

令和2年度一般財団法人救急振興財団調査研究事業助成

重症骨盤外傷に対する外固定の妥当性を検証する

—救急現場における骨盤不安定性に対する認知と外固定の施行頻度—

日本医科大学付属病院 高度救命救急センター

原義明、平林篤志、横堀将司

Recognition of pelvic instability and degree of implementation of pelvic circumferential compression device in emergency fields.

Yoshiaki Hara, M.D.,Ph.D.,Atsushi Hirabayashi, M.D.,Masashi Yokobori, M.D.,Ph.D.,

<所属>

日本医科大学付属病院高度救命救急センター

〒113-8603 東京都文京区千駄木 1-1-5

Dept. of Emergency and Critical Care Medicine, Nippon Medical School.

1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8603 Japan.

TEL :+81-3-3822-2131

FAX :+81-3-3821-5102

E-Mail :hara@nms.ac.jp

<要約>

背景：骨盤骨折は高エネルギー外傷が多く、生命を脅かす重篤な病態となりうる。初期治療戦略としては出血の制御（止血）、骨盤輪の安定化そして急速大量輸血が要であり、その着手は早い程、効果的であると考えられる。骨盤骨折を来すような高エネルギー外傷の場合、ほとんどの事例で最初に接触する医療者は救急隊であり、救急隊の観察による骨盤骨折認知が重要である。本邦では救急隊の外傷初期評価ガイドラインである JPTEC が広く普及しているものの、骨盤骨折の認知、シーツラッピングなどの外固定はそれ程重要視されていないのが現状である。そこで今回、外傷患者に対する骨盤骨折の観察実態調査として、骨盤安定性の徒手テストの実施率、判断の精度を調査した。方法：2018年3月から2019年2月までの1年間に関連施設が扱った外傷患者に対して、救急隊の徒手テストの実施率、その判断と処置、最終的な骨盤骨折の有無を、調査シートを作成して記録した。その他、症例の年齢、性別、受傷機転、ISS、BMI、意識障害の有無、ショックの有無、死亡率などを調査した。結果：全症例2842例のうちデータが揃っている鈍的外傷症例905症例の記録を得た。救急隊の骨盤骨折徒手テスト施行率は64.8%、骨盤骨折陽性判断の感度は38.5%、特異度は86.9%であった。結論：骨盤骨折の早期認知の重要性の啓発により、一定の徒手テスト普及は得られたが十分ではなかった。さらにその手技の制度も改善の余地があり、今後はシミュレーターや病院実習での実体験が必要であると考えられた。

<Abstract>

Background: Pelvic fractures are often caused by high-energy trauma and can be a serious, life-threatening condition. The initial therapeutic strategy is to control bleeding (hemostasis), stabilize the pelvic ring, and rapidly transfuse large amounts of blood, and the earlier the better. In most cases of high-energy trauma that results in pelvic fracture, the first medical personnel to contact the patient is the emergency medical team, and it is important for them to recognize the pelvic fracture by observation. Although JPTEC, a guideline for the initial assessment of trauma, is widely used in Japan, the recognition of pelvic fracture and external fixation such as sheet wrapping are not considered as important as they should be. Therefore, in this study, we investigated the rate of manual testing of pelvic stability and the accuracy of judgment as a survey of the actual observation of pelvic fractures in trauma patients.

METHODS: A survey sheet was prepared and recorded the implementation rate of manual testing by the emergency team, its judgment and treatment, and the final presence or absence of pelvic fracture in trauma patients treated by the relevant facilities during the year from March 2018 to February 2019. Other information such as age, sex, injury mechanism, ISS, BMI, presence of consciousness disorder, presence of shock and mortality of the cases were also studied. RESULTS: We obtained records of 905 blunt trauma cases with available data out of a total of 2842 cases. The rate of performing pelvic fracture manual test in the emergency department was 64.8%, the sensitivity of positive pelvic fracture judgment was

38.5%, and the specificity was 86.9%. Conclusions: Awareness of the importance of early recognition of pelvic fractures has led to a certain but insufficient diffusion of manual testing. Furthermore, the system of the technique has room for improvement, and it is thought that actual experience in simulators and hospital practice is necessary in the future.

