

症 例

創外固定器抜去後に再転位した小児骨盤骨折

桐山 真美, 山本 真一

横浜労災病院整形外科

(2021年4月12日受付・特急掲載)

要旨：小児の骨盤骨折は稀であるため、成人の骨盤骨折と比較して治療指針が明確でない。今回、7歳児の骨盤骨折を合併した多発骨折を2例経験した。1例は側方圧迫型、もう1例は垂直剪断型であり、2例とも骨盤骨折に対しては創外固定を用いて治療した。いずれも6週で創外固定を抜去したところ、垂直剪断型では骨折部の再転位をきたした。高度に不安定な垂直剪断型では、固定期間を延長するか何らかの内固定の併用を検討すべきと考える。

(日職災医誌, 69:195—199, 2021)

—キーワード—

小児骨盤骨折, 創外固定, 垂直剪断型

はじめに

小児の骨盤骨折は稀であるために報告例が少ない。一般に10歳未満の症例では骨癒合が早く変形治癒の自家矯正能が旺盛であるため、安定型・不安定型の骨盤骨折でも保存治療が選ばれることが多かった¹⁾。近年は小児骨盤骨折に対しても内固定を選択する報告が増えてきたが^{2)~4)}、一般的な教科書には治療法の選択について記載が乏しい。我々の経験した小児骨盤骨折のうち1例は、創外固定器を6週で抜去したところ再転位をきたした。高度に不安定な小児骨盤骨折の治療について考察する。

症例提示

症例1：7歳4カ月男児。自転車で走行中に左折するトラックに巻き込まれ、車体下部に挟まれた。三次救急医療機関に搬送され、骨盤骨折(左仙腸関節脱臼骨折、左恥骨上下枝骨折、Young-Burgess分類 lateral compression type 2(側方圧迫型、以下LC-II型))、左大腿骨転子下骨折、脾損傷の診断であった(図1)。左内腸骨動脈および脾動脈に対して動脈塞栓術を実施後、骨盤骨折に対して創外固定を行った(図2)。この際、仙腸関節の前後方向の転位は軽度残存した。左大腿骨転子下骨折に対しては2週間の介達牽引を行った。受傷後4週で車椅子離床、受傷後6週半で創外固定を抜去した。受傷後8週で全荷重歩行を許可し、受傷後10週半で自宅退院となった。本症例は脾動脈全塞栓となり、かつ一時、腹腔内感染も疑われたことから、腹部骨盤造影CT撮影を複数回実施した。受傷後6カ月のCTで、仙腸関節の転位は増大

なく骨癒合が得られていた(図3)。明らかな機能障害はなく、学校体育にも復帰した。

症例2：7歳7カ月女児。自転車で歩道を走行中に転倒して車道に出たところを大型バスの前輪に巻き込まれ、三次救急医療機関に搬送された。骨盤開放骨折(左仙腸関節脱臼、右恥骨骨折、恥骨結合離開、Young-Burgess分類 vertical shear type(垂直剪断型、以下VS型))、臀部デグロービング損傷、右大腿骨転子下骨折、会陰裂傷の診断であった(図4)。殿部は右大殿筋と中殿筋の損傷が著しく、最終的に殿筋はほぼ全切除となり右坐骨結節と右後上腸骨棘が一部露出した。骨盤骨折と右大腿骨転子下骨折の両方を創外固定器で固定し、会陰裂傷に対して人工肛門増設術を実施した。整復位の保持は良好で、受傷後5週の骨盤CTで仙腸関節部に残存した骨膜から仮骨形成が進行しており(図5)、受傷後6週で創外固定を抜去したところ、徐々に左骨盤の上方転位が進行した(図6)。両臀部の皮膚欠損に対しては、受傷後5週および11週に分層植皮術を実施した。受傷後4カ月でピックアップウォーカーによる歩行を確立したため、小児専門医療機関へ転院となった。退院後は当科外来へ通院し、受傷後5カ月で転位の増大が停止し骨癒合が得られた。受傷後1年3カ月の時点で12mmの脚長差と跛行が残存していたが、駆け足が可能となっていた。

