

種々の問題を生じた骨盤骨折を伴う多発外傷の1例

札幌医科大学附属病院 高度救命救急センター 中山 央 入 船 秀 仁
高橋 信行 佐藤 直一

Key words : Multiple trauma (多発外傷)

Pelvic ring fracture (骨盤骨折)

Transcatheter arterial embolization ; TAE (経カテーテル動脈塞栓術)

Gluteal necrosis (臀筋壊死)

要旨：様々な合併症により治療に難渋した骨盤骨折を伴う多発外傷例を経験した。症例は22歳女性、高所墜落により両肺挫傷、右血胸、骨盤骨折、椎体骨折、左大腿骨および脛腓骨骨折、右踵骨骨折を受傷した。即日、出血性ショックに対してTAEを、骨折部に対して創外固定術を施行した。DCOに従って骨折治療を遂行し、第11病日には骨折治療は終了したが、TAEによる合併症と思われる仙骨臀部、足趾の壊死に対する治療に難渋し、計4回の手術ならびに陰圧閉鎖療法と間欠洗浄を施行し、第210病日に創治癒が得られた。

本症例を通じて、初期治療の段階から後の再建法を考慮した治療法を選択する重要性を認識した。

はじめに

多発外傷治療の基本概念は患者の生命を救い、機能障害を最小限に抑える (save life, limit disability) ことであるが、時として save life のために筋骨格系外傷に対する適切な治療が行えなくなることがあり、結果として治療に難渋することがある。当センターでは、初期治療から積極的に常駐の外傷整形外科医が参加し、機能障害を最小限に抑える努力を続けてきているが、それでもなお、難渋症例を時として経験することがある。

近年、様々な治療法を導入した集学的治療の結果、多発外傷や重度出血性ショックを伴った骨盤骨折症例の救命率は向上したが、それに伴い救命時の治療に関連した合併症の報告も増えてきている。特に、骨盤骨折に関していえば、経動脈的塞栓術 (以下、TAE) が骨盤骨折に対する動脈性出血の第一選択の止血法として確立されているが、時として臀筋壊死などの重篤な合併症を生じ、骨折治療ばかりでなく創傷治

癒において難渋することがある。

今回我々は、合併症により治療に難渋した骨盤骨折を伴う多発外傷例を経験したので文献的考察および、望ましい多発外傷・骨盤骨折治療について検討し報告する。

症 例

22歳、女性。身長170cm、体重93kg。既往歴として広汎性発達遅滞がある。

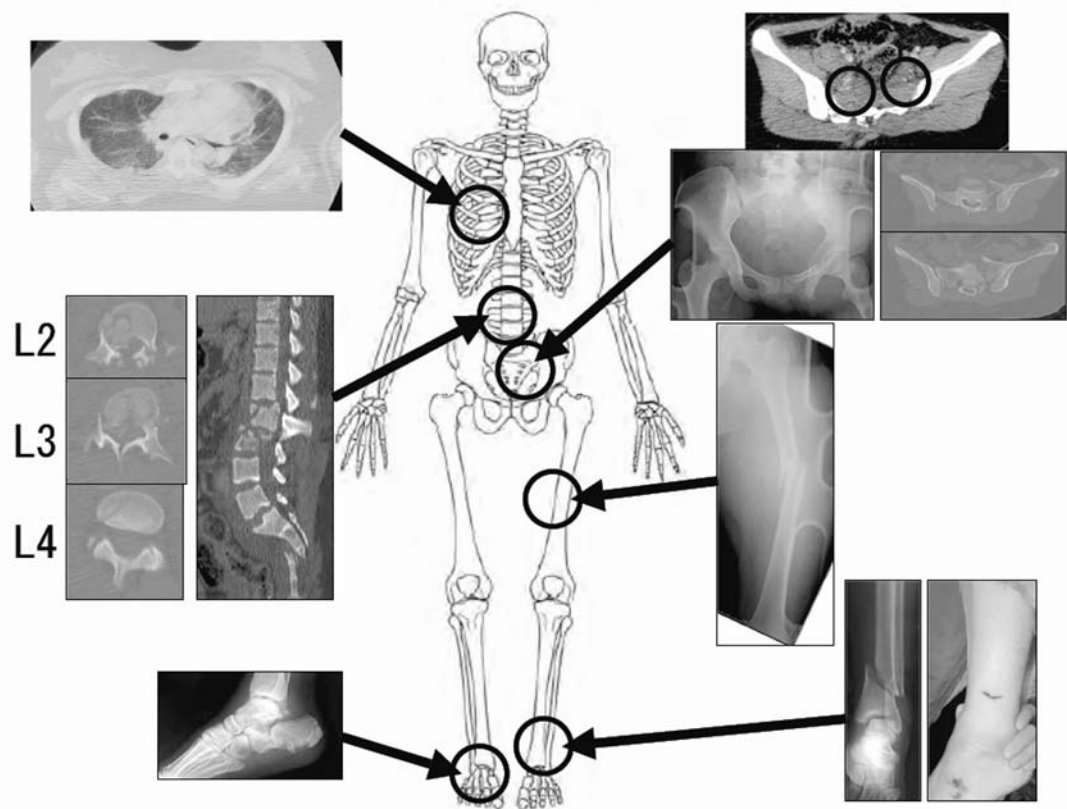
自殺企図による高所墜落にて受傷し、当センター搬入となった。搬入時、意識障害を認め (GCS 8点)、血圧は86/60mmHg、心拍数は120回/分とショック状態であった。外観上左下肢の変形、左下腿に開放創を認め、両下肢の完全麻痺を認めた。Primary surveyにて骨盤骨折を認めたため、サムスリングを装着の上、大量輸液を行い、血行動態安定後、secondary surveyを行ったところ、骨盤骨折による後腹膜出血、第2腰椎脱臼骨折、第3腰椎破裂骨折、第4腰椎圧迫骨折、左大腿骨骨幹部骨折、左脛

