で、ベッド-車椅子、ベッド-ポータブルトイレ間の移乗動作は自立し、左大腿部痛もVASで装着時2、非装着時3に軽快している。装具は、昼間は時々はずすが日中はほとんど1日中装着しており、就寝時も付けていることが多い。11月2日現在、骨折部の仮骨形成は全く認めない。今後は装具を付けた状態でADL訓練を行い、ベッドからポータブルトイレの移乗動作が安定

してから早期自宅復帰の予定である。

考察

機能的装具による骨折の治療法は、小林（小林、1989）によると、筋肉および軟部組織を周囲から圧迫することによって生じる水圧を利用して骨折部を固定するものである。周囲からの圧迫が強固であれば、水圧効果 (hydraulic mechanism) により骨折部は安定し、圧迫するものは軟性の材料であっても伸縮しなければ効果は同様であると述べられている。また、下肢は体重負荷に耐える構造が必要だが、上肢の場合には装具は丈夫である必要はないとしている（小林、1989）。また、高尾（高尾、1987）によると、本治療で早期から積極的に関節可動域訓練を行うことにより周囲組織の代謝は促進され、より速い強固な仮骨形成が起こる。また、小林（小林、1991）は、functional braceの適応として、粉碎型の骨折、開放骨折で観血的な固定が困難な症例とともに、術後の固定性が不確実で骨折治療に長期間を必要とし、その間の荷重歩行を避ける必要のある場合を挙げている。

本症例のADL上の問題点としては、現在ベッド上の動作において左大腿の痛みが強いこと、起居移動動作の制限が大きいことがあげられる。

人工骨頭置換術後の大腿骨骨折の治療法としては、人工股関節全置換術後の大腿骨骨折の治療法と同様に考えたら良いと思われる。Montら（Mont 1994）は人工股関節全置換術後の大腿骨骨折を6型に分類しているが、本症例の骨折は4型に相当する。増原ら（増原ら 1996）は4型は全骨折型の41%と最も多く、保存的療法とロングステム型人工股関節による再置換術が比較的好成績としているが、本例のようなプレート固定については延べられていない。

ロングステム型人工股関節による再置換術は、手術的侵襲が大きいと、3度目の手術なので術後感染を起す危険性が高いことが挙げられる。84歳の高齢者に侵襲の大きい手術を行うのは慎重な判断が必要である。また、術後感染を起こした場合、人工骨頭除去が通常必要となり、患肢切断術が必要な場合もある。よって手術療法は良い適応とは考えられなかった。

本例の骨折治療上の問題点は、骨片間に骨セメントが介在しているため骨折部の骨癒合が得られる確率が小さいこと、プレート固定の固定性が悪いこと、骨癒合が得られない場合プレートやスクリューの疲労折損の恐れがあることが挙げられる。骨片間に骨セメントの介在があるため骨片間のdynamic healing が期待できないので、骨片周囲のcallus formation による骨癒合のみが骨癒合の様式として考えられる。しかし、レントゲン上骨セメントが骨折部からはみだし、骨膜が押し上げられていると思われ、骨癒合が期待しにくい状態と思われる。

また、一般的にプレート固定は骨癒合が得られない場合、プレート自体やプレートを固定したスクリューに骨折部のmicromovementによる負荷が集中し、折損が起りやすいとされている。骨折部のmicromovementは仮骨形成を促し、骨癒合には有利とされている（Müllerら、1991）が、プレートやスクリューの折損を起すと治癒が遅延したり骨折部の偽関節を来すため避ける必要がある。よって、何らかの方法で過度のストレスを避ける必要がある。

保存的治療としては、牽引療法、ギブス等の外固定、装具療法等が考えられるが、牽引療法やギブス固定はADL制限が強く、適応とは考えられなかった。大腿骨のmicromovomentを抑制する装具は、皮膚を介した固定法である装具療法では限界がある。また、通常、長管骨の固定は両端の関節固定が原則であるので、大腿骨固定では骨盤から下腿まで固定する装具が必要である。functional braceを小児の大腿骨骨折に使用した報告(Cheng 1989)では、骨盤から下腿骨に至る装具である。こういった装具は装着感が悪く、通常ベッド生活者が長期間装着できない。また、大腿から下腿の装具の報告(小林,1991)もあるが、大腿部近位は大腿義足に準じた四辺形ソケットで坐骨支持としていて、装着感が良いとは言えない。

しかし、ベッド上動作主体のADLが目標とすると、上肢のfunctional braceに準じた非荷重条件のfunctional braceの有用性があると思われる。上腕用の軟性braceは上腕の内固定後の補助的外固定(小林, 1989)や、内固定を伴わない外固定だけの治療(高尾, 1987)として用いられている。水圧効果の理論によると、軸方向の荷重に対抗する向き、方向の力があるとされている。たとえその力の大きさが体重を支えるのに不十分としても、ベッドからポータブルトイレまでの移乗動作程度の短期間の荷重には耐えられると推測した。よって、上腕用の軟性ブレースを模した大腿部のブレースは有用と考えられた。

