

多発外傷あるいは多発骨折を合併した小児大腿骨骨折の治療経験

対比地 加奈子¹⁾・松村 福広¹⁾・萩原 佳代²⁾
渡辺 英明²⁾・吉川 一郎²⁾

1) 自治医科大学 整形外科

2) 自治医科大学とちぎ子ども医療センター 小児整形外科

要旨 高エネルギー損傷を原因とした小児大腿骨骨折の特徴を知るため、当院で加療した小児大腿骨骨折 20 例を、多発外傷・多発骨折に合併した多発群 11 例(平均 9.7 歳)、大腿骨骨折単独であった単独群 9 例(平均 6.3 歳)の 2 群に分け、外傷重症度スコアと搬入時バイタルサイン、ヘモグロビン値(搬入時、2 回目、減少量)、治療法、手術までの日数について比較検討した。外傷重症度スコアは、多発群平均 19.5 点、単独群 9 点で、外傷重症度スコアと搬入時バイタルは相関しなかった。平均ヘモグロビン値は、搬入直後、24 時間以内の 2 回目ではいずれも有意差はなかったが、減少量は有意に多発群が多かった。治療法は、内固定術を多発群で 11 例中 9 例に、単独群で 9 例中 3 例に行い、ほかは牽引療法を行った。手術までの平均日数は、多発群 1.0 日、単独群 4.6 日であり、多発群で有意に短かった。多発群では、他部位の検査や治療のため、結果としてより早期の内固定術を行ったが、出血や合併損傷に注意し、全身状態の安定を優先する必要がある。

序文

外傷は、1 歳以上の小児の死亡原因第 1 位である。骨折単独で死亡することはまれであるが、過去の報告によると、大腿骨骨折は小児多発外傷の約 20% に合併する¹⁾。

本研究は高エネルギー損傷を原因とした小児大腿骨骨折の特徴を知ることを目的とした。

対象・方法

2004 年以降に加療した小児大腿骨骨折 27 例のうち、高エネルギー損傷を原因とした 20 例を対象とした。これらを多発外傷あるいは多発骨折に合併した多発群と、合併損傷のなかった単独群に分け比較検討した。多発群は 11 例、受傷時平均年齢 9.7 歳(2~14 歳)、平均経過観察期間 33 か月

表 1. 多発群と単独群の比較

	多発群	単独群
症例数	11例	9例
平均年齢	9.7歳 (2~14)	6.3歳 (2~14)
平均経過観察期間	33か月	21か月

(3~96 か月)、単独群は 9 例、受傷時平均年齢 6.3 歳(2~14 歳)、平均経過観察期間 21 か月(4~60 か月)であった。2 群間の年齢に有意差はなかった(P=0.09) (表 1)。

多発群 11 例における合併損傷の内訳は、頭部外傷 5 例、胸部外傷 4 例、腹腔内損傷 2 例、顔面骨骨折 2 例、脊椎骨折 2 例(うち 1 例の頸椎骨折は、受傷 3 日で判明)、骨盤骨折 1 例、上肢骨折

Key words : Ender(エンダー), children(輸血), femoral shaft fracture(大腿骨骨幹部骨折), high energy(高エネルギー外傷), shock(ショック)

連絡先 : 〒 247-0072 神奈川県鎌倉市岡本 1370-1 湘南鎌倉総合病院 外傷整形外科 対比地加奈子
電話 (0467)46-1717

受付日 : 2014 年 3 月 31 日

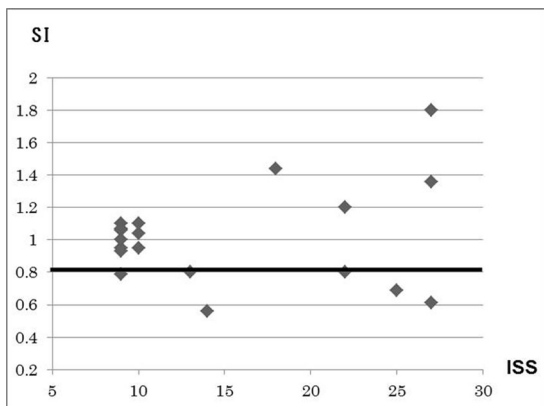


図 1. ISS と SI に相関はない($r=0.282, p=0.243$)

