

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 30 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24592266

研究課題名(和文) 骨粗鬆症性軟骨下脆弱性骨折による関節破壊のメカニズムの解析

研究課題名(英文) The mechanism of joint destruction in insufficient fractures based on osteoporosis

研究代表者

山本 卓明 (Yamamoto, Takuaki)

九州大学・医学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：20336035

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折の予後を規定する因子を検討した結果、女性の場合は圧潰の進行する症例が有意に多いこともわかり、本骨折の予後に性差があることが判明した。さらに、本骨折の予後予測因子として、MRIにおけるT1強調像でのバンド像が重要であり、これは骨折線を反映しているため、バンド像の長さ、すなわち骨折線に長さとお蓋荷重部に対する割合が独立因子として予後に関与していることを世界で初めて証明した。

研究成果の概要(英文)：We investigated the risk factors associated with the prognosis of a subchondral insufficiency fracture of the femoral head (SIF). The band length on T1MRI in patients with progression of collapse was significantly larger than in patients without a progression of collapse. In addition, the band length ratio in patients with progression of collapse was significantly higher than in patients without a progression of collapse. Furthermore, the females cases showed significantly high incidence of progression of collapse as compared with males cases. Our results seem to indicate that the band length, the band length ratio and sex are the important predictive factors regarding the progression of collapse in SIF.

研究分野：整形外科

キーワード：骨粗鬆症 軟骨下脆弱性骨折 骨壊死 MRI 性差

1. 研究開始当初の背景

我が国における骨粗鬆症の患者数は、年々増加の一途を辿り、既に1,100万人を超えていると推定されている(日本骨粗鬆症学会)。この骨粗鬆症により招来される骨折としては脊椎、大腿骨頸部、前腕骨がよく知られている。

最近になり、上記骨折に加えて、新たに関節内にも骨粗鬆症に伴って骨折が発生することが臨床的、病理学的に提唱された。本事実、これまで骨粗鬆症は関節破壊を来たさないとされてきた概念を根本から覆すものである。

関節内に骨粗鬆症に伴って骨折が発生することが提唱されたことは、骨粗鬆症は関節破壊を来たさないとされてきた既存の概念では今後は対応できないことを示している。

骨粗鬆症に伴う関節内骨折はこれまでほとんど認知されておらず、他の疾患と誤って考えられるなど、正確な病態が不明であった。事実、骨粗鬆症に伴って股関節に発生する大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折は、これまでは大腿骨頭壊死症と誤って診断されてきており、大腿骨頭壊死症と診断された症例の約5-10%は本骨折であることが示された。

一旦、関節破壊を来した場合人工関節置換術などを余儀なくされ、これまで以上に多大なQOLの低下を来す。さらに、医療経済的にも多大な損失を来し、早急に対策を講じる必要がある。

本研究は、この骨粗鬆症による関節破壊のメカニズムを、主に大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折の観点から解明することである。

2. 研究の目的

(1) 大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折(以下SIF)は、骨粗鬆症を有する高齢者に発生するとされている。そして、SIFは、同様の保存療法を行っても、骨頭圧潰が進行して関節破壊を来し手術療法が必要になる症例もあれば、圧潰が進行せず治癒する症例もある。今回の

研究の目的は、臨床的特徴、画像所見、特にMRIにおけるバンド像の形態を解析して、予後を予測する因子と手術適応について検討することである。

3. 研究の方法

(1) 対象は、画像所見によりSIFと確定診断した連続した39症例である。年齢は、16-62(平均44歳)、男性14例、女性25例であった。これらの症例の予後について検討した。

(2) 画像所見によりSIFと診断した29例29股を対象とし、以下の2群に分けた。圧潰非進行群：大腿骨頭圧潰がないか2mm以下で保存療法により軽快した14例。圧潰進行群：保存療法を行っても大腿骨頭圧潰が2mm以上となり手術を要した15例。両群とも同様の保存療法を行った。単純X線での計測項目は白蓋被覆の指標であるSharp angle, center-edge angle (CE angle), acetabular roof angle, acetabular head index (AHI)である。MR画像前額断で低信号バンド像の長さ(バンド長)とバンド比を測定した。バンド比とは大腿骨頭の荷重部の長さに占めるバンド長の比である。骨密度検査は17例で施行してT-scoreを比較した。

4. 研究成果

(1) 男性は14例中12例が保存療法により治癒し、外科治療を要したのは僅かに2例(1.4%)であった。一方、女性の場合は25例中13症例(52%)は圧潰が進行し、外科的治療が必要となった($P < 0.001$)。一方、BMIやBMDに男女間で有意差はなかった。

(2) 単変量解析においてT-score, Sharp angle, CE angle, acetabular roof angle, AHI, バンド長およびバンド比はいずれも有意差を認めた。すなわち圧潰進行群で有意に白蓋被覆不良の傾向があり、またバンド長およびバンド比が有意に大きかった。単変量解析の結果からT-score, AHI およびバンド比

に関して多変量解析を行ったところ、T-score, AHI, バンド比は有意差を認めた。AHIのカットオフ値は76.8, バンド比のカットオフ値は57.9%であった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 11 件)

Yamamoto T, Karasuyama K, Iwasaki K, Doi T, Iwamoto Y:

Subchondral insufficiency fracture of the femoral head in male.

