

# 等尺性膝伸展筋力測定中に 発生した腰椎圧迫骨折の 1 例

## Lumbar Compression Fracture due to Maximum Isometric Knee Contraction: Case Report

中畑晶博\*1, 湯朝友基\*2, 江本 玄\*2

キー・ワード：lumbar compression fracture, isometric knee contraction, measurement method  
腰椎圧迫骨折, 等尺性膝伸展筋力測定, 測定方法

〔要旨〕 当院では膝疾患ほぼ全例にアニマ社製  $\mu$ -tas を用いて等尺性膝伸展筋力を測定してきた。その総症例数は 7,000 例以上にのぼったが、今回初めて測定中に第 3 腰椎圧迫骨折が生じたため、ここに報告する。

症例は閉経後の 50 代女性、BMI 17.5。習慣として喫煙を 10 本/日程、飲酒を 1 単位/日以下で行っていた。スポーツ歴、骨折歴(自身、家族)、ステロイド使用歴、糖尿病はなかった。54 歳時に測定された骨密度は L1-L4 で  $0.974\text{g}/\text{cm}^2$  (YAM 88%, AM 98%), 大腿骨頸部で  $0.778\text{g}/\text{cm}^2$  (YAM86%, AM104%) であった。FRAX で算出された 10 年以内の骨粗鬆症性骨折のリスクは 4.9% であった。55 歳時(術前)の腰椎 X 線像では縦の骨梁がやや目立ち、第 4 腰椎に迂り症を認めるものの、胸腰椎に既存の骨折はなかった。同年に半月板部分切除術を施行した。術後約 7 週時に等尺性膝伸展筋力を測定した際、体動が困難なほどの腰痛が出現。直後の画像診断にて第 3 腰椎圧迫骨折を認め、入院加療となった。

今回の測定時、両手でベッド端を引き上げようとしながら体幹屈曲位で測定しており、第 3 腰椎椎体前方への応力が集中したことが考えられた。今後同様な事態を起こさないために、少なからず骨折リスクがある方には脊柱を屈曲させないこととベッド端を手で引っぱらせないように指示を行うことが重要であると考えられる。

### はじめに

当院では膝疾患を有するほぼ全例にアニマ社製  $\mu$ -tas を用いて等尺性膝伸展筋力を測定してきた。2007 年よりこれまでに症例数 7,000 例以上(4~95 歳)にのぼったが今回初めて測定中に第 3 腰椎圧迫骨折を生じた症例を経験したので報告する。

### 症 例

やせ型の 50 代女性(身長 151cm, 体重 39.9kg, BMI  $17.5\text{kg}/\text{m}^2$ ) で、職業は小学校教諭をしている。受傷時閉経後 3 年経過しており、習慣として喫煙を 10 本/日程度、飲酒を 1 単位/日以下で行っ

ていた。スポーツ歴、骨折歴(自身、家族)、ステロイド使用歴、糖尿病、腎臓病はなかった。54 歳時に測定された DEXA 法による骨密度は腰椎正面(L1-L4)では  $0.974\text{g}/\text{cm}^2$  (YAM 88%, AM 98%), 大腿骨頸部では  $0.778\text{g}/\text{cm}^2$  (YAM86%, AM104%) と正常範囲内であった。WHO 骨折リスク評価ツール(FRAX)で算出された 10 年以内の骨粗鬆症性骨折(Major Osteoporotic)のリスクは 4.9% であった。

現病歴：55 歳時に左膝疼痛増悪し、関節鏡視下内外側半月板部分切除術を施行した。術後翌日より歩行、OKC ex を中心としたリハビリを開始した。術後約 7 週時に本症例にとって 3 回目となる筋力測定を行った際、突然「ウツ」と体動困難なほどの腰痛が出現した。

画像所見：術前の腰椎単純 X 線では縦の骨梁

\*1 江本ニールアンドスポーツクリニックリハビリテーション部

\*2 江本ニールアンドスポーツクリニック整形外科



図1 腰椎 (a:受傷前(術前)単純X線側面像, 第4腰椎圧迫症があり, 縦の骨梁がやや目立つ. b:受傷直後単純X線側面像, 第3腰椎前方に圧潰があり楔状変形が認められる. c:受傷直後MRI T2強調sagittal像, 第3腰椎高輝度域が認められる. d:受傷後18ヵ月時単純X線側面像, 第3腰椎の骨形成がみられる. e:受傷後18ヵ月時MRIT2強調sagittal像, 高輝度域はほぼ消失している.)

が目立っており骨粗鬆症が疑われ, 第4腰椎圧迫症を認めた. 胸腰椎に既存骨折は認められなかった. 受傷直後の単純X線では第3腰椎椎体前縁に骨折線を, MRIではT2強調像において第3腰椎椎体前縁に高信号域を認めた(図1).