考 察

小児の骨盤骨折は、交通事故など高エネルギーの受傷機転によるものが多い。Silberらは133例の小児骨盤骨折について、Y軟骨閉鎖後の骨盤をmature pelvis、それ

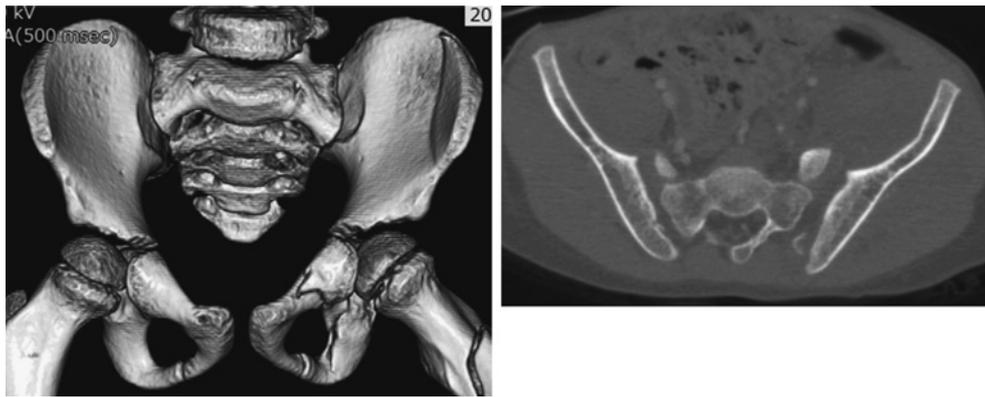


図1 症例1：受傷時 CT 画像. 左：3D 像, 右：横断像.

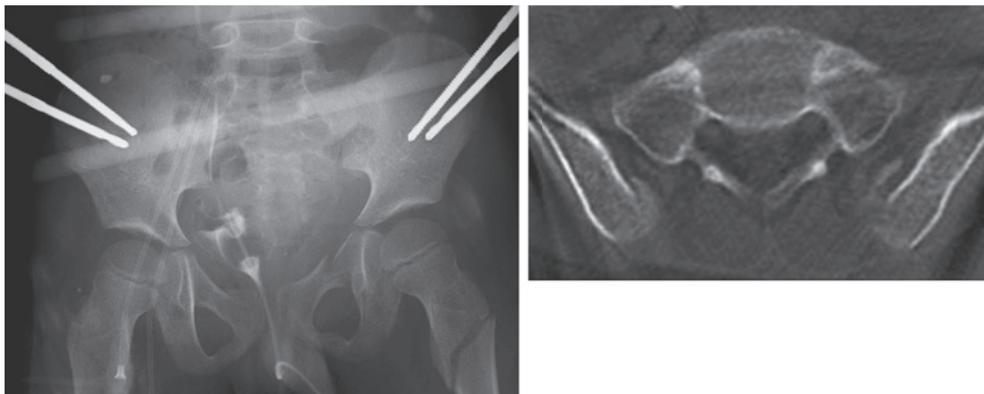


図2 症例1：整復・創外固定後. 左：単純 X 線, 右：CT 横断像.

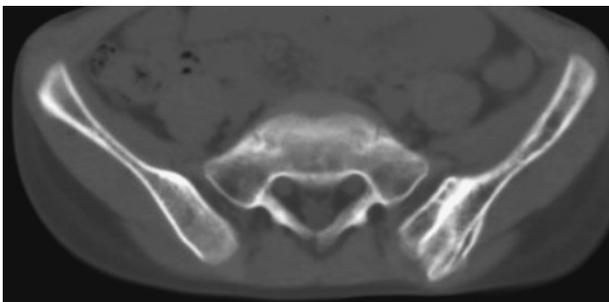


図3 症例1：受傷後6カ月 CT 横断像.

