

高齢者の大腿骨近位部骨折を疑ったMRIにおける脆弱性骨盤骨折検索の重要性

Frequency of the fragility fractures of the pelvis in the MRI that doubted the fracture of the proximal femur of the elderly person

栗原 央^{1)*}, 村上 純滋²⁾, 柴田 真治¹⁾, 黒木 和美¹⁾, 大城 優舞¹⁾, 濱島 真尋¹⁾,
田辺 典子¹⁾, 橋元 季里¹⁾

1) 社会医療法人原土井病院 画像診断部 放射線科 診療放射線技師

2) 社会医療法人原土井病院 診療支援部 放射線診断専門医師

Key words: fragility fractures of the pelvis, fracture of the proximal femur, sacral fracture, pubic fracture, magnetic resonance imaging

【Abstract】

Proximal femoral fractures (PFF) are increasing, is the older Japanese population. In 2020, the incidences of PFF was approximately 200,000 and there will be an estimated 300,000 in 2030. PFF occur in elderly persons with osteoporosis after minor injuries, such as falling from standing position. The detection of PFF on radiographs is sometimes difficult because the findings may be very subtle. Magnetic resonance imaging (MRI) is very sensitive and useful to the diagnosis of PFF.

We suspected a PFF and conducted an MRI, during which we observed numerous findings suggestive of fragility fractures of the pelvis (FFP). Upon reviewing past test results, we found that out of 323 cases in which an MRI was performed due to suspicion of PFF, 67 cases (20.7%) were diagnosed with PFF, while 124 cases (38.4%) showed FFP, clearly indicating a higher frequency of FFP. Therefore, even for hip MRI, we extended the observation area to include the entire pelvis. Upon a detailed review of the results after the change, we found that there were many cases where findings could have been missed if the observation area had not been extended.

【要 旨】

近年の高齢者人口の増加に伴い大腿骨近位部骨折の患者数は増加し、2020年は年間約20万件の発生があり、2040年には約30万件に達すると推計されている。その特徴として、骨粗しょう症を背景に立位レベルからの転倒など軽微な外傷で発生する。また一般X線検査では評価困難な不顕性骨折も多く、magnetic resonance imaging (MRI) 検査が診断に有用である。

大腿骨近位部骨折を疑いMRI検査を実施する中で、脆弱性骨盤骨折の所見が散見される。過去の検査結果を見返すと、大腿骨近位部骨折を疑いMRIを撮像した323例中、大腿骨近位部骨折は67例（20.7%）であったが、脆弱性骨盤骨折は124例（38.4%）と明らかに多いことが分かった。そこで股関節MRIであっても骨盤全体に観察範囲を変更した。変更後の検査結果を詳細に調査すると、観察範囲を広げていなければ所見を見落とした可能性がある症例が多く認められた。

緒 言

2019年の65歳以上の高齢者人口は3,588万人で、総人口に占める割合（高齢化率）は28.4%であり、世界最高となっている。わが国における骨粗しょう症患者数は約1,300万人と増加の一途をたどり、年間の骨粗しょう症発生数は約100万人といわれている¹⁾。そ

れに伴い、高齢者の脆弱性骨折は増加傾向である²⁾。

大腿骨近位部骨折は基本的に手術適応であり、他の脆弱性骨折に比べて生命予後・機能予後共に悪い³⁾。診断には一般X線検査が行われるが、転位の小さい骨折や不顕性骨折の場合はmagnetic resonance imaging (MRI) 検査が有用である⁴⁾。T₂脂肪抑制画像で髄内およびその周囲に高信号領域を認め、T₁強調画像で線状の低信号領域を認めた場合、骨折と診断できる。

当院では高齢者医療を中心に行っており、不顕性骨折を疑う股関節MRIの依頼が多い。その中で、脆弱性骨盤骨折に遭遇する頻度がしばしばある。脆弱性骨盤骨折は、大腿骨近位部骨折に類似した受傷機転や初期症状を呈するため、見逃しや誤診されやすいといわれている⁵⁾。発生頻度は全ての脆弱性骨折の7%を占めるといわれており⁶⁾、決してまれな骨折ではない。そのため当院では観察範囲を広げ、撮像断面を2方向以上にすることで脆弱性骨盤骨折の見落としが減ると想

KURIHARA Tadashi^{1)*}, MURAKAMI Junji²⁾,
SHIBATA Shinji¹⁾, KUROKI Kazumi¹⁾,
OOSHIRO Yuma¹⁾, HAMASHIMA Mahiro¹⁾,
TANABE Noriko¹⁾, HASHIMOTO Kiri¹⁾

1) Syakaiiryohoujin Haradoi Hospital, Department of Diagnostic imaging, Radiology Technician

2) Syakaiiryohoujin Haradoi Hospital, Department of Medical Care Supporting, Board Certified Diagnostic Radiologist

* E-mail: riorikurin3r@gmail.com

Received July 4, 2023; accepted February 17, 2025

定し、撮像条件の変更を行った。

今回、所見システムおよび電子カルテを用いて、脆弱性骨盤骨折の頻度、観察範囲変更前後の比較、骨折部位や初期症状などを後ろ向きに調査し、観察範囲の変更が有効であるかを検討した。