<Key word>

骨盤骨折、徒手テスト、外固定

pelvic fracture、 manual test、 external fixation

<背景・目的>

構造的・解剖学的に不安定性のある骨盤輪骨折（以下骨盤骨折）は、後腹膜への大量出血から患者をショック状態に陥れ、時には生命を脅かす重篤な病態となる。初期治療戦略の要としては①出血の制御（止血）、②骨盤輪の安定化そして③急速大量輸血であり、その着手は早い程効果的である。そのため骨盤骨折をより受傷後早期に認識することは、患者救命の最良にして重要なポイントである。

骨盤骨折を来すような高エネルギー外傷の場合、ほとんどの事例で最初に接触する医療者は救急隊である。従って、救急隊の観察による骨盤骨折アラートが重要であることは論を待たない。また欧米では、骨盤外傷の初期治療プロトコールにおいて循環動態が不安定な骨盤骨折に対しては、プレホスピタルの段階でシーツラッピングを行うことが推奨されている。本邦では救急隊の外傷初期評価ガイドラインである JPTEC が広く普及しているものの、重症外傷患者に対して Load&Go とバックボードによる全脊柱固定という概念を強く意識した内容であり、骨盤の外固定はそれ程重要視されていないのが現状である。

そこで今回 JPTEC での講習を受講した千葉県の救急隊の協力の下、外傷患者に対する骨盤骨折の観察実態調査として、骨盤安定性の徒手テストの実施率、判断の確度を調査した。

<方法>

2018年3月から2019年2月までの1年間に当院関連施設である日本医科大学千葉北総病院救命救急センターが扱った外傷患者に対して、救急隊の徒手テストの実施率、その判断と処置、最終的な骨盤骨折の有無を、調査シートを作成して記録した（図1）。

調査シートの回収が完了し、データが揃っている症例の年齢、性別、受傷機転、ISS、BMI、骨盤骨折徒手テスト施行の有無、救急隊の判断、初療医師の判断、外固定施行数、骨盤骨折の有無、意識障害の有無、ショックの有無、死亡率などを調査した。

<結果>

上記期間に関連施設が扱った救急患者は総数で 2842 例であり、そのうち他院へ搬送した症例が 476 例であった。関連施設に搬入した 2366 例を対象に調査した。対象患者の内、非外傷患者、転院搬送患者、熱傷患者、鋭的外傷患者を除外すると 1108 例が対象となった。調査シートの回収が完了し、データが揃っている 905 症例（回収率 81.7%）の詳細を記録した（図 2）。

平均年齢は 52 才（1-94）、男女比 69 : 31、ISS 中央値 16（1-75）、平均 BMI 23.0（12.8-40.6）、死亡率 1.1%、骨盤骨折 113 例（12.5%）であった。救急隊が骨盤骨折（+）と判断した症例は 146 例（16.1%）、そのうち実際に骨折があったものは 42 例（28.8%）であった。一方、初療医師が骨盤骨折（+）と判断した症例は 110 例（12.2%）、そのうち実際に骨折のあった症例は 68 例（61.8%）であった。救急隊の骨盤骨折徒手テスト施行率は 64.8%、骨盤骨折陽性判断の感度は 38.5%、特異度は 86.9%であった。また初療医師の骨盤骨折徒手テスト施行率は 93.3%、骨盤骨折陽性判断の感度は 60.2%、特異度は 94.8%であった（表 1・2）。

<考察>

骨盤骨折患者の救命で最も重要なことは「出血の制御」であると考えられている。そのため直ちに急速輸液や輸血を開始し、TAE やガーゼパッキング、心停止が切迫している場合

には開胸による大動脈遮断や REBOA の挿入などを行う。またシーツラッピング、サムスリングなどの装具、創外固定や C-clamp などで骨盤安定化を計るのが近年の一般的な初期治療戦略となっている^{1) 2)}。

以前より JATEC や JPTEC などの病院前救護や病院初期治療標準化プログラムにおいて、骨盤輪に不安定性のある骨盤骨折患者に対する初期治療として、シーツラッピングによる骨盤の外固定の重要性は指摘されている。しかし、バックボード固定手技の普及によりシーツラッピングの施行は煩雑なものとなり、その施行率は決して高くないのが現状である。この手技は救急隊員にも施行できる手技（救急隊員標準テキスト改定第3版 p192 参照）であり、これによって骨盤の安定化がはかられ、鎮痛、止血効果があると考えられる³⁾。さらに救急隊が傷病者の骨盤骨折の有無を早期に認識し、医師に伝えることはプレホスピタルから病院内での初期治療の流れをスムーズにし、より良い外傷初期治療を展開できるアラートとして重要である。しかし一方、知識や情報のない状況での安易なシーツラッピングの施行は、骨盤腔内の二次性の損傷（神経や血管など）を惹起させうる可能性もあり、医師以外のシーツラッピングに対して否定的な見解があることも確かである^{4) 5)}。