Arch Orthop Trauma Surg 134(9):

1199-1203, 2014

Yamaguchi R, Yamamoto T, Motomura G, Ikemura S, Iwasaki K, Zhao G, Doi T, Iwamoto Y:

Bone and cartilage metabolism markers in synovial fluid of the hip joint with secondary osteoarthritis.

Rheumatology Dec 53(12): 2191-2195, 2014

Hamai S, Nakashima Y, Akiyama M, Kuwashima U, Yamamoto T, Motomura G, Ohishi M, Iwamoto Y:

Ischio-pubic stress fracture after peri-acetabular osteotomy in patients with hip dysplasia.

Int Orthop 38(10): 2051-2056, 2014

Motomura G, Yamamoto T, Abe K, Nakashima Y, Ohishi M, Hamai S, Doi T, Honda H, Iwamoto Y:

Scintigraphic assessments of reparative process in osteonecrosis of the femoral head using SPECT/CT with Tc-99m hydroxymethylen diphosphonate.

Nucl Med Commun 35(10): 1047-1051, 2014

Fukushima W, Yamamoto T, Takahashi S, Sakaguchi M, Kubo T, Iwamoto Y, Hirota Y:

The effect of alcohol intake and the use of oral corticosteroids on the risk of idiopathic osteonecrosis of the femoral head: a case-control study in Japan

Bone Joint J 95B: 320-325, 2013

Iwasaki K, Yamamoto T, Motomura G, Ikemura S, Yamaguchi R, Iwamoto Y:

Radiologic measurements associated with the prognosis and need for surgery in patients with subchondral insufficiency fractures of the femoral head.

Am J Roentgenol (AJR) 201: W97-W103, 2013

Zhao G, Yamamoto T, Motomura G, Iwasaki K, Yamaguchi R, Ikemura S, Iwamoto Y:

Radiological outcome analyses of transtrochanteric posterior rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head at a mean follow-up of 11 years

J Orthop Science 18: 277-283, 2013

Ikemura S, Yamamoto T, Motomura G, Yamaguchi R, Zhao G, Iwasaki K, Iwamoto Y:

Preventive effects of the anti-vasospasm agent via the regulation of the Rho-kinase pathway on the development of steroid-induced

osteonecrosis in rabbits.

Bone 53: 329-335, 2013

Zhao G, Yamamoto T, Motomura G,
Yamaguchi R, Ikemura S, Iwasaki K,
Iwamoto Y:

Cholesterol- and lanolin-rich diets
may protect against steroid-induced
osteonecrosis in rabbits.

Acta Orthopaedica 84: 593-597, 2013

Ikemura S, Yamamoto T, Motomura G,
Nakashima Y, Mawatari T, Iwamoto Y:
The utility of clinical features for
distinguishing subchondral
insufficiency fracture from
osteonecrosis of the femoral head.

Arch Orthop Trauma Surg 133(12):

1623-1627, 2013

Iwasaki K, Yamamoto T, Motomura G,
Ikemura S, Nakashima Y, Mawatari T,
Iwamoto Y:

Prognostic factors associated with a
subchondral insufficiency fracture of
the femoral head.

Br J Radiol (BJR) 85: 214-218, 2012

[学会発表](計 3 件)

山本 卓明:

軟骨下脆弱性骨折の診断と治療 -股関
節、膝関節を中心に-

第 45 回日本人工関節学会 福岡

2015.2.27

山本 卓明:

新しい疾患概念 “軟骨下脆弱性骨折” か
ら見えてきたこと

第 63 回 東日本整形災害外科学会、東京、
2014.9.19-20

山本卓明、岩崎賢優、岩本幸英

男性における大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折
第 56 回日本リウマチ学会総会 東京
2012.4.26-29

[図書](計 4 件)

山本 卓明、岩本 幸英:

大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折

高齢者脆弱性骨折の予防と治療 整形外
科 65, 遠藤直人編, 南江堂, 東京,
851-856 頁, 2014

山本 卓明、久保 俊一:

大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折

股関節学, 久保俊一編, 金芳堂, 京都,
854-858 頁, 2014

山本 卓明、久保 俊一:

急速破壊型股関節症

股関節学, 久保俊一編, 金芳堂, 京都,
851-853 頁, 2014

山本 卓明:

大腿骨頭軟骨下脆弱性骨折.

神中整形外科学 下巻, 岩本幸英編, 南
山堂, 東京, 945-947 頁, 2013

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山本卓明 (YAMAMOTO, Takuaki)
九州大学・医学部整形外科・准教授
研究者番号: 20336035