4 例と同側脛骨骨折 2 例であった。

検討項目は、①外傷重症度スコアと搬送時バイタルサイン、②搬入時ヘモグロビン値(以下 Hb 値)、24 時間以内に検査した 2 回目 Hb、およびその間の Hb 減少量、③治療法と、手術を行った場合は手術までの日数、とした。なお、外傷重症度スコアには、複数個所の損傷を解剖学的な面から評価した Injury Severity Score(ISS)を使用し、バイタルサインは Shock Index(SI: 脈拍数/収縮期血圧)を用いて評価した。統計学的検定には、Mann Whitney U 検定、Pearson の相関係数を用い、 $P < 0.05$ を有意差ありとした。

結 果

① ISS と SI

ISS は、大腿骨骨折単独では 9.0、多発群では平均 19.5(10~27)となり、重症とされる ISS 16 以上の症例は 11 例中 7 例(18~27)あった。

SI は、多発群、単独群でいずれも平均値 1.0(多発群 0.6~1.8、単独群 0.8~1.1)であった。20 例中 17 例が、出血性ショックのカットオフ値とされる 0.8 以上にあったが、ISS と SI の間に相関はなかった($r=0.282, p=0.243$) (図 1)。

② Hb 値

搬入直後(受傷 8 時間以内)の Hb 値は、多発群平均 12.6(10.1~16.7)g/dal、単独群平均 12.0(8.6~14.5)g/dl、2 回目 Hb 値(受傷 24 時間以内に採血)は、多発群平均 9.2(7.8~11.0)g/dl、単独群平

表 2. ヘモグロビン(Hb)平均値(mg/dl)と輸血

	多発群	単独群
搬入直後(受傷8時間以内)	12.6	12
2回目(受傷24時間以内)	9.2	10.7
Hb減少量	3.4	1.3
輸血例	4	1

* $p=0.026$

表 3. 治療法と手術時期

	多発群(n=11)	単独群(n=9)
観血的整復固定術	9 (6歳<)	3 (11歳<) 1例-4歳
牽引	2 (5歳>)	6 (7歳>)
手術までの期間(日)	1.0(0~4)	4.6(0~9)

* $p=0.043$

均 10.7(7.7~11.6)g/dl であり、搬入直後(X)、2 回目(Y)ともに多発群と単独群で有意差はなかった。ただし、その減少量(X-Y)は、多発群平均 3.4(0.2~6.3)g/dl、単独群平均 1.3(0~3.7)g/dl となり、有意に多発群で減少幅が大きかった($p=0.026$)。実際多発群では 11 例中 4 例に輸血を必要としたが、単独群では 1 例を除き輸血は不要だった(表 2)。

③ 治療法と手術時期

大腿骨骨折の治療について、多発群では 11 例中 9 例で内固定術を行い、全例 6 歳以上だった。単独群では 9 例中 3 例に内固定術を行い、1 例は 4 歳、2 例はともに 14 歳だった。保存療法は全例牽引療法とし、多発群では 5 歳以下の 2 例、単独群では 7 歳以下の 6 例に行った。手術までの期間は多発群で平均 1.0 日(0~4 日)、単独群で平均 4.6 日(0~9 日)であり、有意に多発群で短かった($p=0.046$) (表 3)。