経過:受傷後入院になり, 5日間臥床安静した. 5日目より硬性コルセットを装着して体動を開始し, 症状も軽減し歩行が可能になったため41日目に退院した. 現在は腰痛軽減し, 神経学的異常所見もなく現職に復帰している.

## 考 察

脊椎圧迫骨折は第11腰椎～第2腰椎までの胸腰椎移行部に多く発生する. 発生機序は骨粗鬆症を伴い, 尻もちや物を持ち上げた時などの軽微な外力で起こることが多いが, 無症状で明らかな外傷のエピソードなしに起こることもあるとされている. 易骨折性をきたす因子として, 骨密度低下, 低体重, 骨折既往歴, 骨折の家族歴, ステロイド使用歴, 多量飲酒, 喫煙, 関節リウマチなどが報

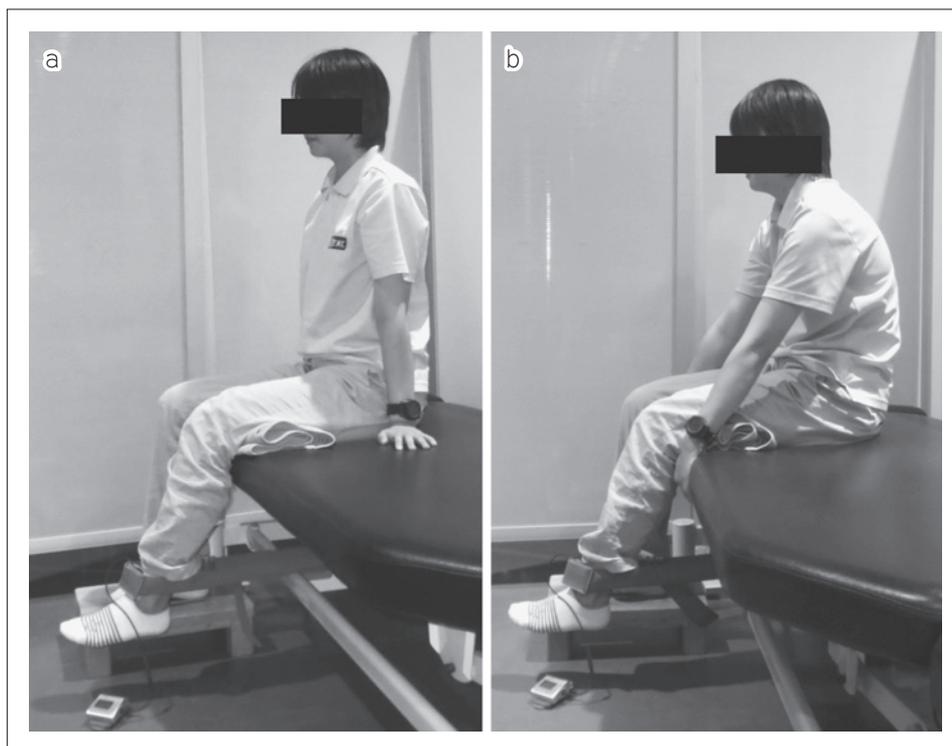


図2 等尺性膝伸展筋力測定風景 (a:適切な測定方法,手を横に置いて体幹を伸展させる。b:不適切な測定方法(今回),両手でベッド端を把持して体幹を屈曲させることで腰椎への応力を増大させる。)

告されている<sup>1-4)</sup>。また、2型糖尿病や慢性腎臓病、背筋力なども骨折発生率に關与するとされている<sup>5-7)</sup>。

今回と同様な受傷機転は我々が渉猟した限りでは確認することができなかったものの、小西らと大羽らは背筋力測定中<sup>8,9)</sup>、中村らは等速性体幹筋力測定中<sup>10)</sup>、Sinakiはヨガの脊柱屈曲運動中に<sup>11)</sup>胸腰椎圧迫骨折を起こした症例を報告している。中村らはその危険因子として1)骨密度の低下、2)年齢に反して筋力が高い、3)低速度の測定、4)深い体幹屈曲角度からの測定を挙げている。体幹屈曲角度と腰椎への負荷について、大久保らはX線CT画像を用いた有限要素解析により10°増加すると腰椎にかかる荷重はおよそ2倍になると解析している<sup>12)</sup>。本症例においてはDEXA法による骨密度(BMD)は正常範囲内であったが、単純X線画像では縦の骨梁が目立っており、骨量現象が疑われた。易骨折性因子は多くみられなかったが、低体重、喫煙習慣、小さい頃から運動習慣がなかったこと、迂り症があったことなどから骨が脆弱であった可能性は考えられる。膝伸展筋力は他の患者と比べて強くはなかったものの、測定は等尺性