腓骨遠位部開放骨折，右踵骨骨折を認めた（図-1）。ISS score は57点であった。

Secondary survey 後，後腹膜出血に対しTAEを施行した（図-2 a）。TAE後バイタルは安定したため，Damage Control Orthopedic Surgery（以下，DCO）として骨盤，左大腿骨，左下腿骨に対して創外固定を行った（図-2 b）。第3病日よりミオグロビンによる急性腎不全を発症したためCHDFを開始した。同日に仙骨部，右殿部，右足趾の色調変化が認められた（図-3）。このため，骨盤骨折に対する治療法の変更（後方プレッシングから前方プレッシング+後方IS screwへ）を余儀なくされた。DCOに従い第7病日目に骨盤，脊椎の内固定，第11病日目に左大腿骨，左下腿骨，右踵骨の内固定を施行し，観血的，骨接合術は

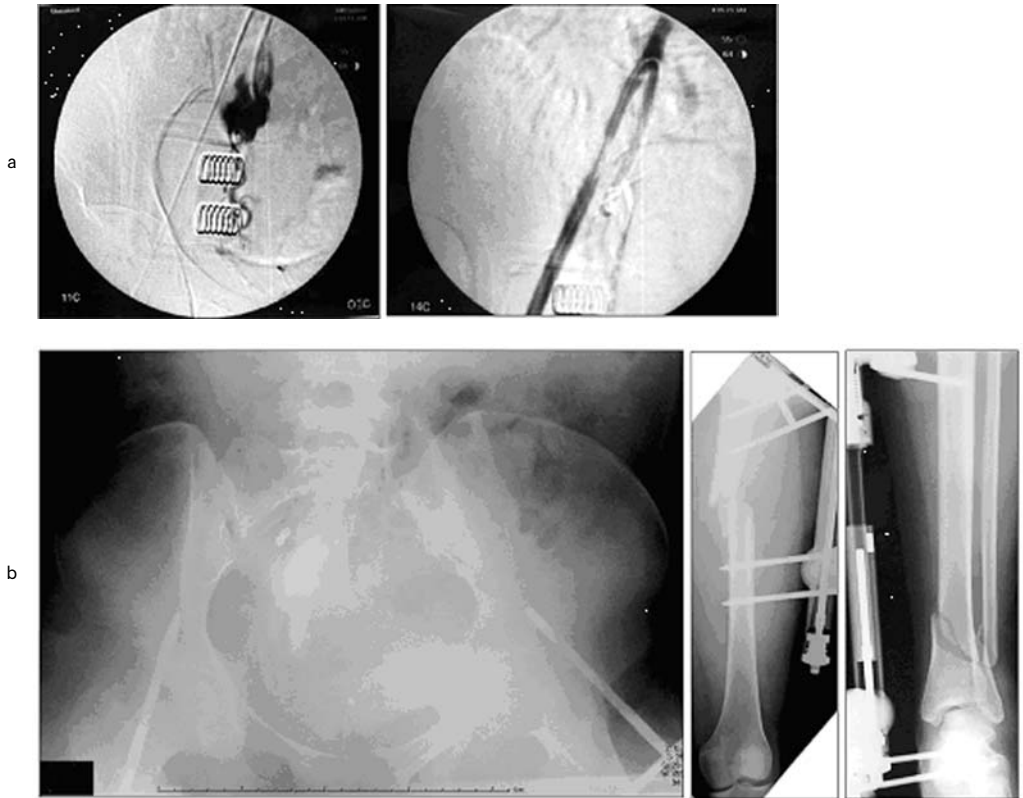
問題なく終了した（図-4）。

骨接合術終了後は仙骨・臀部，足趾の壊死に対する治療に難渋した。第3病日目より出現した仙骨・臀部，右足部の色調変化は次第に壊死へ進行し，第22病日目には腰部手術創および仙骨部の創離開をきたしたため，第24病日に右前足部切断，腰仙部デブリードマンを施行した（図-5 a）。