本例で用いたScotchcast Soft Castは、水硬性プラスチックキャストの一種でsemi-rigidなタイプの製品は、巻き方やトリミングによりrigid, semi-rigid, semi-flexible, flexibleと徐々に固定度や可撓性を変化させることができる素材である(渡辺ら1990)。flexibleにもなる性質のため、これで装具を作成しても装着感が良く、辺縁の皮膚への食い込みは通常認めない。また、装具を裏返しにできるほど可撓性には富むが伸縮性がないので、本例のfunctional braceには最適の素材と考えられた。欠点は、可撓性に富むため体重を支えるほどの強度がないことだが、上肢のfunctional braceや、下肢のfunctional braceでも症例によっては使用可能と思われる。

文献

- 1) Sarmiento O, et al.: Tibial shaft fractures treated with functional braces. J. Bone Joint Surg. 71-B, 602-609, 1989.
- 2) 小林郁雄. 大腿骨幹部骨折のfunctional cast-brace. MB Orthopaedics, 5 (4), 57-67, 1991.
- 3) 小林郁雄. 大腿骨幹部骨折のfunctional cast-brace. MB Orthopaedics, 34, 27-37, 1989.
- 4) 高尾良英. Functional bracingの理論と実際—上腕骨骨幹部骨折—. 整形・災害外科, 30, 125-132, 1987.
- 5) Mont MA et al.: Fractures of the ipsilateral femur after hip arthroplasty. J. Arthroplasty, 9: 511-, 1994.
- 6) 増原建作ほか; 「人工関節置換術後の骨折について」【リウマチ科】 vol. 15, 229-239, 1996.
- 7) Müller ME, et al.: Manual of Internal Fixation -Techniques recommended by the AO-ASIF group-. (ed by Allgöwer M) 3rd ed. Springer-Verlag, New York, 1991.

大腿骨骨幹部骨折の疼痛性骨癒合不良例に大腿 functional braceが有用であった1例

- 8) Cheng J. C. Y. et al.: Modified functional bracing in the ambulatory treatment of femoral shaft fractures in children. J. Pediatr. Orthop. 9, 457-462, 1989.
- 9) 渡辺英夫ほか；「可撓性プラスチックキャストの運動器疾患への応用」『日本義肢装具学会誌』vol. 6、169-176、1990.

