

# 椎体骨折における Dual Energy CT の臨床経験

奥州市総合水沢病院 ○高橋 伸光 (Takahashi Nobuaki)

小島 実

富山労災病院

野水 敏行

## 【はじめに】

Dual Energy CTでは、骨挫傷などの急性期の骨イベントを描出可能で、良好な臨床成績を第34回日本診療放射線技師学術大会で報告した。我々は320列CTのDual-spin方式で撮影、解析し髄内出血を描出する画像をBone Bruise Image(以下、BBIと呼んでいる。

脛骨近位骨挫傷の症例において、受傷2日目のMRIとBBIの所見が同様に陽性所見として描出されるも、4ヶ月後には消退するという経験があり、解析理論と総合的に判断して、「BBIは急性期の所見を描出」と解釈できる。四肢外傷での実績をふまえ、椎体骨折でも病期評価に適用できると考え、従来の椎体骨折精査及び同疑いのCT検査にBBI解析を追加した。

このスタディの最終目的は、椎体骨折の形態および病期評価におけるCT検査のエビデンス構築である。まだ道半ばではあるが、これまでの臨床成績と画像を供覧する。

## 【方法】

装置はAquilion ONE version8.3を使用し、管電圧135 kVpおよび80 kVp、回転速度0.75 秒/回転、Dual spin方式で収集した。その他条件は、0.5 mm×240 (or 320) 列収集、再構成関数は腹部標準関数を用い、逐次近似応用再構成処理を加えた。撮影後、実機搭載のDual energy解析「Iodine Map」でBBIを構築した。基準物質は脂肪-136/-106 HU、軟部組織67/63 HU、傾きは0.69、MPRのスライス厚は原則3 mm、表示断面はSagittal、Grayscale表示とした。

## 【供覧症例①】

80歳代女性、明らかな外傷機転ないが、日常動作により背部痛を生じ受診した。骨密度はYAM(Young Adult Mean)27%で骨粗鬆症が進行していた。単純X線画像(XP: X-ray Photography)では撮影範囲内のほぼ全ての椎体が形態上の変形を示し、多発椎体骨折とされた。同日のCTにおいて135 kVp Single-energy dataのMPRで検出できた所見はXPと同様で、病期の判断は不可能だった。BBI解析では第4腰椎椎体内にびまん性の高吸収を描出し、今回の疼痛の原因部位とされた(Fig.1 第4腰椎椎体骨折)。

## 【供覧症例②】

70歳代女性、背部痛を主訴に受診、明らかな外傷機転はない。骨密度はYAM 58%で骨粗鬆症の患者である。症例①と同じく、XPでは広く形態骨折が疑われ、叩打痛の部位とあわせて第1腰椎の椎体骨折と考えられた。CTではXPと同じ部位に椎体の圧潰像、BBI解析では、第12胸椎にびまん性の高吸収を描出した。135 kVpのMPRを詳細に見直すと、第12胸椎前柱皮質骨に歪みがあり、急性期圧迫骨折が証明されるに至った(Fig.2 第12胸椎椎体骨折)。