術後，間欠洗浄，陰圧閉鎖療法を継続施行し，第45病日に再度デブリードマンを行い，局所回転皮弁による創閉鎖を試みる（図-5 b）も創の離開を生じた。また，精神的な問題が大きくなり，覚醒下での処置継続が困難となったため，持続鎮静下での創処置を継続し，第53病日に一期的創閉鎖を目指して第3回目のデブリードマンおよび右大腿からの有茎大腿二頭筋・半膜様筋皮弁による創閉鎖を行っ



両肺挫傷，右血胸に加え，第2～4腰椎骨折（それぞれOTA 53-C 3，53-C 3，53-A 2），後腹膜出血を伴う骨盤骨折（AO 61-C 1），左大腿骨骨幹部骨折（AO 32-B 3），左下腿遠位部開放骨折（Gustilo 2，AO 43-A 1），左踵骨骨折（OTA 73-B 2）を認めた。ISS score は57点であった。

図-1 受傷時の損傷部位



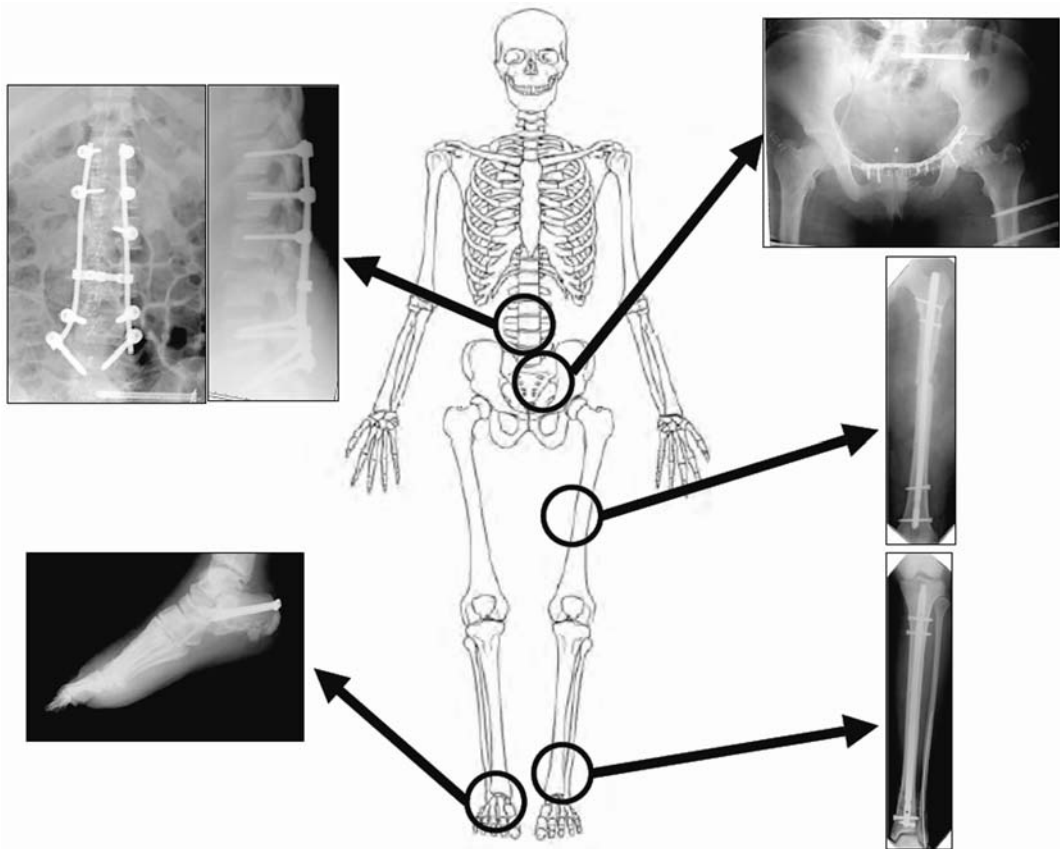
a. TAE 所見。両側の内腸骨動脈造影で活動性出血を認め、左側はスポンゼルを用いて止血し、右側は内腸骨動脈基部にコイルを留置して止血を行った（図は右側のコイリング前後の造影所見）。
 b. 初回手術後レントゲン所見。DCO として骨盤、左大腿骨、左下腿骨に対し創外固定を行った。