1. 方 法

1-1 使用機器

MRI装置: Signa Excite HDx1.5T (GE HealthCare, Milwaukee, WI, USA), 所見システム: EV Report Starter (PSP, 東京), 画像表示モニター: EV Insite (PSP), 電子カルテ: HOPE/LifeMark-MX (富士通, 神奈川) を使用した。

1-2 MRI撮像条件

股関節MRIの撮像条件をTable 1に示す。コイルは8ch body coilを使用して撮像した。

1-3 観察範囲の変更

股関節MRIは、股関節から大腿骨近位部までが観察範囲であったが、骨盤骨の病変も散見されることから、腸骨上縁から大腿骨近位部に変更し、2方向以上で撮像することとした。観察範囲は、冠状断像で21 Slice→25 Slice (126 mm→150 mm)へ、横断像で21 Slice→38 Slice (105 mm→228 mm)へ変更した。変更範囲をFig.1に示す。

1-4 脆弱性骨盤骨折を調査する対象と期間

大腿骨近位部骨折疑いでMRIを撮像した65歳以上の患者を対象とし、観察範囲変更前は、2011年1月1日から2016年12月31日までの6年間の連続した323例 (男性46例, 女性277例, 平均年齢 83.6 ± 7.8 歳)であり、観察範囲変更後は、2017年1月1日から2022年12月31日までの6年間の連続した400例 (男性87例, 女

性313例, 平均年齢 83.5 ± 8.3 歳)である。

1-5 脆弱性骨盤骨折を認めた症例の詳細分析

調査対象のうち脆弱性骨盤骨折を認めた症例に対して、受傷機転や頻度、症状などの特徴と傾向を調査した。以下に調査項目を示す。

- (1) 大腿骨近位部骨折と脆弱性骨盤骨折の頻度
- (2) 脆弱性骨盤骨折の骨折部位、骨折部位による症状の特徴 (疼痛部位と機能障害の頻度)
- (3) 観察範囲を変更することで指摘できた骨折部位
- (4) 脆弱性骨盤骨折の受傷原因と受傷者の骨密度
- (5) 付随所見としての筋肉損傷の頻度

MR画像所見・診断は、全て当院股関節・骨盤読影経験25年以上の放射線診断専門医師 (1人: 常勤) が行っている。本研究は、当院倫理委員会の承認を得ている (承認番号: 2023-6)。

Table 1 Imaging condition of the hip joint MRI

Before the change							
Slice orientation	Sequence	TR (ms)	TE (ms)	FOV (mm)	Slice thickness (mm)	Slice	Scan time (min.)
coronal	T ₂ WI	4,450	105	360	5/1	21	1:27
coronal	T ₁ WI	650	9.1	360	5/1	21	1:36
coronal	T ₂ FS	5,316	106	360	5/1	21	1:21
axial	T ₁ WI	583	9.7	360	4/1	21	0:55
axial	T ₂ FS	4,383	98.5	360	4/1	21	1:04
After the change							
coronal	T ₂ WI	4,100	102	360	5/1	25	1:02
coronal	T ₁ WI	484	8.5	360	5/1	25	1:06
coronal	T ₂ FS	4,017	102	360	5/1	25	1:02
axial	T ₁ WI	467	9.5	360	5/1	38	1:19
axial	T ₂ FS	6,550	102	360	5/1	38	1:12

TR: repetition time, TE: echo time, FOV: Field of view, T₂WI: T₂ weighted Image, T₁WI: T₁ weighted Image, T₂FS: Fat suppression T₂ weighted image

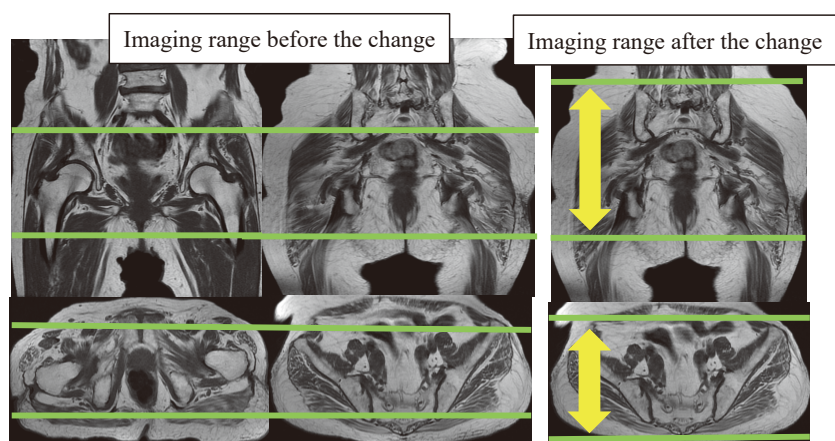


Fig.1 Imaging range of the modified hip joint MRI has been changed

2. 結果

2-1 大腿骨近位部骨折と脆弱性骨盤骨折の頻度

結果をTable 2に示す。観察範囲変更前は、大腿骨近位部骨折67例 (20.7%)、脆弱性骨盤骨折124例 (38.4%)、両者を合併した症例が8例 (2.5%) に対して、観察範囲変更後は、大腿骨近位部骨折76例 (19.0%)、脆弱性骨盤骨折130例 (32.5%)、両者を合併した症例が12例 (3.0%) であった。