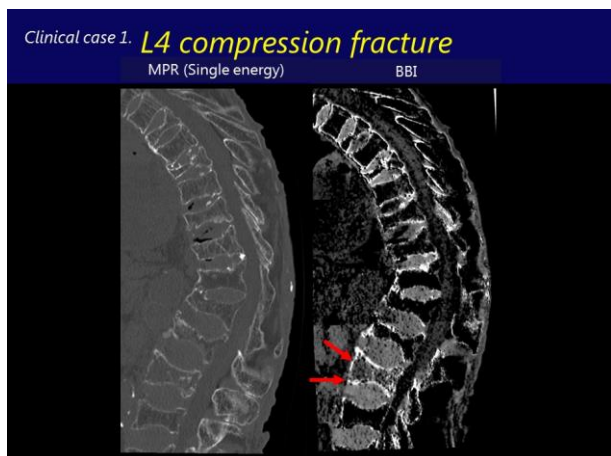


Fig.1 第4腰椎椎体骨折

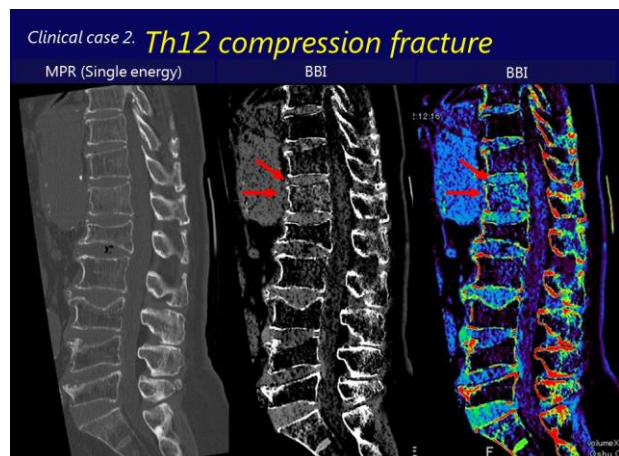


Fig.2 第12胸椎椎体骨折

### 【臨床成績は確診率91.5%】

2017年11月から2018年8月までの間に、47症例を経験した。最終的な臨床診断と、BBI陽性所見の一致率を確診率として算出した結果は91.5%であった。そのほか、感度90.9%、特異度92.9%、陽性的中率96.8%、陰性的中率81.3%だった。確診率、感度、特異度が90%を超えた一方、陰性的中率が比較して低値を示す傾向は四肢領域と同様の結果となっている (Table 1 最終臨床診断とBBI所見の成績)。

BBI陽性で臨床診断が否定的だった症例は、呼吸停止不良などによるアーチファクトが原因と考えられる。Volume Scanは、View数や補間法に制限事項があり、体動などの影響を大きく受ける印象がある。

一方、BBI陰性で、臨床診断が椎体骨折と診断された例が3例ある。これらは、135 kVp Single energy CTのMPRで皮質骨に鮮明な骨折線があり、新鮮骨折と診断された。なぜ、BBIで陽性を示さなかったかは現在も考察中であり、推測の域を出ないが、BBIが髄内出血を表現しているとすれば、出血量がひとつの要因となり得る。もうひとつの考察として、貧血の影響を推察している。頭部領域では、「高吸収値のものはヘモグロビンで、高度貧血患者では急性期血腫がさほど高吸収値を示さないことがある<sup>1)</sup>」と知られている。BBI陰性の3例はいずれも血液検査で貧血と診断されており、椎体骨折にも同様の傾向があるのではと考えられる。しかし、いずれにしてもデータとして証明できておらず、エビデンス構築のための最大の課題となっている。

Table 1 最終臨床診断とBBI所見の成績

Parameter	Value	95% CI	nominator / denominator
Sensitivity	<b>90.9 %</b>	75.7 – 98.1	30 / 33
Specificity	<b>92.9 %</b>	66.1 – 99.9	13 / 14
PPV	<b>96.8 %</b>	83.3 – 99.9	30 / 31
NPV	<b>81.3 %</b>	54.4 – 96.0	13 / 16

### 【BBIは、早期診断が可能で、入院期間短縮に寄与する】

B椎体骨折と診断され、入院加療を要した症例について、MRIで確定診断を得た症例(2016年3月から2017年3月まで22例)とBBIで診断した症例(2017年12月から2018年7月まで15例)で入院期間に差異があるか後方視的に調べた。今回抽出した全37例は、手術など外科治療を必要としない安定型骨折で、かつ入院中に腎盂腎炎などの合併症を発症していない患者とした。結果、MRI診断群 29.4日に対し、BBI診断群 21.0日で、後者に短縮を認め、統計学的有意差があった。

椎体骨折は、麻痺や他臓器の損傷がなく疼痛も自制内であれば必ずしも入院を必要としないが、多くは日常生活に支障があるとの理由から入院加療となる。中央柱に損傷がない安定型骨折は、体型にあわせた装具を装着し疼痛の制御ができれば退院となる。この装具作成は、断層検査で確定診断が行われてから指示が出るため、CTあるいはMRI実施日が早いほど装具装着までの期間が短縮される。当院では、MRI群は受診から平均2.4日後、BBI群は受診日に全例実施していた。この期間差と装具納品時期の差が総合して入院期間の差になったと考えられる。

骨粗鬆症性椎体骨折は、19.1%にADL低下を生じるが、受傷早期の経皮的椎体形成術(BKP: Baloon Kyoplasty), PTH(Parathyroid hormone)製剤の適応で改善する<sup>2)3)</sup>と報告されている。我々は従来CTの形態診断に、BBIの病期診断を併せることにより、早期の治療方針決定が可能で、ADL低下を抑制できると期待する。

### 【まとめ】

BBIは、CTで鑑別困難な椎体骨折の病期診断が可能であり、早期診断、早期治療の一助になり得る。

### 【参考文献等】

- 1) 日本救急撮影技師認定機構監修:救急撮影ガイドライン改訂第2版, 株式会社へるす出版, 東京, 2016.
- 2) 星野雅敏ほか: 骨粗鬆症性椎体骨折の診断・治療の意義. Prog.Med. 37:21-25, 2017.
- 3) 豊田宏光 ほか: 椎体骨折の外科的治療. 診断と治療.104(10):63-67,2016.