で行っていた。測定は術後2週より定期的に可能な範囲で行っている。プロトコールは背凭れのない端座位で、両手をベッド端に引っ掛けないよう大腿部横のベッド上に置き、ベッドを足底が接地しない高さまで上げ、非測定側に足置き台を挿入している。そして、ベルトで固定された測定器( $\mu$ -tas)を蹴るように「せーの」の合図で緩徐に最大まで膝伸展出力させている。これを基本的に2回測定している。しかし、今回の受傷した際は両手を前方ベッド端に掛けて体幹を屈曲させ、上体全体(肘伸展)で強くベッド端を引き上げるようにしながら最大筋力発揮をさせようとしたことで、体幹屈曲モーメント、椎体への応力が増大したと考える(図2)。

以上のことから骨密度低下が疑われる方は勿論であるが、閉経後の女性や高齢者、内科疾患がある方などの少なからず骨折リスクが高い方には、今後同様な事故を起こさないために評価の有無や方法を検討する必要がある。測定方法として、測定時に前方ベッド端を把持させないことや体幹を屈曲させないなどの指示が重要と考える。

## 結 語

これまで90歳以上の女性を含む7000例以上の症例に対し、同様な方法で筋力測定を行ってきたが、脊椎圧迫骨折が起こったことは今まで本症例のみであり、正しい検査方法をとる限り圧迫骨折は起こる可能性はかなり低いと考える。今回の症例の如く両手でベッド端を把持することや体幹を屈曲させるような姿勢に注意を払い、同様な事故が起きないように努めることが重要である。本報告は当院倫理委員会の承認を受け、患者とその家族からも承諾を受けた。

## 文 献

- 1) Kanis, JA et al.: Assessment of fracture risk. *Osteoporos Int* 16: 581-589, 2005.
- 2) Kanis, JA et al.: European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 19: 399-428, 2008.
- 3) Klotzbuecher, CM et al.: Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res* 15: 721-739, 2000.
- 4) De Laet, C et al.: Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int* 16: 1330-1338, 2005.
- 5) Schwartz, AV et al.: Association of BMD and FRAX score with risk of fracture in older adults with Type 2 diabetes. *JAMA* 305(21): 2184-2192, 2011.
- 6) 岩崎香子：慢性腎臓病での易骨折性骨質因子検討結果からの考察. *日本骨代謝学会雑誌* 30(suppl): 114, 2012.
- 7) Sinaki, M et al.: Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone* 30(6): 836-841, 2002.
- 8) 小西定彦ほか：背筋力測定により腰椎圧迫骨折の1例. *関西臨床スポーツ医・科学研究会誌* 6: 21-22, 1996.
- 9) 大羽文博ほか：背筋力測定にて腰椎圧迫骨折を来した1例. *北海道整形災害外科学会雑誌* 39(2): 47, 1997.
- 10) 中村光孝ほか：等速性体幹筋力測定中に第4腰椎圧迫骨折を生じた1例. *日本臨床スポーツ医学会誌* 3(4): 152, 1995.
- 11) Sinaki, M: Yoga spinal flexion positions and vertebral compression fracture in osteopenia or osteoporosis of spine: case series. *Pain Pract* 13(1): 68-75, 2013.
- 12) 大久保知幸ほか：X線CT画像を用いた有限要素解析による腰椎圧迫骨折のリスク予測. *日保学誌* 16(2): 90-98, 2013.

---

(受付：2015年4月6日，受理：2015年11月12日)

## Lumbar Compression Fracture due to Maximum Isometric Knee Contraction: Case Report

Nakahata, A. <sup>\*1</sup>, Yuasa, T. <sup>\*2</sup>, Emoto, G. <sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Department of Rehabilitation, Emoto Knee and Sports Clinic

<sup>\*2</sup> Department of Orthopedics Surgery, Emoto Knee and Sports Clinic

**Key words:** lumbar compression fracture, isometric knee contraction, measurement method

**[Abstract]** We have measured isometric knee extension strength of most knee patients using  $\mu$ -tas (Anima, Japan). The number of all measured cases was more than 7,000. However, one patient suffered compression fractures at the L3 level during routine isometric knee strength testing.

The patient was a postmenopausal female in her fifties with BMI of 17.5. She was smoking 10 cigarettes a day and was drinking 1 unit or less alcohol habitually. There was no history of sports activity, steroid use or diabetes. The bone density of L1- L4 was 0.974 g/cm<sup>2</sup> (YAM 88%, AM 98%), and that of the femoral neck was 0.778 g/cm<sup>2</sup> (YAM86%, AM104%) when she was 54 years old. Her lumbar X-ray when she was 55 (preoperative visit) showed that vertical bone trabeculae were prominent and she had a spondylolisthesis at L4 level, however there was no sign of fracture at that time. She underwent meniscectomy in the same year. When we measured her isometric knee extension muscle strength after 7 weeks from the surgery, she developed lower back pain significant enough to keep her from turning over. L3 compression fractures were found on an x-ray just after that, so she was admitted to our hospital.

We measured it while she flexed her trunk and pulled herself up at the bedside with both her hands, during the assessment. We think that it caused concentrated stress to the front of L3. The important things not to lead to this accident again are not to make trunk flexion and not to make pull up a bedside by hands to the person with at least fracture risk.