以前の骨盤を immature pelvis と分類し, mature pelvis では寛骨臼骨折, 恥骨結合離開, 仙腸関節離開が多く, immature pelvis では恥骨枝単独骨折と腸骨翼骨折が多く, 寛骨臼骨折, 恥骨結合や仙腸関節の損傷は稀であると報告している⁵⁾. 年少児の仙腸関節損傷を伴う不安定型骨折および部分不安定型骨折については, このように症例自体が少ないため, 現状では治療法に関する統一見解がない.

成人の不安定型骨盤骨折に対しては, 仙腸関節の内固定が選択されることが多い. かたや小児の骨盤骨折は, 仮骨形成が旺盛であり代償の余力もあることから, 成人の骨盤骨折では内固定を要する症例でも, 保存治療また

は創外固定のみで骨癒合を得られる場合が多いとされてきた. また, 放射線学的異常所見に関わらず, 大半の症例で臨床成績は良好であり, 長期合併症は稀であるともされてきた⁶⁾. これに対して Heeg らは, 16 歳以下の骨盤骨折に対して 8 例に手術を行い, うち VS 型 5 例は全例が整復不十分で, 5 例中 4 例に垂直方向の転位残存があり, 日常的に腰痛をきたしたと報告している⁷⁾. 一方で, 画像所見上明らかな異常があっても, 無症状または症状が軽微にとどまる例が多いとも述べている. Schwarz らは 12 歳以下の不安定型骨盤骨折 17 例を対象に, 小児骨盤骨折の予後は主に骨盤の対称性に依存するが, 手術で予後が改善されるかどうかは不明と結論づけている⁸⁾. Rieger は, 骨盤の非対称性が残存すると長期成績低下すると報告している⁹⁾. これらの報告からは, 骨盤の非対称性が機能予後に寄与する可能性は十分にあるが, 手術治療の要否については判断がわかれるところである.

骨盤非対称性の指標については, Keshisyan が提唱した deformity index が使われている¹⁰⁾. 単純 X 線の正面像を使用するが, 小児の場合は安静を保ちがたく正確な正面像の撮影が困難であり, 結果については慎重に評価する必要がある. 症例 2 の deformity index の経時変化を図 7 に示す. 創外固定を抜去してから再転位が進行し, 術後 5 カ月頃に骨癒合した.

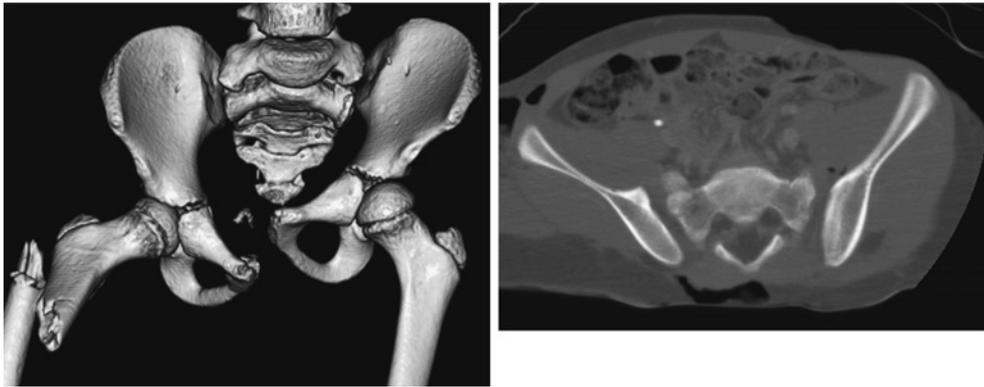


図4 症例2：受傷時 CT 画像. 左：3D 像, 右：横断像.