〔平成10年10月30日受付〕
〔平成10年12月25日受理〕

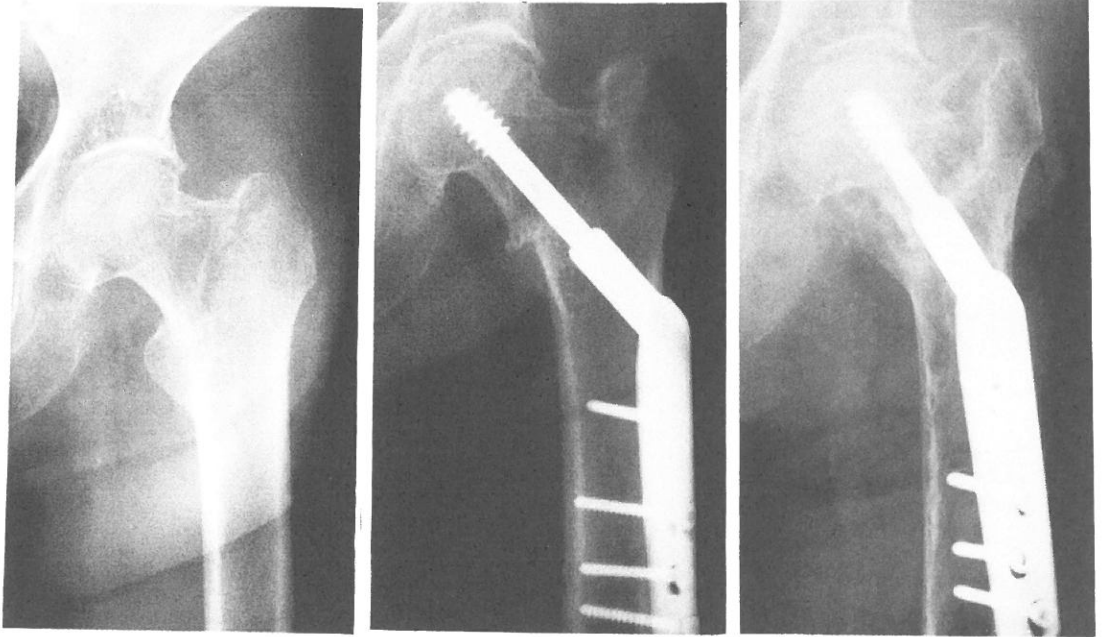


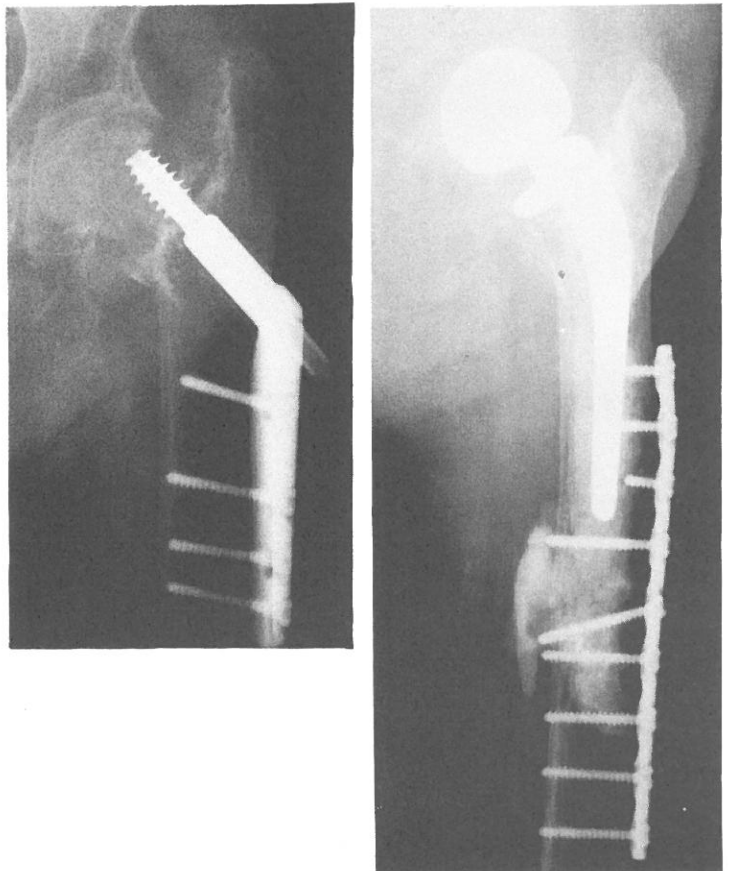
図1 受傷時
(1996年5月30日)

図2 初回手術直後
(1996年6月3日)

図3 術後6ヵ月時
(1996年12月9日)

図4 再手術前
(1998年5月21日)

図5 再手術後
(1998年9月8日)



大腿骨骨幹部骨折の痛性骨癒合不良例に大腿 functional braceが有用であった1例



図6 大腿部functional brace正面像

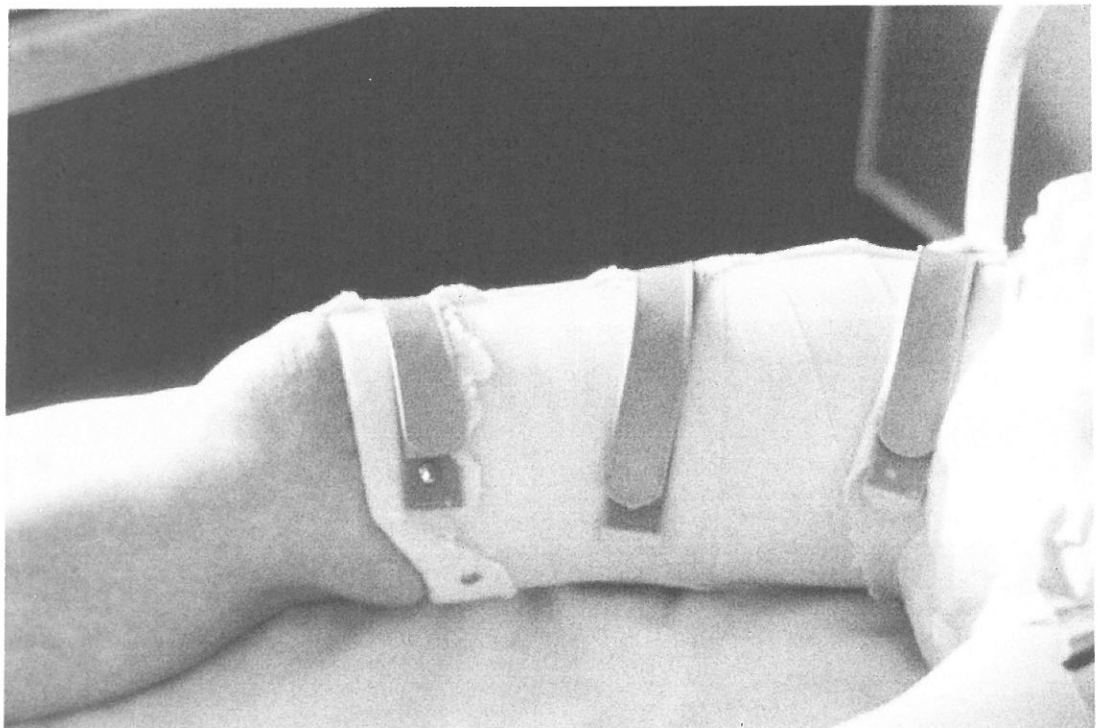


図7 大腿部functional brace側面像