2-2 観察範囲変更後の脆弱性骨盤骨折の骨折部位、症状の特徴 (疼痛部位と機能障害の頻度)

骨折部位をTable 3に示す。恥坐骨と仙骨を含む骨折が多く、恥坐骨を含む骨折 (①+⑤+⑥+⑦+⑩) は89例、仙骨骨折を含む骨折 (②+⑤+⑧+⑩) は82例であった (※部位に重複あり)。

Table 2 Frequency of proximal femoral fractures and fragility fractures of the pelvis

	Before the change Number of cases (n=323)	After the change Number of cases (n=400)
Frequency of proximal femoral fractures	67 (20.7%)	76 (19.0%)
Fragility fractures of the pelvis	124 (38.4%)	130 (32.5%)
Merger cases	8 (2.5%)	12 (3.0%)

骨折部位詳細をTable 4に示す。恥坐骨を含む骨折 (①+⑤+⑥+⑦+⑩) は、89例のうち恥骨上下枝・坐骨骨折47例 (52.8%)、恥骨結合骨折19例 (21.3%)、両者を合併したのが23例 (25.8%) であった。仙骨骨折を含む骨折 (②+⑤+⑧+⑩) は、82例のうち仙骨翼の骨折37例 (45.1%)、仙骨H字・U字骨折 (S2付近) 21例 (25.6%)、仙骨下端骨折 (S4付近) 20例

Table 3 Fracture site of the fragility fractures of the pelvis

	Number of cases (n=130)
① Pubic bone	34 (26.2 %)
② Sacrum	28 (21.5 %)
③ Ileum	6 (4.6 %)
④ Acetabulum	2 (1.5 %)
⑤ Pubic bone and Sacrum	44 (33.8 %)
⑥ Pubic bone and Ileum	4 (3.1 %)
⑦ Pubic bone and Acetabulum	1 (0.8 %)
⑧ Sacrum and Ileum	4 (3.1 %)
⑨ Ileum and Acetabulum	1 (0.8 %)
⑩ Pubic bone and Sacrum and Ileum	6 (4.6 %)
Bone fracture including pubic bones ① + ⑤ + ⑥ + ⑦ + ⑩	89
Bone fracture including sacrum ② + ⑤ + ⑧ + ⑩	82
Bone fracture including ileum ③ + ⑥ + ⑧ + ⑨ + ⑩	21

※ overlap of the part

Table 4 Detailed part of the fragility fractures of the pelvis

	Number of cases (n=130)	Detailed part
Bone fracture including pubic bones ① + ⑤ + ⑥ + ⑦ + ⑩	89	Pubic symphysis bone fracture (19) 21.3% Suprapubic branch・sciatica (47) 52.8% Pubic symphysis, other (23) 25.8%
Bone fracture including sacrum ② + ⑤ + ⑧ + ⑩	82	Sacral H-shaped・U-shaped (S2 neighborhood) (21) 25.6% Wing of the sacrum (37) [both wings (4) one wing (33)] 45.1% 1 st sacrum (4) 4.9% Lower end of sacrum (S4 neighborhood) (20) 24.4%
Bone fracture including ileum ③ + ⑥ + ⑧ + ⑨ + ⑩	21	Near the sacroiliac joint (12) 57.1% Iliac wing (9) 42.9%

Table 5 Pain part of the fragility fractures of the pelvis

	Number of cases (n=130)	Thigh pain	Low back pain	buttock pain	Groin pain
Bone fracture including pubic bones ① + ⑤ + ⑥ + ⑦ + ⑩	89	69 (77.5%)	7 (7.9%)	19 (21.3%)	2 (2.2%)
Bone fracture including sacrum ② + ⑤ + ⑧ + ⑩	82	56 (68.3%)	7 (8.5%)	32 (39.0%)	0
Bone fracture including ileum ③ + ⑥ + ⑧ + ⑨ + ⑩	21	13 (61.9%)	2 (9.5%)	6 (28.6%)	1 (4.8%)

(24.4%)，第1仙骨骨折4例(4.9%)であった。腸骨を含む骨折は、21例のうち仙腸関節付近の骨折12例(57.1%)，腸骨翼骨折9例(42.9%)であった。

疼痛部位と機能障害の頻度をTable 5, 6に示す。疼痛部位は3部位全てで大腿部痛が多く，次いで殿部痛であった。特に仙骨骨折は殿部痛が32例(39.0%)と顕著であった。機能障害は3部位全てで歩行困難の症例であった，仙骨骨折では体動困難も同程度認めた。