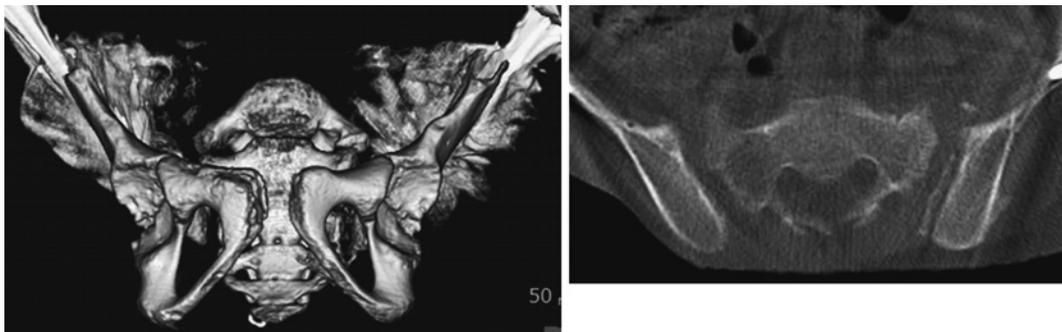


図5 症例2：受傷後5週 CT 画像. 左：3D 像, 右：横断像.



図6 症例2：受傷後3カ月単純X線.

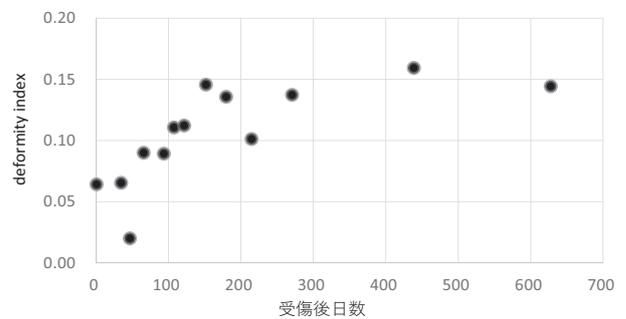


図7 症例2：deformity index の経時変化.

一方で、後方要素の癒合が十分に進行するまで、創外固定で管理し続けるのは現実的ではない。Wade らは、垂直不安定性による仙腸関節脱臼がある場合、または明らかに水平不安定性がある場合、保存治療では機能的に満足できる結果を得られないと報告している¹¹⁾。Signorino らは、仙腸関節の破綻がある場合は、前方創外固定のみでは骨盤後方要素の整復位の保持には不十分と結論づけている¹²⁾。Guimarães らは、不安定型骨盤骨折 10 例（うち VS 型 6 例）について、VS 型 1 例は創外固定のみ、他

の症例は仙腸関節スクリュー併用で整復および固定を実施した結果、術後の非対称性は最終調査時にも変化なく、かつ明らかな機能障害はなかったと述べている²⁾。したがって、後方要素の破綻がある場合、小児においても成人と同様に仙腸関節の経皮的スクリュー固定が有用かもしれない。小児では成人と比べて体格が小さいため、スクリューの挿入困難が予想される。これについて調査した Burn らの報告によれば、2～16 歳の全年齢で第 1 仙椎に 6.5mm 径の仙腸関節スクリューを挿入可能であり、就学年齢児なら第 2 仙椎に 6.5mm 径の経仙骨経腸骨スクリューも挿入可能という結果であった¹⁾。

今回の症例ではいずれも、仙腸関節部に残存した骨膜から早期に仮骨形成があったが、VS 型の症例 2 では創

外固定を抜去後に再転位をきたした。高度の殿筋挫滅のため後方の内固定は行えず、6週での創外固定抜去は時期尚早であったといえる。長期創外固定管理ではピンサイト感染のリスクが高いものの、感染をきたさないかぎりは創外固定期間の延長も検討される。または、内固定を追加したうえで創外固定を抜去するのも一つの方法であろう。内固定法としては、後方プレート、仙腸関節スクリュー、および恥骨プレート⁴⁾またはワイヤリングがある。また、小児に対して皮下前骨盤内固定法 (pelvic subcutaneous anterior internal fixator “INFIX” technique) による固定を試みた報告もある¹³⁾。成人の高度に不安定なVS型の骨折では、仙腸関節スクリューだけでは整復位を保持できないことがあり、恥骨プレートを併用するが、小児のVS型でも恥骨プレートと仙腸関節スクリューの併用を要するか、仙腸関節スクリューのみで十分かは、議論の余地があるだろう。