図一 2 初期治療時画像所見



第 3 病日目の殿部、右足部肉眼所見
 仙骨、殿部、右足趾に虚血性変化が出現してきている。

図一 3



第7病日目に骨盤、脊椎の内固定を、第11病日目に両下肢の内固定を行い、骨折治療は終了した。

図-4 骨折治療終了時エックス線所見

た(図-5c)。皮弁は生着し、創の大部分は閉鎖されたが、創縁部の離開をきたし、第68病日目に第4回目デブリードマンと仙骨部に対する有茎左大腿二頭筋弁およびSTSGを行うも(図-5d)、皮弁壊死に陥り、やむをえずこれを切除し、持続鎮静を終了し、陰圧閉鎖療法、間欠洗浄にて治療継続とした。創処置継続中も精神面での管理に非常に苦慮したが、救急医、精神科医ならびに看護師らの多大な協力もあり、第210病日目に創部の完全上皮化が得られ(図-5e)、第220病日目に精神科病院転院となった。

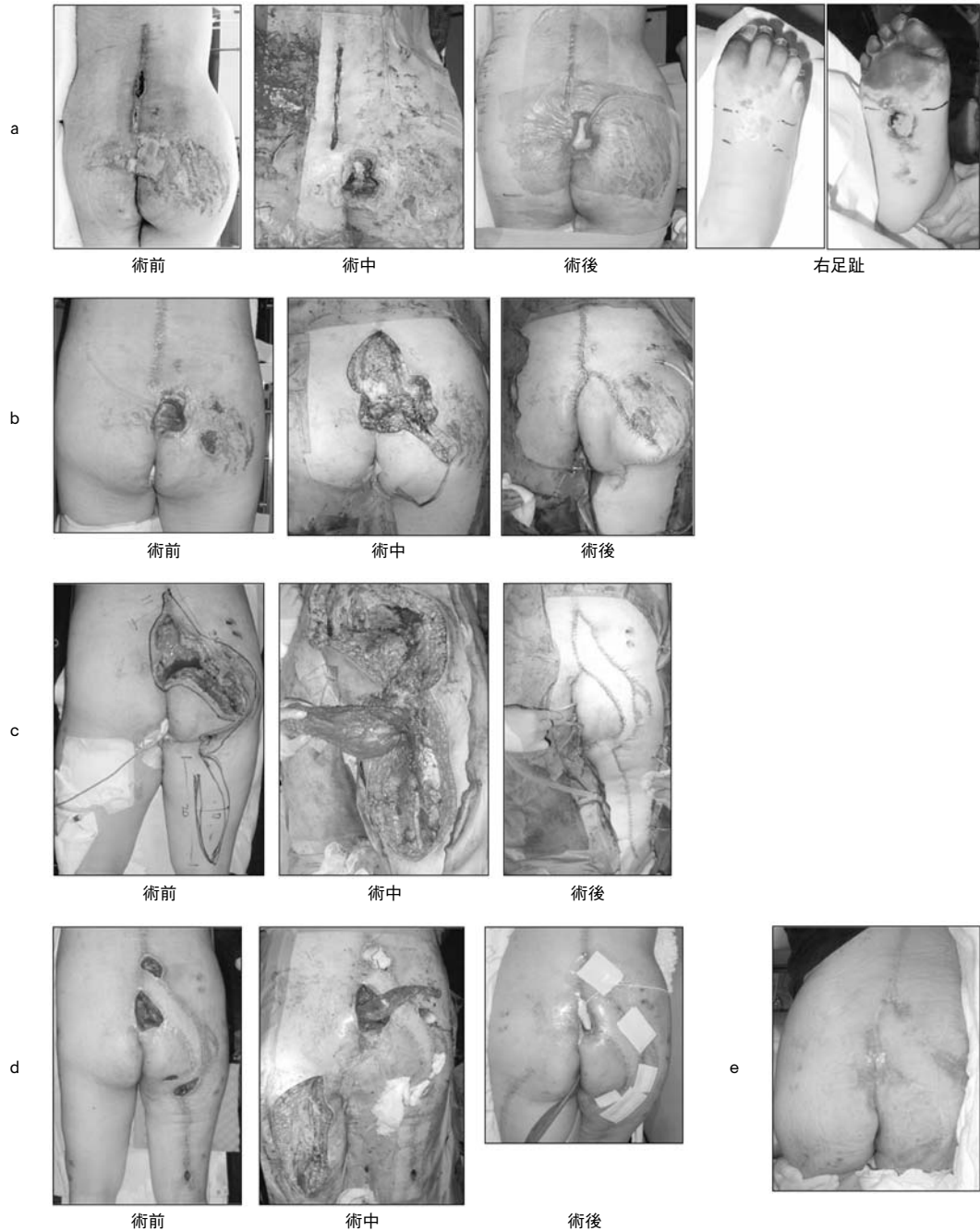
本症例は、初期の多発外傷治療に関してはDCOに従い順調にすすんだが、その後のTAEによると思われる腎筋壊死の治療につき、患者の精神的、肉体的な要因も加わり、非常に難渋

した。

考 察

多発外傷治療の基本概念は *save life, limit disability* であり、外傷整形外科医は避けられる外傷後遺症を減じるべく、初期治療段階から積極的に介入して外傷治療をすすめていかなければならない。当センターでは十数年来、外傷に精通した整形外科医が常駐し、初期治療段階から積極的に参加し、重度外傷における避けられ得る後遺症を減じるべく努力を続けてきているが、それでもなお、重篤な合併症により治療に難渋する症例に時として出くわすことがある。

現在、多発外傷に対して Pape, Giannoudis,