2-3 観察範囲を変更することで指摘できた骨折部位

観察範囲変更後の脆弱性骨盤骨折130例に対して，スライス枚数を増やす前の条件では指摘できなかった症例は26例(20.0%)であった。詳細部位をTable 7に示す。仙骨下端骨折(S4付近)13例，仙骨H字・U字骨折(S2付近)2例，第1仙骨骨折1例，仙腸関節付近の骨折4例，仙骨翼の骨折2例，腸骨翼の骨折4例であった。

2-4 観察範囲変更後の脆弱性骨盤骨折の受傷原因と骨密度

受傷原因をFig.2に示す。立位レベルからの転倒

Table 6 Functional disorder of the fragility fractures of the pelvis

	Number of cases (n=130)	Difficulty walking	Difficulty moving
Bone fracture including pubic bones ① + ⑤ + ⑥ + ⑦ + ⑩	89	23 (25.8%)	13 (14.6%)
Bone fracture including sacrum ② + ⑤ + ⑧ + ⑩	82	21 (25.6%)	20 (24.4%)
Bone fracture including ileum ③ + ⑥ + ⑧ + ⑨ + ⑩	21	3 (14.3%)	4 (19.0%)

Table 7 Cases that may have been overlooked before the change in observation range

	Number of cases (n=130)
Lower end of sacrum (S4 neighborhood)	13
Sacral H-shaped・U-shaped (S2 neighborhood)	2
1 st sacrum	1
Near the sacroiliac joint	4
Wing of the sacrum	2
Iliac wing	4
total	26

が104例(80.0%)，軽い運動後と軽微な外傷の5例(3.8%)が主な原因であり，特に誘因がないものも21例(16.2%)あった。

脆弱性骨盤骨折症例のうち骨密度検査歴(測定部位：大腿骨)があったものが68例(女性58例，男性10例，平均年齢 86 ± 7.3 歳)で，平均bone mineral density(BMD)は $0.593 \pm 0.125 \text{ g/cm}^2$ ，平均young adult mean (YAM)は $63.42 \pm 13.30\%$ であった。

2-5 観察範囲変更後の筋肉損傷の頻度

結果をFig.3に示す。筋肉損傷を認めたものが127例(32.0%)，そのうち骨折と合併していたものが52例(13.0%)であった。詳細部位は，殿筋49例(28.3%)，内外転筋50例(28.9%)，内外閉鎖筋33例(19.1%)，恥骨筋15例(8.7%)，その他26例(15.0%)であった。

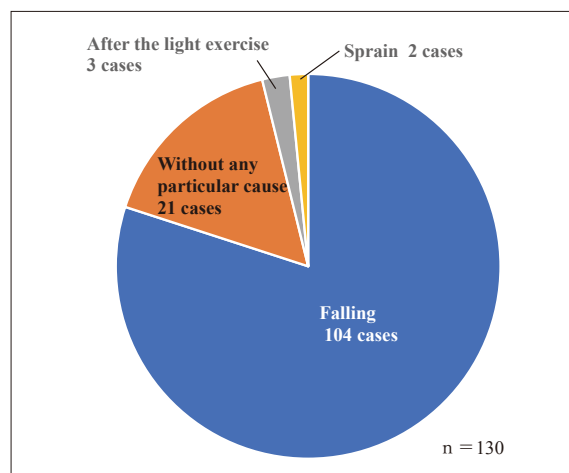


Fig.2 Injury case of the fragility fractures of the pelvis

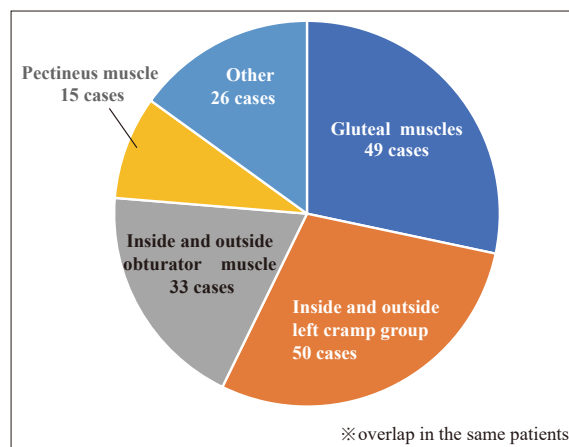


Fig.3 Frequency of the muscle damage

3. 症 例

症例 1 80歳 女性

現病歴：施設入所中。転倒したとの申し出あるも疼痛なし。翌日より、右下肢痛出現。夜間になり歩行できなくなったため受診。

既往歴：アルツハイマー型認知症、高血圧症、第12胸椎圧迫骨折。

初診時理学所見：右股関節から^{そうはく}殿部痛あり。坐位不能で顔面蒼白となる。

骨密度：BMD 0.419 g/cm² YAM 45%（測定部位：大腿骨）

検査目的：右大腿骨頸部骨折疑い。

画像所見：右股関節一般X線画像で明らかな急性期骨折像は指摘できなかった。股関節MRIでは仙骨に冠状断像・横断像共に脂肪抑制T₂強調画像で高信号域を認める（Fig.4a, b）。追加撮像した仙骨に平行な冠状断像、仙骨矢状断像で病変がより明瞭となっている（Fig.4c, d）。急性期仙骨骨折の所見。

