

鋼線締結術後に骨壊死が生じたと考えられた 小児大腿骨近位骨幹部骨折の1例

堺市立総合医療センター 整形外科

杉田 淳・大野 一 幸

要 旨 大腿骨近位骨幹部骨折に対し鋼線締結術が行われた後に骨折部に骨壊死が生じたと考えられた症例を経験したので、若干の文献的考察を加えて報告する。8歳、男児。フェンスから転落し、右大腿骨近位骨幹部骨折を受傷した。近医にて観血的鋼線締結術が行われた。しかし、術後10週で軽微な外力により同部位の再骨折を受傷した。モジュラー型創外固定器による固定術が行われたが骨折部の骨吸収が進行し、初回手術から4ヶ月後に当科へ紹介となった。骨折部に骨壊死が生じていると考えられたため、壊死骨を50 mm 切除した後、大腿骨遠位で骨切りを行い、イリザロフ創外固定器を用いた骨移動術を行った。その後、骨硬化が得られるまで、5ヶ月間待機した後、抜釘術を行った。現在、術後2年が経過するが、独歩可能な状態にまで回復している。大腿骨に鋼線締結を行うと大腿骨に血流障害が生じるとの報告がある。鋼線締結は、骨壊死を誘発する危険があると考えられる。

はじめに

大腿骨骨幹部骨折は小児の骨折全体の1.6%を占め、一般的な骨折である。牽引治療を行った後にギプス固定を行うといった保存加療も選択肢の一つであるが、最近では学童期の患者には早期離床を目的として手術を行う症例も多くなってきている³⁾。今回、我々は大腿骨近位骨幹部骨折に対し鋼線締結が行われた後に骨折部に骨壊死が生じたと考えられた症例を経験したので、若干の文献的考察を加えて報告する。

症 例

8歳、男児。

フェンスから転落し、右大腿骨骨幹部骨折を受傷した(図1-a, b)。近医にて観血的に4本の鋼線締結術が行われた(図1-c, d)。4週間ギプス固定を行い、松葉づえ歩行にて自宅へ退院した。

しかし、術後10週後に軽微な外力により右大腿骨再骨折を受傷した(図2-a~d)。受傷翌日にモジュラー型創外固定器を用いて固定術が行われた。しかし、術後3週後にピン感染が生じたため創外固定器の抜釘が行われた。初回手術から4ヶ月後に当科へ紹介となった(図3-a~c)。

〈初診時画像所見〉

X線像において大腿骨近位1/3に斜骨折を認め、骨折部に骨吸収像を認めた(図3-a, b)。MRI STIR像にて骨折周囲の軟部組織に広範囲に及ぶ炎症反応を認めた(図3-c)。

〈病態、治療方針〉

骨折部に鋼線締結が複数箇所に行われたことで骨折部に循環障害が生じ、骨壊死に至ったと考えられた。しかし、MRI所見から化膿性骨髓炎も否定できない状態であった。そこで、①壊死骨を切除し、抗生剤を包含したセメントを留置する。固定は骨端線を温存するため髓内釘ではなく、イ

Key words : wiring(鋼線締結), osteonecrosis(骨壊死), femoral fracture(大腿骨骨折), bone transport(骨移動術), Ilizarov external fixator(イリザロフ創外固定器)

連絡先 : 〒593-8304 大阪府堺市西区家原寺町1-1-1 堺市立総合医療センター 整形外科 杉田 淳 電話(072)272-1199
受付日 : 2020年4月6日