当院関連施設である日本医科大学千葉北総病院が所属する千葉県印旛地区 MC 協議会において、救急隊員によるシーツラッピング手技を普及させるべく、重度外傷患者収容の際のバックボード固定時に傷病者の臀部にシーツを敷くことを徹底し、症例によってはオンライン MC の上でシーツラッピングを施行する手技と理論的学習を行い、既製品（サムスリング®、T-POD®）の実施体験を含む勉強会を JPTEC インストラクター、救急救命士を対象に開催した。本研究までに3回講習を行い、当該 MC 地区の救急隊約 500 名のうち 180 名が

受講した。

今回の調査では、日頃から比較的強く骨盤骨折の早期認識の重要性を救急隊には指導しているものの、全救急隊に指導出来ているわけではないことから骨盤骨折徒手テストの実施率は 64.8%と決して高くはなかった。しかし一方、明らかな骨盤骨折疑い症例では、徒手テストの乱用によって返って不安定性を悪化させ、出血を助長する懸念から施行を控えるよう指導されている側面もあり、MC コントロールの目標として施行率 100%を目指すべきかどうかは議論の余地がある⁶⁾。医師は初期治療の方向性を決断する必要があることから、関連施設では 1 度のみの徒手テストは必須として施行している。しかしこれもハイブリッド ER の導入などにより、画像診断が迅速に施行出来る状況になれば、必ずしも必須の手技ではなくなると考える。関連施設では医師がドクターヘリやドクターカーでプレホスピタルに出動する機会も多く、その際には画像診断が得られないため同手技は必須として指導している。救急隊の骨盤骨折陽性判断の感度は 38.5%、特異度は 86.9%であったのに対し、初療医師の骨盤骨折陽性判断の感度は 60.4%、特異度は 94.7%であった。しかしこの結果を持ってただ単純に救急隊の手技が医師より未熟であるとは言えない。それは救急隊の判断には Over triage が存在していることを考慮する必要があるからである⁷⁾。腰痛の存在や腰部に創傷を認めた場合、救急隊は徒手テストを行うことなく骨盤骨折疑いと判断することを MC 協議会では容認している。実際、救急隊が骨盤骨折アリと判断したにもかかわらず骨盤骨折がなかった症例群 (n=103) の ISS の中央値は 4(1-50)であり、明らかに軽症症例を多く含んでいることから Over triage を行ったことが伺えた。しかし、実際に骨盤の不安定性を体感したことがない救急隊にとって、徒手テストによる骨盤不安定性の評価は

決して容易ではない⁸⁾。麻酔下や CPA 症例などで骨盤の不安定性さを体感する機会のある医師の方が徒手テストの精度は高くなることは必然かもしれない。今後は病院実習での骨盤不安定性の体験やシミュレーターなどでの不安定骨盤を体験できる機会を増やしていくことが必要であろう。

<結論>

一定期間の一施設における外傷患者に対する骨盤骨折を認識するための徒手テストの実施率とその精度について調査した。約 65%の外傷患者に対して徒手テストは施行されており、普及率はそれなりにあったと評価できるが、より早期でのアラートをかけるという観点からは実施率は 80%以上を目指したい。救急隊の骨盤不安定性の徒手テストの精度を上げるためには、病院実習やシミュレーターによる実体験の機会を増やす必要があると考えられた。

図1 骨盤輪不安定性チェックシート

| | | | | | |
|---|----------------------------|---------|-----------|--------|-----------|
| _____ 年 ____ 月 ____ 日 _____ Signature | | | | | |
| プレホスピタルにおける 骨盤輪の不安定性 チェックシート | | | | | |
| 搬送方法 | 救急車 | Dr Heli | Rapid Car | その他() | |
| 救急隊判断 | あり | なし | 疑い | 不明 | |
| 判断根拠 | 状況のみ 徒手テスト 患者の申告 その他() | | | | |
| 外固定 | シーツラッピング サムスリング等 施行せず | | | | |
| _____ | | | | | |
| 医師診断 | あり | なし | 疑い | 不明 | |
| 診断根拠 | 状況のみ 徒手テスト 患者の申告 その他() | | | | |
| 外固定 | シーツラッピング サムスリング T-POD 施行せず | | | | |
| _____ | | | | | |
| BMI | 身長 | cm | 体重 | kg | BMI _____ |
| _____ | | | | | |
| その他特記すべき事項（骨盤周囲の創の有無など） | | | | | |
| 整形外科医1() | | | 整形外科医2() | | |
| X-P: | 骨折 | あり | なし | 不明 | 骨折 |
| | 不安定性 | あり | なし | 不明 | 不安定性 |
| CT: | 骨折 | あり | なし | 不明 | 骨折 |
| | 不安定性 | あり | なし | 不明 | 不安定性 |
| 骨折型(AO) | | | 骨折型(AO) | | |