追加撮像した仙骨矢状断像に以前の観察範囲を示す（Fig.5a）。冠状断像・横断像共に病変部が撮像範囲外となっている。冠状断像の最終スライスの脂肪抑制T₂強調画像では、わずかに高信号域が見られるが、T₁強調画像でははっきりしない（Fig.5b, c）。横断像の最初のスライスでは撮像範囲外のため評価できない（Fig.5d, e）。以前の撮像範囲であれば、追加撮像がなければ病変を見逃した可能性が高い。

経過：安静、保存的加療目的で入院。疼痛軽減し、1週間後に退院。

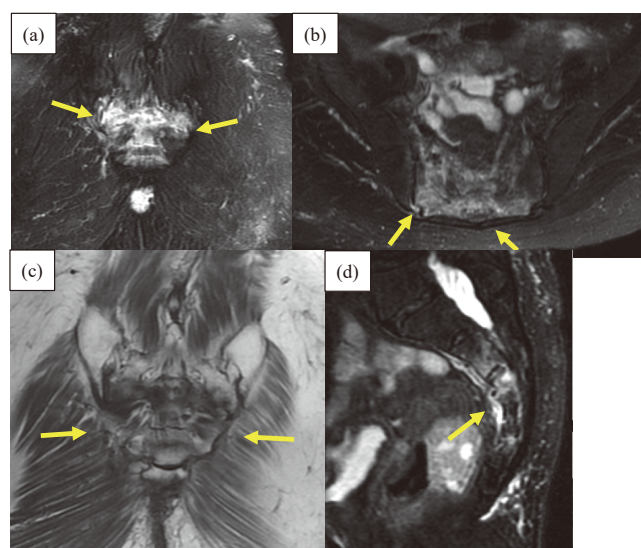


Fig.4 (a) Coronal T₂FS: The sacrum shows a high signal area (Arrow)
(b) Axial T₂FS: A high signal area is observed in the same region (Arrow)
(c) Coronal section parallel to the sacrum T₁WI: The sacrum shows a low signal area (Arrow)
(d) Sagittal T₂FS: The sacrum S2-3 shows a high signal area (Arrow)

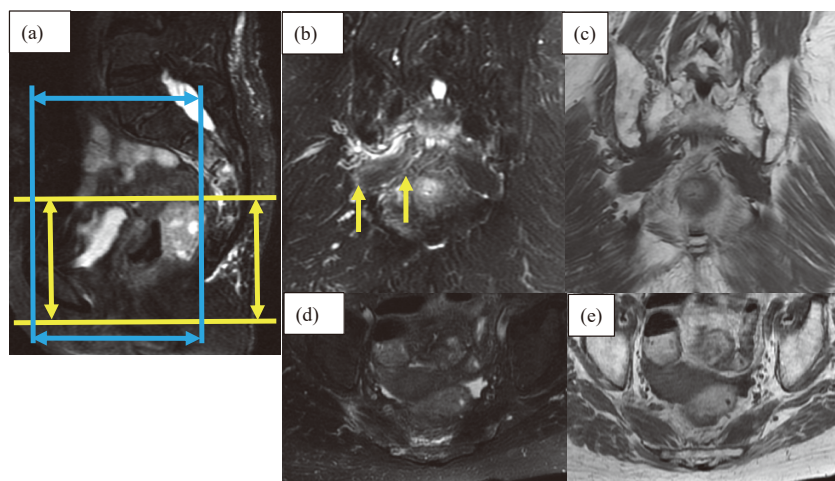


Fig.5 (a) Imaging range before changing observation range; Coronal (Blue Arrow), Axial (Yellow Arrow)
(b) Coronal T₂FS before changing observation range (Final slice) A slight high signal area is observed (Arrow)
(c) Coronal T₁WI before changing observation range (Final slice) No obvious signal changes are observed
(d) Axial T₂FS before changing observation range (First slice) Cannot be evaluated due to being outside the imaging range
(e) Axial T₁WI before changing observation range (First slice) Cannot be evaluated due to being outside the imaging range

症例 2 73歳 男性

現病歴：トイレに行こうとして転倒。腰痛持続するため起居動作困難で救急搬送。

既往歴：脳出血後遺症があり、両上下肢不全麻痺。筋力低下もあり転倒リスクが高い。転倒転落アセスメントスコア16点、危険度Ⅲ。

初診時理学所見：腰痛、左股関節可動時痛あり、大転子部周囲に疼痛。

骨密度：BMD 0.684 g/cm^2 YAM 73% (測定部位：大腿骨)

検査目的：左大腿骨頸部骨折疑い。

画像所見：左股関節一般X線画像で明らかな急性期骨折像は指摘できなかった。股関節MRIでは、仙骨S3左側寄りにT₁強調画像で淡い低信号域を認める (Fig.6a, b)。追加撮像した仙骨に平行な冠状断像で、より明瞭となっている (Fig.6c, d)。急性期仙骨骨折の所見。