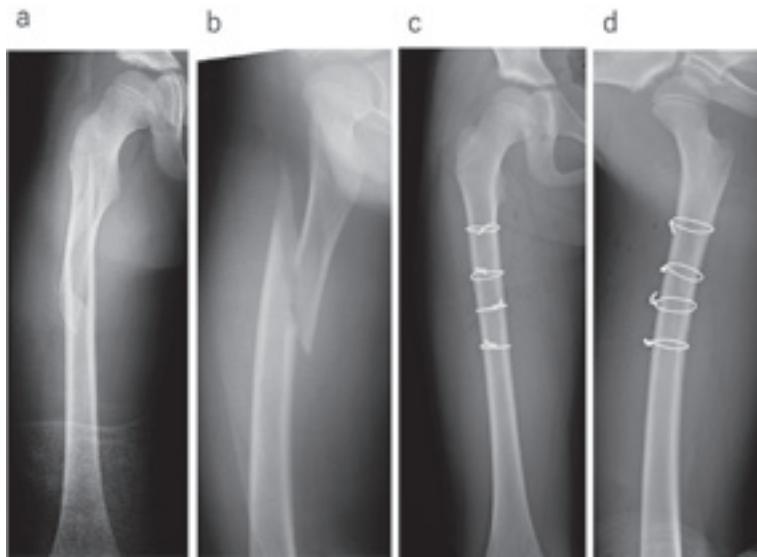


図1. 受傷時および鋼線締結術後 X 線像

- a: 受傷時 X 線正面像
- b: 受傷時 X 線側面像. 大腿骨骨幹部近位 1/3 に斜骨折を認めた.
- c: 鋼線締結術後 X 線正面像
- d: 鋼線締結術後 X 線側面像. 大転子から 7~15 cm の範囲に 4 本の鋼線締結が行われていた.



図2. 鋼線締結術後 10 週時, 転倒前後の X 線像

- a: 転倒前 X 線正面像
- b: 転倒前 X 線側面像. 鋼線締結部に骨吸収像を認めた.
- c: 転倒後 X 線正面像
- d: 転倒後 X 線側面像

リザロフ創外固定を用いる. ②切除した壊死骨の細菌培養検査の結果を待って, 二次的に骨移動術 (Bone transport) を行う. 以上の方針とした.

〈治療経過〉

- 1) 壊死骨切除, イリザロフ創外固定: 骨折部を展開すると健常部分とは明らかに色調の異

なる乳白色の皮質骨(壊死骨)が確認された(図4-a). 壊死骨を 50 mm にわたって切除し, 断端の骨髓腔から出血があることを確認した後, 内部にバンコマイシン 2 g を包含させたセメントを留置した(図4-b, c).

- 2) 細菌培養検査で壊死骨の感染が否定された

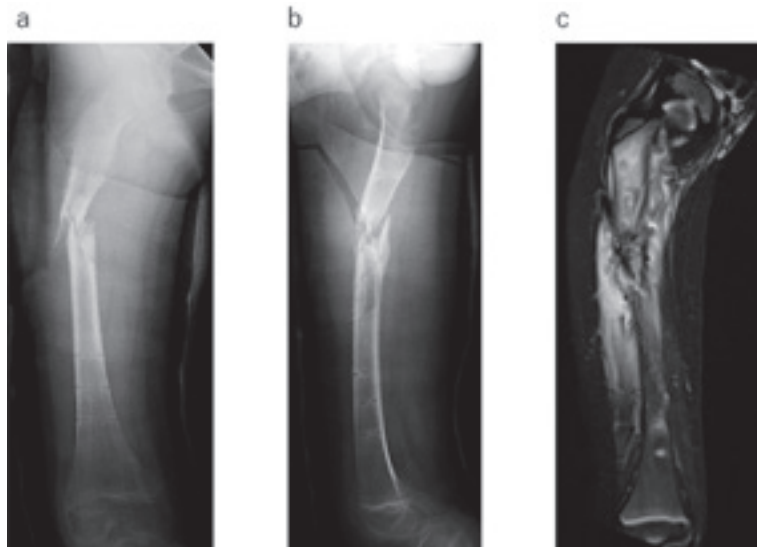


図3. 初診時 X 線像, MRI

a: X 線正面像

b: X 線側面像. 骨折部に骨吸収像を認め, 偽関節状態であった.

c: MRI STIR 冠状断像. 骨折周囲の軟部組織に広範囲に及ぶ炎症反応を認めた.