- a. 第24病日目所見。腰仙部の皮膚壊死，創離開に対してデブリードマン，陰圧閉鎖療法を，右足趾壊死に対しては前足部切断を行った。
- b. 第45病日目所見。腰部，仙骨部，殿部のデブリードマンを行い，局所回転皮弁による被覆を行った。
- c. 第53病日目所見。腰部，仙骨部，殿部のデブリードマンを行い，有茎大腿二頭筋・半膜様筋皮弁による被覆を行った。
- d. 第68病日目所見。離開創部のデブリードマンを行い，仙骨部に皮膚欠損に対して大腿二頭筋弁，STSGを行うも筋弁壊死に陥ったため，術後1週にて筋弁切除し，同部位は陰圧閉鎖療法を行った。
- e. 第210病日目所見。すべての創の完全上皮化が得られた。

図-5 殿部，足部の肉眼所見

Hildebrand らが提唱した DCO の概念^{2,3,4,7)}が定着しつつある。これにより多発外傷の骨筋系外傷治療を全身状態にあたる影響を最小限にしつつ比較的 safely に治療を完遂できるようになり、当センターでもこれに従って多発外傷治療を行い、安定した治療成績を得ている^{5,13,14)}。

さて、骨盤骨折に対する治療に関してはどうか。出血性ショックを伴う骨盤外傷において、初期治療として出血のコントロールが救命のために最も重要である⁶⁾。骨盤骨折の場合の出血源としては、動脈性、静脈性そして骨折部からの出血があり、特に動脈性出血の制御が救命の上では最も重要であると考えられる。止血の手段として外科的な直接止血、サムスリングをはじめとした外固定による骨盤容量を減じ、骨盤内圧を上昇させることでの止血、骨折を整復固定（主に創外固定）することでの止血などがあるが、骨盤骨折に伴う動脈性出血の制御においては、TAE がその低侵襲性と、有効性のため、本邦でも広く行われ、骨盤骨折の救命手段の第一選択となっている。