同日撮影されたCT再構成画像による仙骨矢状断像に、以前の観察範囲を示す (Fig.7a)。冠状断像・横断像共に病変部が撮像範囲外となっている。冠状断像の最終スライス、横断像での最初のスライスでは、いずれも病変は指摘できない (Fig.7b, c, d, e)。以前の撮像範囲であれば、追加撮像がなければ病変を見逃した可能性が高い。

経過：安静、保存的加療目的で入院。長期臥床によりactivities of daily living (ADL) 低下。疼痛緩和し、車椅子やベッドへの移乗は見守りで可能となり、約5カ月後に退院。

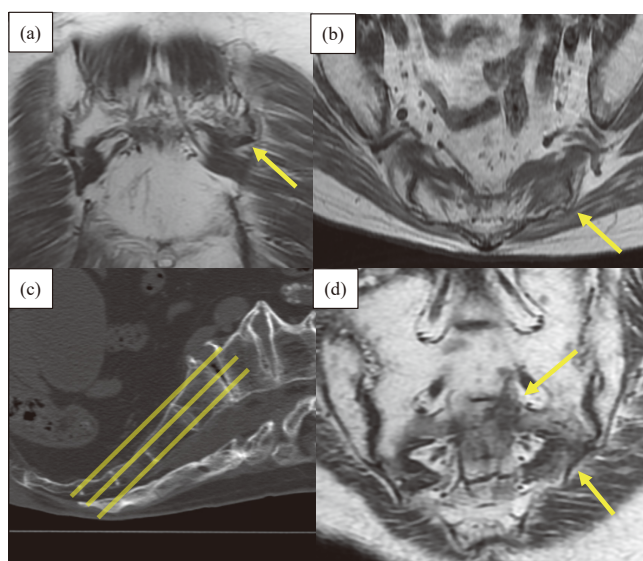


Fig.6 (a) Coronal T₁WI: A slight low signal area is observed on the left side of the sacrum S3 (Arrow)
(b) Axial T₁WI: A clear low signal area is observed on the left side of the sacrum S3 (Arrow)
(c) Talent scout image of the coronal section which is parallel to a sacrum S1-3
(d) I see it more clearly by imaging a parallel coronal section image to a sacrum S1-3 more (Arrow)

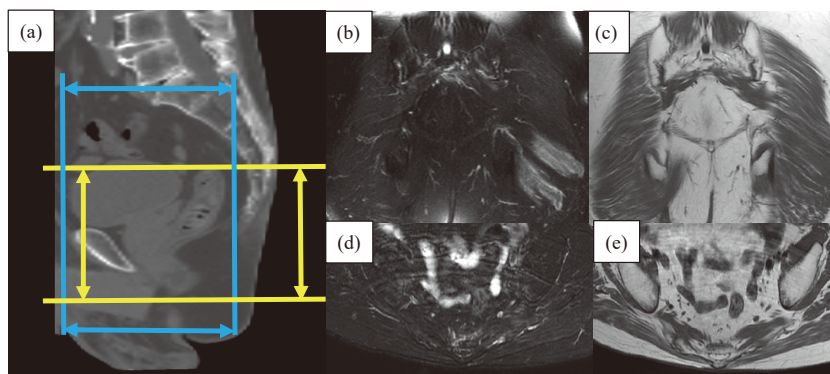


Fig.7 (a) Imaging range before changing observation range; Coronal (Blue Arrow), Axial (Yellow Arrow)
(b) Coronal T₂FS before changing observation range (Final slice)
(c) Coronal T₁WI before changing observation range (Final slice) No obvious signal changes are observed
(d) Axial T₂FS before changing observation range (First slice)
(e) Axial T₁WI before changing observation range (First slice) Cannot be evaluated due to being outside the imaging range

4. 考 察

今回の調査で明らかとなったことは、大腿骨近位部骨折疑いでMRIを撮像した症例において、大腿骨頸部骨折よりも脆弱性骨盤骨折の頻度が明らかに多く、脆

弱性骨盤骨折は複数箇所の骨折が多い傾向にあり、恥坐骨と仙骨を含むものが最も多かった。この結果より、股関節MRIの観察範囲変更を行った。変更後の脆弱性骨盤骨折130例のうち、変更前の観察範囲では26例 (20.0%) の見落としの可能性があったことが分かつ

た。脆弱性骨盤骨折の背景として、受傷原因の多くは軽微な外傷であり、そのベースには骨粗しょう症がある。また脆弱性骨盤骨折は多彩な症状を示し、筋肉損傷もその一因であった。

今回、股関節MRIの観察範囲を骨盤全体に変更したが、変更前の症例323例中、大腿骨近位部骨折が67例(20.7%)、脆弱性骨盤骨折は124例(38.4%)、変更後の症例400例中、大腿骨近位部骨折が76例(19.0%)、脆弱性骨盤骨折130例(32.5%)で、いずれも脆弱性骨盤骨折が明らかに多い結果であった。これは、観察範囲変更前から脆弱性骨盤骨折が多いと感じていたことと矛盾しない。従来、骨盤骨折といえば高エネルギー外傷によるものが中心であったが、急激な高齢化の進行に伴い、軽微な外傷による脆弱性骨盤骨折が増加しているといわれている²⁾。しかし、脆弱性骨折の発生部位で多いのは、脊椎椎体骨折、大腿骨近位部骨折、上腕骨近位部骨折、橈骨遠位端骨折などであり、脆弱性骨盤骨折は認識不足や不顕性骨折が多いため見逃されやすい⁸⁾。高齢者においては、大腿骨近位部骨折を疑う症例でも脆弱性骨盤骨折を常に念頭に置いて検査することが必要と考える。