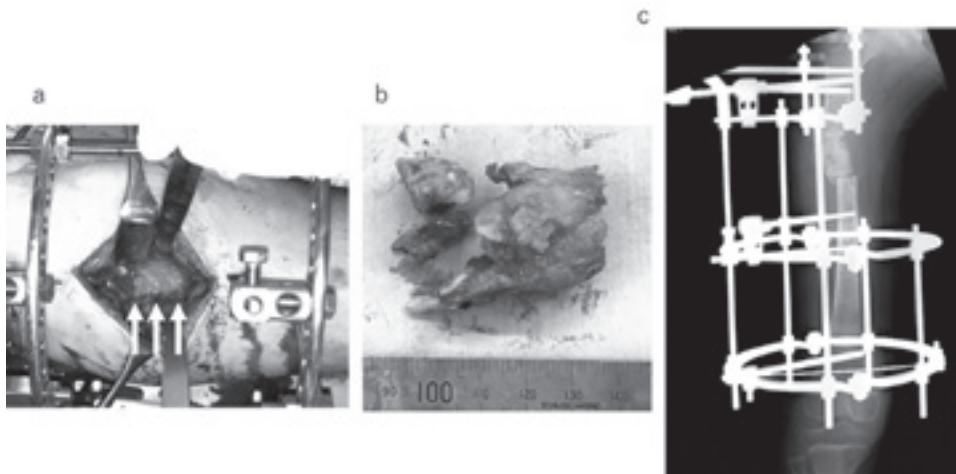


図4. 術中所見

a: 健常部分とは明らかに色調の異なる乳白色の皮質骨(壊死骨)が確認された.

b: 切除した壊死骨

c: 術後 X 線像. 壊死骨切除部位にはバンコマイシンを包含させたセメントを留置した.

ため, 2週間待機した後, セメントを抜去, 大腿骨遠位 1/3 での骨切り術を行った.

- 3) 1~1.25 mm/日の割合で中間骨片を近位へ移動させ, 44日間で中間骨片を近位骨片へ接触させた(図5-a). 接触後, ドッキングサイトに仮骨形成が生じてきたため, 骨移植術

などの追加手術は行わなかった. 骨移動開始から 197日後にイリザロフ創外固定器の抜釘術を行った(図5-b).

- 4) 抜釘2週間後, 松葉づえで歩行中に段差につまずき, 転倒した. 大腿骨中央部のハーフピン骨孔部で骨折が生じた(図6-a). 直ちに

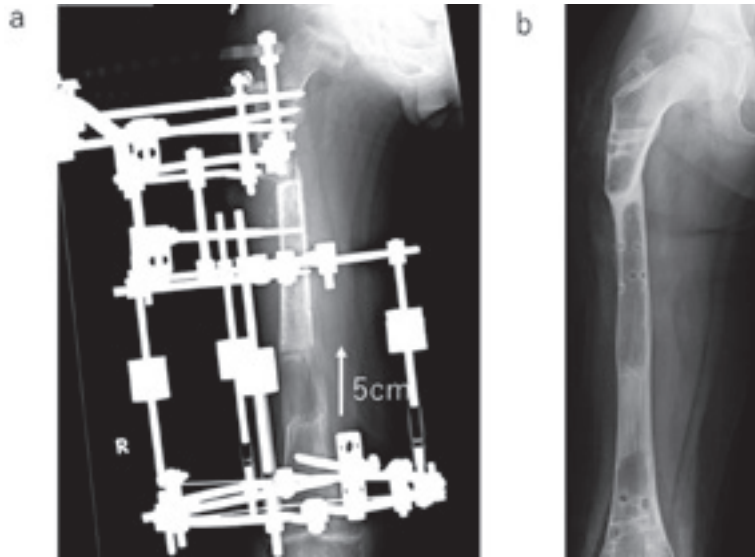


図5. 術後X線像

- a : Bone transport 終了時 X 線像. 5 cm の骨移動を行った.
- b : 抜釘後 X 線像. ドッキングサイトの骨癒合は良好であった.

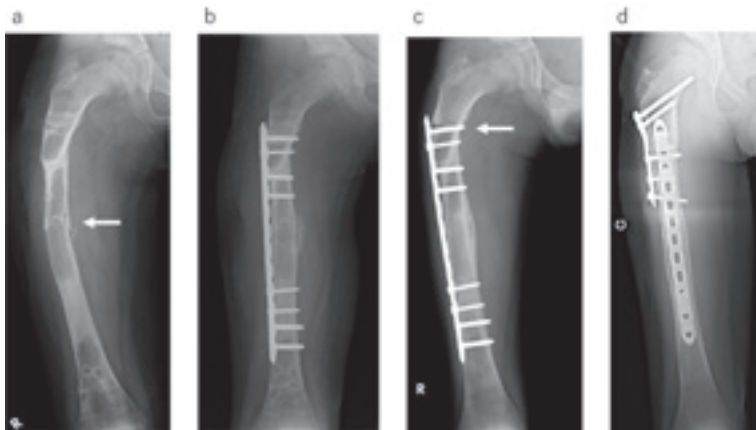


図6. 術後経過

- a : イリザロフ創外固定器, 抜釘2週間後X線像. 大腿骨中央部のハーフピン骨孔部で骨折が生じた.
- b : Narrow LC-LCP Plate による観血的整復固定術後X線像
- c : イリザロフ創外固定器, 抜釘3ヶ月後X線像. Narrow LC-LCP Plate 近位スクリュー部で大腿骨転子下骨折を受傷.
- d : LCP Pediatric Hip Plate による観血的整復固定術後X線像