図2 対象症例

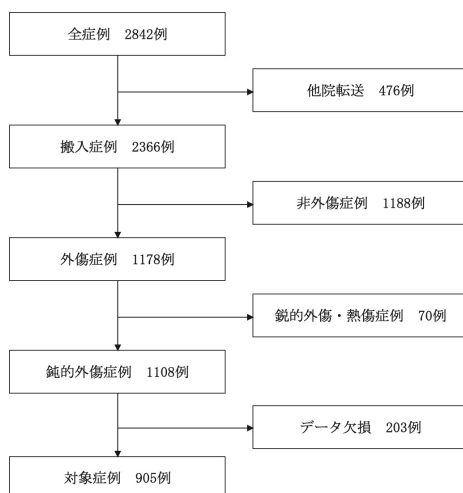


表1 救急隊の骨盤骨折徒手テスト

| | | 骨折(+) | 骨折(-) | 計 |
|--------|-------|-------|-------|-----|
| 救急隊の判断 | 骨折(+) | 42 | 104 | 146 |
| | 骨折(-) | 67 | 692 | 759 |
| | 計 | 109 | 796 | 905 |

表2 初療医師の骨盤骨折徒手テスト

| | | 骨折(+) | 骨折(-) | 計 |
|---------|-------|-------|-------|-----|
| 初療医師の判断 | 骨折(+) | 68 | 41 | 109 |
| | 骨折(-) | 45 | 751 | 796 |
| | 計 | 113 | 792 | 905 |

<参考文献>

- 1) Qinghu Lia, Jinlei Donga, Yongliang Yanga, et al. Retroperitoneal packing or angioembolization for haemorrhage control of pelvic fractures—Quasi-randomized clinical trial of 56 haemodynamically unstable patients with Injury Severity Score > 33. *Injury, Int. J. Care Injured* 47 (2016) 395–401.
- 2) Christopher E. White, Joseph R. Hsu, John B. Holcomb. Haemodynamically unstable pelvic fractures. *Injury, Int. J. Care Injured* 40 (2009) 1023–1030.
- 3) Edward C.T.H. Tan , Sander F.L. van Stigta, Arie B. van Vugt. Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD) on reduction of pelvic volume and haemodynamic stability in unstable pelvic fractures. *Injury, Int. J. Care Injured* 41 (2010) 1239–1243.5)
- 4) Alan A. Garner, Jeremy Hsu, Anne McShane, et al. Hemodynamic Deterioration in Lateral Compression Pelvic Fracture After Prehospital Pelvic Circumferential Compression Device Application. *Air Medical Journal* 36 (2017) 272-274.
- 5) Willem R. Spanjersberg, Simon P. Knops, Niels W.L. et al. Effectiveness and complications of pelvic circumferential compression devices in patients with unstable pelvic fractures: A systematic review of literature. *Injury, Int. J. Care Injured* 40 (2009) 1031–1035.
- 6) Laszlo Toth, Kate L. King, Benjamin McGrath, et al. Efficacy and safety of emergency non-invasive pelvic ring stabilization. *Injury, Int. J. Care Injured* 43 (2012) 1330–1334.
- 7) Mark L. Prasarn, MaryBeth Horodyskib, Prism S. Schneidera, et al. Comparison of skin pressure measurements with the use of pelvic circumferential compression devices on pelvic

ring injuries. Injury, Int. J. Care Injured 47 (2016) 717–720.

8) S. Abrassart , R. Stern, R. Peter. Unstable pelvic ring injury with hemodynamic instability: What seems the best procedure choice and sequence in the initial management? Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2013) 99, 175—182.

<謝辞>

なお、この研究は一般財団法人救急振興財団の「救急に関する調査研究事業助成」を受けて行ったものである。