結 語

少なくともVS型の小児骨盤骨折に対しては、創外固定期間の延長か、あるいは何らかの内固定の併用を検討すべきと考える。

[COI 開示] 本論文に関して開示すべきCOI状態はない

文 献

- 1) Burn M, Gary JL, Holzman M, et al: Do safe radiographic sacral screw pathways exist in a pediatric patient population and do they change with age? *J Orthop Trauma* 30: 41—47, 2016.
- 2) Guimarães JA1, Mendes PH, Vallim FC, et al: Surgical treatment for unstable pelvic fractures in skeletally immature patients. *Injury* 45: 40—45, 2014.
- 3) Scolaro JA, Firoozabadi R, Routt MC: Treatment of pediatric and adolescent pelvic ring injuries with percutaneous screw placement. *J Pediatr Orthop* 38: 133—137, 2018.
- 4) Kruppa CG, Khoriaty JD, Sietsema DL, et al: Pediatric pelvic ring injuries: How benign are they? *Injury* 47: 2228—2234, 2016.
- 5) Silber JS, Flynn JM: Changing patterns of pediatric pelvic fractures with skeletal maturation: implications for classification and management. *J Pediatr Orthop* 22: 22—26, 2002.
- 6) Rieger H, Brug E: Fractures of the pelvis in children. *Clin Orthop Relat Res* 336: 226—239, 1997.
- 7) Heeg M, Klasen HJ: Long-term outcome of sacroiliac disruptions in children. *J Pediatr Orthop* 17: 337—341, 1997.
- 8) Schwarz N, Posch E, Mayr J, et al: Long-term results of unstable pelvic ring fractures in children. *Injury* 29: 431—433, 1998.
- 9) Rieger H, Brug E: Fractures of the pelvis in children. *Clin Orthop Relat Res* 336: 226—239, 1997.
- 10) Keshishyan RA, Rozinov VM, Malakhov OA, et al: Pelvic polyfractures in children. Radiographic diagnosis and treatment. *Clin Orthop Relat Res* 320: 28—33, 1995.
- 11) Wade RS, Oakley M, Morgan SJ: Pediatric pelvic fractures. *J Pediatr Orthop* 24: 130—135, 2004.
- 12) Signorino PR, Densmore J, Werner M, et al: Pediatric pelvic injury: functional outcome at 6-month follow-up. *J Pediatr Orthop* 40: 107—112, 2005.
- 13) Rad D, Embden D, Bijlsma P, et al: Complex open pelvic fracture in an 8-year-old girl treated with INFIX-A case study. *J Am Acad Orthop Surg* 26: 1—5, 2019.

別刷請求先 〒222-0036 神奈川県横浜市港北区小机町
3211
横浜労災病院整形外科
桐山 真美

Reprint request:

Manami Kiriya
Department of Orthopaedic Surgery, Yokohama Rosai Hospital, 3211, Kozukue-cho, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa pref, 222-0036, Japan

Re-displacement of Pediatric Pelvic Fracture after Removal of External Fixator

Manami Kiriyama and Shinichi Yamamoto
Dept. of Orthopaedic Surgery, Yokohama Rosai Hospital

Pediatric pelvic fractures are rare injury, thus clear treatment algorithm is not shown in common textbook. We have treated two cases of pelvic fractures by external fixators. Both polytraumatized patients were seven years old. The first case was lateral compression type, and its clinical course was uneventful after six weeks of external fixation. The second case was vertical shear type, and was also treated by external fixation for six weeks. After removal of fixator, the fracture showed re-displacement. In vertical shear type of pelvic fracture even in children, prolonged external fixation or some additional internal fixation should be considered.

(JJOMT, 69: 195—199, 2021)

—Key words—

pediatric pelvic fracture, external fixator, vertical shear type