Narrow LC-LCP Plate (Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ, USA) を用いて観血的整復固定術を行った (図6-b). その後, 歩行可能となり, 経過良好であったが, 抜釘3ヶ月後にプールサイドで滑り, 転倒した. Narrow LC-LCP Plate の近位スクリュー部

での大腿骨転子下骨折を認めた (図6-c). LCP Pediatric Hip Plate (Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ, USA) を用いて直ちに観血的整復固定術を行い, 骨折部を固定した. さらに, Narrow LC-LCP Plate を大腿骨前面に移動させ, 骨幹部を固定した

(図 6-d). 現在, 受傷から 2 年が経過するが, 脚長差なく, 独歩可能な状態である.

考 察

鋼線締結後に循環障害が生じ, 骨壊死が生じたという小児での報告は我々が渉猟し得た範囲内では存在しない. しかし, 成人の転子部骨折の手術時に鋼線締結を行った場合, 大腿近位部では 2%, 大腿遠位部では 7% に血管損傷が生じているという報告がある²⁾. また, 鋼線締結により下肢に壊死が生じ, 切断するに至ったという報告も存在する⁴⁾. Apivatthakakul らの Cadaveric study によると大腿近位に 2 本の鋼線締結を行うと 6% に大腿深動脈の絞扼が生じ, 78% に第 1~4 貫通動脈のいずれかの絞扼が生じたと報告されている¹⁾. さらに, 鋼線締結の位置を大転子から 10 cm, 15 cm, 20 cm と遠位に下げていくにしたがい, 第 1 貫通動脈から第 4 貫通動脈へと絞扼される動脈が遠位に移動すると報告されている. 自験例では, 大転子から 7 cm から 15 cm の範囲に 4 本の鋼線締結が行われ, 大転子から 8 cm から 13 cm の範囲に骨壊死が生じていた. 骨壊死の範囲が大転子から 8~13 cm に限局されていたことから第 1~3 貫通動脈の循環障害が生じたのではないかと考えられた. 鋼線締結時の骨膜の処理は前医の手術記録では骨膜の剝離後に鋼線締結を行ったと記載されていた. このことから考えると骨膜の血流を温存するために骨膜を剝離したとしても広範囲に骨膜を剝離し, 鋼線締結を複数箇所で行うと貫通動脈を介した血流の障害が生じる可能性が示唆された.

自験例のような 11 歳未満の場合, 治療方針としては一般的にギプス固定が第 1 選択である³⁾.

角状変形や短縮が強い場合, 大腿部の腫脹が強く, コンパートメント症候群が生じる可能性の高い場合, 皮膚に挫創などがあり, ギプス固定ができない場合などは手術適応となる. 手術方法としては Elastic Stable Intramedullary Nail (ESIN) を用いた内固定が最も望ましい. そのほか, 開放骨折の場合には創外固定器を用いた固定も適応となる. 今回の症例から, 複数箇所にもわたって鋼線締結固定を行うと骨折部で循環障害が生じる危険性があるので, 大腿部骨幹部骨折に対しては鋼線締結固定を行わないことが望ましいと考えられた.

結 論

鋼線締結後に骨壊死が生じたと考えられた小児大腿骨近位骨幹部骨折に対し, 壊死骨切除後に Bone transport を行い, 良好な結果が得られた. 複数箇所にもわたる鋼線締結は循環障害を引き起こす危険性があるため, 術後の慎重な経過観察が必要である.

文献

- 1) Apivatthakakul T, Phaliphot J, Leuvittonvechkit S: Percutaneous cerclage wiring, does it disrupt femoral blood supply? A cadaveric injection study. *Injury* 44(2): 168-174, 2013.
- 2) Devendra A, Avinash M, Dheenadhayalan J et al: Vascular injuries due to cerclage passer: Relevant anatomy and note of caution. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 26(1): 1-6, 2018.
- 3) Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM: Rockwood and Wilkins' Fracture in Children, Ninth edition, Wolters Kluwer, Philadelphia, 919-959, 2020.
- 4) Won Y, Yang K, Kim K et al: Amputated limb by cerclage wire of femoral diaphyseal fracture: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg* 136: 1691-1694, 2016.