症例供覧

症 例: 8 歳, 男児。自転車乗車中、乗用車にはねられ受傷。搬送時、脈拍 128 回/分、血圧

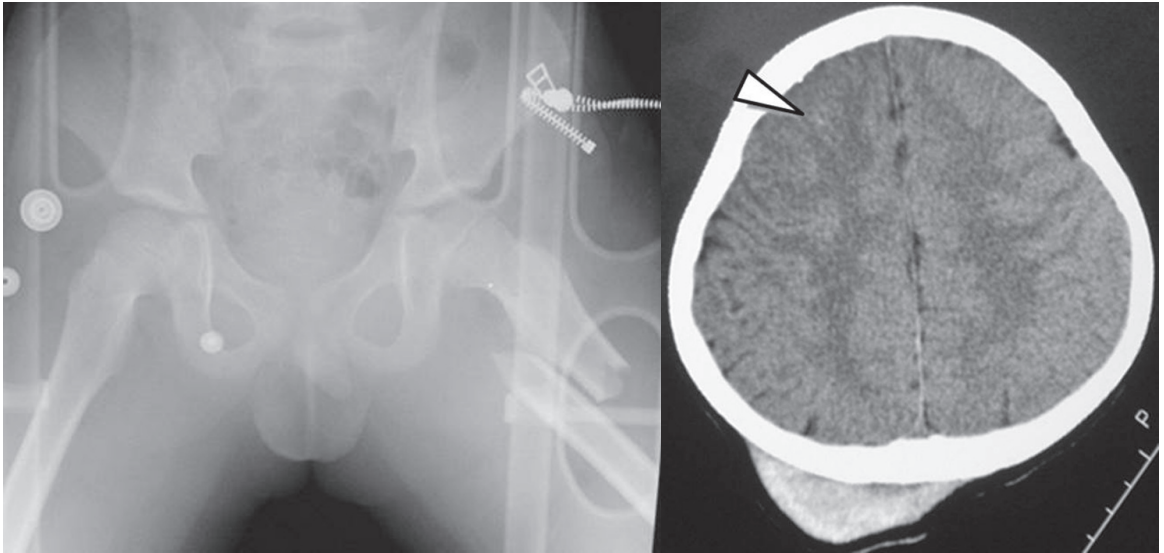


図2. 症例：8歳，男児 受傷時
a：左大腿骨骨幹部骨折 b：頭部CT，脳挫傷(矢印)

89/65 mmHg, SI 1.4, GCS 7, 診断は左大腿骨骨幹部骨折，脳挫傷となり，ISS 18点であった(図2)．継時的な頭部の精査を行うために下肢の牽引は不適當と考え，緊急で大腿骨の内固定術を行った．Ender 釘により良好な固定が得られ，受傷2日後には精査のための頭部MRIも容易に撮影できた．搬入時のHb値は13.1g/dl，2回目Hb値(術後)9.4g/dl，減少量3.7g/dlであり，最低値は受傷4日目の7.3g/dlであったが，輸血は行っていない．受傷後1か月は不穏状態が続いたが，受傷後3年の現在骨癒合良好で，下肢長差は患側-4 mm，学校生活も受傷前と同様の状態で過ごしている(図3)．

考 察

多発外傷の小児が搬送されてきた場合，まず行うべきは救命処置であるが，その後速やかに，損傷部位の適切な評価と後遺障害を残さない治療プランの立案が必要である．

搬送時に重症度を判断する指標として，収縮期血圧と脈拍を用いたSIは，簡便でわかりやすいが，小児多発外傷においては，予後予測の感度が低いという報告がある⁶⁾．Ottらは，小児多発外傷261例について11のtrauma scoreと生存率や

ICU滞在期間等の関連を調べ，そのうちSIのみ有意差がなかったと報告した⁶⁾．その理由として小児はもともと脈拍数が高く，血圧が低いためではないかと考察している．また，意識障害を合併していれば，痛みによる脈拍数上昇も起こりづらくなるため，多発外傷ではさらに注意が必要である．実際，当院の結果でもSIとISSに相関はなく，多発例の方がSIにばらつきが大きかった．搬送時に循環動態が安定していても経時的に全身状態が悪化する可能性を念頭に入れなければならない．