骨折部の傾向としては、観察範囲変更後の脆弱性骨盤骨折130例のうち複数箇所の骨折は60例(46.2%)、大腿骨頸部骨折と合併した症例も12例(3.0%)あった。骨折部位で多かったのは、恥坐骨を含む骨折89例(68.5%)と仙骨を含む骨折で82例(63.1%)であった。骨盤骨は仙骨と左右の寛骨が、前方の恥骨結合と後方の仙腸関節で靱帯性に強固に結合して骨盤輪⁷⁾を形成しており、脆弱性骨盤骨折も複数箇所の骨折が多いと考える。また観察範囲変更前では見落とした可能性のあった26例(20.0%)のうち、最も多かったのが仙骨骨折(22例)であった。調査結果より、脆弱性骨盤骨折で多い部位は恥坐骨・仙骨を含む部位であるが、恥坐骨は股関節の観察範囲と重複するため、観察範囲変更前でも骨折は指摘できていたと考えられる。これに対して、仙骨は観察範囲が不十分であり、菲薄化した皮質骨、海綿骨の少ない部位であり、パーシャルボリューム効果の影響などにより、骨折と判定困難な症例があったと考える。部位別で見ると、仙骨下端(S4付近)の数が多いのは、仙椎は後弯しており、仙椎S4付近は最も背側となるため、より観察範囲外となりやすかったと考える。この結果より、仙骨を含むように骨盤全体を観察範囲とし、冠状断像と横断像の2方向以上で撮像することは有用であったと考える。吉峰らは「160例の骨盤脆弱性骨折から想定した早期診

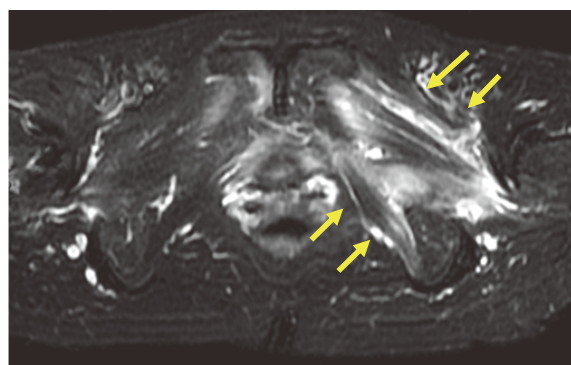


Fig.8 Axial T₂FS: T₂ extension level to the left adductor evidence of muscle damage (Arrow)

断の要点」において、脆弱性骨盤骨折の診断には、骨盤MRIが最も有用で、仙骨部、恥骨結合部までも含めた部位のT₁強調画像とSTIR脂肪抑制画像での冠状断像および横断像、さらに仙骨平行の冠状断像、可能であれば仙骨部矢状断像の追加撮像を行っていると報告している^{8),9)}。

脆弱性骨盤骨折の受傷原因は、立位レベルからの転倒が80.0%と主な原因であり、はっきりとした誘因がないものも16.2%あり、何げない日常動作でも受傷している。骨密度測定結果を見ると、平均YAMが $63.42 \pm 13.30\%$ と低下しており、骨粗しょう症性の診断基準(脆弱性骨折があり骨密度が80%未満)¹⁰⁾を満たしていた。これは、骨粗しょう症をベースとし、軽微な外傷で受傷する脆弱性骨折に矛盾しないと考える。またその初期症状は多彩であり、特に今回の調査では大腿骨近位部骨折を疑う症例が対象であり、どの部位も大腿部痛と歩行困難の症状が多かった。仙骨骨折では殿部痛が32例(39.0%)と多いのが特徴で、体動困難20例(24.4%)と起き上がりが困難な症例が目立つが、歩行可能な症例もあるため注意が必要である。骨折所見以外では、筋肉損傷の所見が127例(32.0%)と多く見られた。恥坐骨骨折や仙骨骨折が多い傾向を反映して、殿筋49例(28.3%)、内外転筋50例(28.9%)、内外閉鎖筋33例(19.1%)、恥骨筋15例(8.7%)など筋肉損傷所見も多く、注意する必要がある(Fig.8)。

脆弱性骨盤骨折は比較的安定な骨折で、基本的には保存的治療で骨癒合するといわれているが、悪化させないためには荷重歩行禁止などの対応が必要である¹¹⁾。ADLを低下させないためにも早期診断が重要であり、一般X線検査やCTで異常がなくても症状が持続する場合は、骨盤全体を観察範囲としたMRIの施行が望ましいと考える。