一方、近年 TAE の施行により救命される骨盤骨折症例が増えたことで、TAE による重篤な合併症の報告も増えている。主な合併症として腎筋壊死、腸管壊死、神経障害等が報告されている^{6,9,12,15)}。これらはいずれも動脈塞栓を行ったことによる局所虚血によるものと推察されているが、骨盤骨折に伴う臀部皮膚筋壊死に関しては、TAE による血流低下のみならず、受傷時の軟部組織損傷、安静臥床もその原因として報告されている¹⁰⁾。本例の仙骨部・臀部の皮膚・筋壊死に関しては、術中に臀部皮下に血腫形成が確認されており、受傷形態や初期治療時経過を振り返ってみると、高所墜落による臀部軟部組織挫滅の存在ばかりでなく、もともとの肥満に加え、初期治療時の比較的長時間のバックボード固定による局所虚血などと、TAE による腎筋群への血流低下の両方により壊死へと至ったと考えられる。

本症例では右足趾壊死も発症している。右足部に明らかな軟部組織損傷は無く、骨傷として

踵骨骨折を認めるのみであるため、足趾の壊死は TAE の塞栓物質に関連した合併症であると考えている。

骨盤骨折に対する観血的治療に関してであるが、白濱ら⁸⁾は本症例のような後方要素の破綻を含む不安定型骨盤骨折の内固定に関しては、後方要素の強固な再建が必要であり、具体的な骨接合の方法としては後方からのプレート固定が望ましいと報告している。しかし、後方プレート固定のためには軟部組織の操作が必要となり、本症例のごとく腎筋壊死が存在する際には、壊死の増悪および創部感染が危惧されるためにプレート固定は困難となる。このような場合、本症例のように後方は IS screw 等の固定をせざるを得なくなり、骨折部の整復不良、離床の遅延、さらには機能障害残存の可能性を高くすることになる。これら問題点を解決する初期治療段階での出血コントロール方法が必要ではないだろうか。

近年、pelvic packing の有用性が再認識されてきている。Cothren¹¹⁾らは骨盤骨折の出血コントロールにおいて pelvic packing は TAE に代わる方法であり、輸血量および死亡率を低下させるものであるとしている。また Totterman ら¹⁵⁾は pelvic packing を TAE と併用して使用すべきだとしているが、低血圧ショックのために TAE を行う血管造影室への移動すら困難な症例において pelvic packing を施行することで血圧を上昇させ血管造影室への移動が可能となったと報告している。また、静脈性出血がショックの主因である場合は pelvic packing のみで出血のコントロールが可能だとしている。pelvic packing の問題点として、感染のリスク、再手術の必要性、侵襲が大きい等があげられる^{11,13)}。また TAE と同様に、どこで誰がやるのかという問題もあると考える。しかし、pelvic packing の合併症として TAE の際にみられる虚血に起因する合併症の報告は見当たらない。従って、出血性ショックを伴う骨盤外傷の初期治療として pelvic packing を施行することにより TAE に関連した合併症を減少させる

可能性が示唆される。それは臀筋壊死の発生率の低下にもつながるため、救命された後の骨盤骨折の内固定方法選択の幅も広がることになる。出血性ショックを伴う骨盤外傷症例の場合、まず救命が最優先されるべきであることに議論の余地はない。救命において TAE と pelvic packing の有効性が同等だった場合、後の機能障害を最小限とするために、初期治療の段階から救命後の機能再建方法を、すなわち骨盤骨折の骨折型とその救命後の再建方法を考慮した上で初期治療法を選択する必要があると思われる。