交通事故による小児大腿骨骨折患者のうち，58%に合併損傷があったという過去の報告²⁾同様，自験例でも55%に合併損傷が存在していたが，頭部損傷や四肢骨折による局所の強い疼痛は，初期に他の損傷を見逃す要因になる．Lettsらの報告では，149人の小児多発外傷患者において，損傷部位の見逃しが13例(9%)に存在し，受傷後平均5日で判明している(四肢脊椎骨折5例，腹部外傷4例，動脈瘤2例，頭部外傷1例，顔面骨折1例)³⁾．このような他部位損傷の見逃しをなくすためにSecondary survey, tertiary surveyを漏れなく行うことが重要であるが，診断の助けになるものとして，小児大腿骨骨折例ではHb値

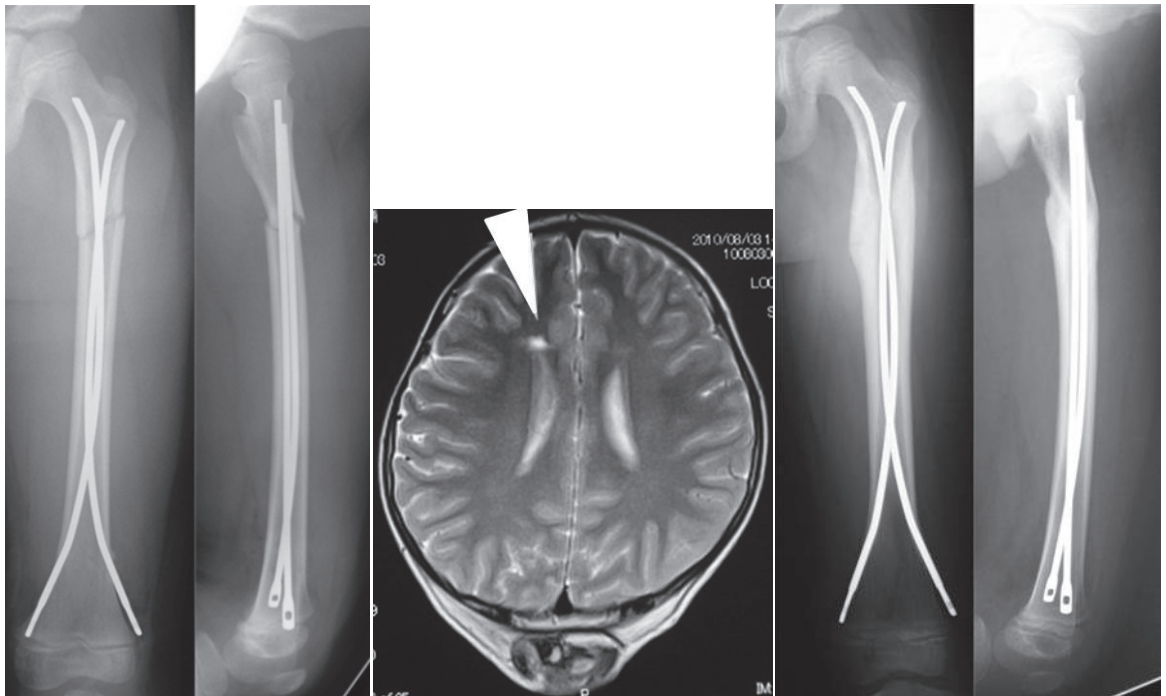


図3. 症例

a: 術直後 b: 受傷2日頭部CT 脳挫傷が顕在化(矢印) c: 術後6か月

a|b|c

の明らかな低下が良い指標になるとした報告⁸⁾がある。これは本調査の多発群で有意にHb値の減少幅が大きかったことと同様である。

治療については、小児多発外傷の骨折に対する保存治療は、7歳以上、ISS高値例で有意に合併症が増加すると報告されている⁵⁾。本調査では、6歳以上の多発外傷症例では全例手術を行っていた。さらに、単独例に比較し有意に手術待機期間が短かったのは、供覧症例にあげたように、合併損傷の検査や治療を行いやすくすることが理由の一つとしてあげられる。小児大腿骨骨折も、成人同様早期の手術が推奨されている⁴⁵⁾が、小児は成人に比して呼吸器合併症がまれであるため、手術に際しては全身状態が十分安定してからが賢明という報告⁷⁾もあり、小児多発外傷に伴った骨折手術時期は、受傷24から72時間がよいともいわれている⁵⁾。当院では過半数(6/9例)で受傷当日(24時間以内)に手術を行っており、高エネルギー損傷ではより慎重さが求められると考える。

結語

1) 高エネルギー損傷による小児大腿骨骨折の注意点として、以下をあげる。

- ①重症度とバイタルサインが関連しづらい
- ②貧血の進行は他部位の合併損傷の存在を示唆する

2) 多発外傷を合併した小児大腿骨骨折では、合併症の検査や治療のため単独例よりも手術の必要性が高く、また手術を早期に行う傾向にあった。

文献

- 1) Buckley SL, Gotschall C, Robertson W Jr et al: The relationships of skeletal injuries with trauma score, injury severity score, length of hospital stay, hospital charges, and mortality in children admitted to a regional pediatric trauma center. *J Pediatr Orthop* 14(4): 449-453, 1994.
- 2) Jawadi AH, Letts M: Injuries associated with fracture of the femur secondary to motor vehicle accidents in children. *Am J Orthop* 32

- (9) : 459-462, 2003.
- 3) Letts M, Davidson D, Lapner P: Multiple trauma in children: predicting outcome and long-term results. *Can J Surg* **45**(2) : 126-131, 2002.
- 4) Loder RT. Pediatric polytrauma: Orthopaedic care and hospital course. *J Orthop Trauma* **1** (1) : 48-54, 1987.
- 5) Loder RT, Gullahorn LJ, Yian EH et al: Factors predictive of immobilization complications in pediatric polytrauma. *J Orthop Trauma* **15** : 338-341, 2001.