5. 結 語

高齢者において大腿骨近位部骨折を疑い、股関節MRIを撮像する場合であっても、仙骨を含むように観察範囲を骨盤全体とした冠状断像・横断像の2方向以上で撮像することで、見逃しが減り有用であった。

利益相反

本研究に関して開示すべき利益相反事項はない。

謝 辞

本研究に際し、ご協力いただきました原土井病院整形外科医師の皆さまに、感謝とともに御礼申し上げます。

本研究は第30回日本慢性期医療学会（2022年、京都）で発表した。

表の説明

Table 1	股関節MRIの撮像条件
Table 2	大腿骨近位部骨折と脆弱性骨盤骨折の頻度
Table 3	脆弱性骨盤骨折の骨折部位
Table 4	脆弱性骨盤骨折の詳細部位
Table 5	脆弱性骨盤骨折の疼痛部位
Table 6	脆弱性骨盤骨折の機能障害
Table 7	観察範囲変更前では見落とした可能性のある症例

図の説明

Fig.1	変更した股関節MRIの観察範囲
Fig.2	脆弱性骨盤骨折の受傷原因
Fig.3	筋肉損傷の頻度
Fig.4	(a) 冠状断脂肪抑制T ₂ 強調画像で仙骨に高信号域を認める（矢印） (b) 横断断脂肪抑制T ₂ 強調画像で同部に高信号域を認める（矢印） (c) 仙骨に平行な冠状断像 T ₁ 強調画像で仙骨に低信号域を認める（矢印） (d) 仙骨矢状断像脂肪抑制T ₂ 強調画像で仙骨S2-3に高信号域を認める（矢印）
Fig.5	(a) 観察範囲変更前の撮像範囲；冠状断（青矢印）、横断像（黄矢印） (b) 観察範囲変更前の冠状断脂肪抑制T ₂ 強調画像（最終スライス） わずかに高信号域を認める（矢印） (c) 観察範囲変更前の冠状断T ₁ 強調画像（最終スライス） 明らかな信号変化を認めない

(d) 観察範囲変更前の横断断脂肪抑制T₂強調画像（最初のスライス）

(e) 観察範囲変更前の横断断T₁強調画像（最初のスライス）
撮像範囲外のため評価できない

Fig.6	(a) 冠状断像 T ₁ 強調画像で仙骨S3左側にわずかに低信号域を認める（矢印） (b) 横断断 T ₁ 強調画像で仙骨S3左側の低信号域を明瞭に認める（矢印） (c) 仙骨S1-3に平行な冠状断のスカウト画像 (d) 仙骨S1-3に平行な冠状断像を追加撮像することでより明瞭に見える（矢印）
-------	--

Fig.7	(a) 観察範囲変更前の撮像範囲；冠状断（青矢印）横断像（黄矢印） (b) 観察範囲変更前の冠状断脂肪抑制T ₂ 強調画像（最終スライス） (c) 観察範囲変更前の冠状断T ₁ 強調画像（最終スライス） 明らかな信号変化を認めない (d) 観察範囲変更前の横断断脂肪抑制T ₂ 強調画像（最初のスライス） (e) 観察範囲変更前の横断断T ₁ 強調画像（最初のスライス） 撮像範囲外のため評価できない
Fig.8	横断断脂肪抑制T ₂ 強調画像で左内転筋にT ₂ 延長域があり筋損傷の所見（矢印）

参考文献

- 1) 田中 栄：今日の治療指針2021年イントラネット版. 第18章 整形外科疾患 整形外科疾患 最近の動向, 株式会社医学書院, 2021.
- 2) 普久原朝海：脆弱性骨盤輪骨折. 臨床整形外科, 57 (9), 1133, 2022.
- 3) 国分正一, 他：標準整形外科学 第10版. 689, 株式会社医学書院, 2008.
- 4) 本田秀樹, 他：大腿骨転子部骨折の診断におけるMRIの有用性. 日職災医誌, 67, 532-535, 2019.
- 5) 松森裕昭：脆弱性骨盤輪骨折の診断と治療. 関節外科 基礎と臨床, 40 (5), 570, 2021.
- 6) 吉田昌弘：脆弱性骨盤輪骨折. 整形・災害外科, 64, 1291, 2021.
- 7) 堀尾重治：骨・関節X線写真の撮りかたと見かた 第5版. 96-97, 株式会社医学書院, 1999.
- 8) 吉峰史博：160例の骨盤脆弱性骨折から想定した早期診断の要点—典型的悪化シナリオと悪化予防および治療法. 整形外科, 71 (4), 301-308, 2020.
- 9) 吉峰史博：骨盤脆弱性骨折65例における恥骨骨折50例の特徴. 日本骨折治療学会 骨折, 34 (4), 827-831, 2012.
- 10) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会（日本骨粗鬆症学会, 日本骨代謝学会, 骨粗鬆症財団）委員長 折茂 肇 編：骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2015年版. 1-207, ライフサイエンス出版, 2015.
- 11) 小橋由紋子：ジェネラリストのための高齢者画像診断. 14-31, 株式会社メディカル・サイエンス・インターナショナル, 2015.