ま と め

1. 種々の合併症を伴い治療に難渋した骨盤骨

折を伴う多発外傷の 1 例を経験した。

2. TAE による合併症が発症し、治療に難渋した。
3. 合併症により骨盤骨折に対する固定方法の変更を余儀なくされた。
4. 骨盤骨折に対する再建を考慮した初期治療が必要であると思われた。

謝 辞

本症例の治療にあたり、多大なる協力をしていただいた札幌医大精神科医師、札幌医大高度救命救急センター医師並びに札幌医大高度救命救急センター看護室スタッフの皆様がこの場を借りて深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Cothren C. C, et al : Preperitoneal Pelvic Packing for Hemodynamically Unstable Pelvic Fractures : A Paradigm Shift. : J.Trauma 2007 ; 62 : 834-842.
- 2) Giannoudis PV : Surgical priorities in damage control in polytrauma. J.Bone Joint Surg. 2003 ; 85-B : 478-483.
- 3) Giannoudis PV, et al : Damage control orthopaedics in unstable pelvic ring injuries. Injury 2004 ; 35 : 671-677.
- 4) Hildebrand F, et al : Damage control : extremities. Injury 2004 ; 35 : 678-689.
- 5) 入船秀仁ほか : Damage control orthopedic surgery を施行した多発骨折患者の 1 例. 北海道整形災害外科学会誌 2005 ; 46 : 23-27.
- 6) 鴨居史樹ほか : 骨盤輪骨折における経カテーテル動脈塞栓術の検討. 骨折 2007 ; 29 : 85-88.
- 7) Pape HC, et al : Changes in the management of femoral shaft fractures in polytrauma patients : from early total care to damage control orthopedic surgery. J.Trauma 2002 ; 53 : 452-462.
- 8) 白濱正博 : 不安定型骨盤輪骨折に対する観血的治療. 骨折 2002 ; 24 : 64-69.
- 9) 鈴木 卓ほか : 経カテーテル動脈塞栓術後臀筋壊死・直腸粘膜壊死・下肢神経障害を起こした骨折の 1 例. 臨整外 2003 ; 38 : 989-992.
- 10) Takahira N, et al : Gluteal muscle necrosis following transcatheter angiographic embolisation for retroperitoneal haemorrhage associated with pelvic fracture. Injury 2001 ; 32 : 27-32.
- 11) Totterman A, et al : Extraperitoneal Pelvic Packing : A salvage Procedure to Control Massive Traumatic Pelvic Hemorrhage. J. Trauma 2007 ; 62 : 843-852.
- 12) 豊田 洋ほか : 鈍的腹部・骨盤外傷に対して施行した IVR に対する治療成績および合併症に

ついて、日本腹部救急医学会雑誌 2005；25：791－795.

13) 土田芳彦ほか：当部における多発骨折症例の治療経験. 骨折 2002；24：95－99.

14) 土田芳彦ほか：多発骨折の治療経験. 骨折 2005；27：196－199.

15) Yasumura K, et al : High Incidence of Ischemic Necrosis of the Gluteal Muscle after Transcatheter Angiographic Embolization for Severe Pelvic Fracture. J. Trauma 2005；58：985－990.

ほっと ぷらざ

橈骨遠位端骨折

毎年冬の時期になると年齢を問わず橈骨遠位端骨折の季節です。最近は本当にたくさん種類のプレート、特に掌側プレートが出てきて百花繚乱の有様です。私は基本的には関節内骨折を伴いつつ転位のあるものは掌側プレートを用い手術をしますが、それ以外はつい無精をして保存的にみてもあります。整復やギプス固定が下手なのでしょうが後で短縮や、背側へ転位することもあり、転位した場合には、「ご希望があればすぐにでも手術しますよ」といいつつ冷や冷やしています。こんなことなら面倒がらずさっさと手術しておけば良かったともあり、最近ではさっさと若い先生にしてもらっています。そのくせ、すでに変形治療して痛いという人がいるとわざわざ勧めて矯正骨切り術をしているのですから勝手なものです。

それにしても50歳代の若い方でもひどい短縮や転位があっても時にほとんど愁訴とならないことがあるのはどうしてか不思議に思うケースがあります。そういうケースは最初から医師の治療（私とは限りません）に全くなんの疑いも持たず素直に骨折が治って良かったと感じているようです。

最近読んだ雑誌で終末期医療に関して、未だに情緒的医療に頼る旧態依然とした医師がいると批判していた患者さん代表の評論家の文章をみました。真摯な議論や E (evidence) BM ももちろん重要ですが、医師・患者間の情緒的つながり (Emotional based medicine) もやはり捨てがたいと思う今日このごろです。

勤医協中央病院 堺 慎