- 6) Ott R, Kramer R, Martus P et al: Prognostic value of trauma scores in pediatric patients with multiple injuries. *J Trauma* **49**(4) : 729-736, 2000.
- 7) Robert MK, David LS. Pediatric polytrauma management. *J Pediatr Orthop* **26** : 268-277, 2006.
- 8) Unal VS, Gulcek M, Unveren Z et al: Blood loss evaluation in children under the age of 11 with femoral shaft fractures patients with isolated versus multiple injuries. *J Trauma* **60** : 224-226, 2006.

Abstract

Management for Pediatric Femoral Fracture with Multiple Co-Injuries

Kanako Tsuihiji, M. D., et al.
Shonan Kamakura General Hospital

We report the management for a femoral fracture in 11 cases with multiple co-injuries (Group M, mean age 9 years 8 months), compared with management for an isolated femoral fracture in 9 cases (Group I, mean age 6 years 4 months). We compared the Injury Severity Score (ISS), vital signs on admission, hemoglobin (Hb) level, treatment method, and delay until operation. The mean ISS was significantly higher in Group M at 19.5, compared to Group I at 9.0. There was no correlation between ISS and vital signs on admission. There was no significant change in Hb level between on admission and at 24 hours later. There was significant difference in treatment method with internal fixation performed in 9 cases (81%) of Group M, and in 3 cases (33%) of Group I. Traction was used in all other cases not receiving internal fixation. There was a significantly shorter delay until surgery in Group M at 1 day, compared to Group I at 4.6 days. Overall stabilization after a femoral fracture was the top priority. All cases with multiple co-injuries, of Group M, received early surgical care and close follow-up for any complication.