

## ビタミンDと骨折リスク

佐久間 真由美\* 生沼 武男\*\* 遠藤 直人\*\*\*

ビタミンDは骨密度 (bone mineral density : BMD) 増加効果は低いものの骨折予防効果がある。この作用機序としては BMD に必ずしも依存しない骨強度改善の機序が考えられている。大腿骨近位部骨折患者においては非骨折者に比して血清 25(OH)D が低値であり、骨折の背景にビタミンDの不足が示唆される。ビタミンDは骨格筋や神経細胞に作用し、転倒予防効果も報告されている。さらに近年、認知機能やそのほかの骨外組織に対してもビタミンDの果たす役割が注目されている。

**Hip fracture : assessment of fracture risk for treatment.**

### *Vitamin D and risk of fracture.*

*Department of Physical Therapy, Faculty of Medical Technology,  
Niigata University of Health and Welfare/Division of Orthopedic Surgery, Department of Regenerative and  
Transplant Medicine, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Science.*

**Mayumi Sakuma**

*Department of Orthopedic Surgery, Sado General Hospital.*

**Takeo Oinuma**

*Division of Orthopedic Surgery, Department of Regenerative and Transplant Medicine,  
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Science.*

**Naoto Endo**

Although an increase in vitamin D has a small effect on bone mineral density, it has an influence on fracture prevention. This may be explained by a mechanism of improvement of bone strength that does not necessarily depend on bone mineral density. The level of serum 25 (OH) D is low in hip fracture patients compared with non-fracture controls, which suggests that a background of vitamin D insufficiency may be

\*新潟医療福祉大学医療技術学部理学療法学科・特任准教授 /

新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再生医学講座整形外科学分野 (さくま・まゆみ)

\*\*厚生連佐渡総合病院整形外科・部長 (おいぬま・たけお)

\*\*\*新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再生医学講座整形外科学分野・教授 (えんどう・なおと)

involved in hip fracture. Vitamin D acts on skeletal muscle and nerve cells, and it has been reported that this has an effect on fall prevention. Furthermore, recent reports suggest a role of vitamin D in cognitive function and in other tissues not involving bone.

## はじめに

骨粗鬆症の治療薬として活性型ビタミンDの存在はよく知られているところであるが、近年、ビタミンDが骨だけではなく骨格筋や神経に作用して筋力やバランスを改善し、転倒を抑制することや、さらに認知機能や骨外組織においてもその関連を示す報告が多くみられている。ビタミンDと骨折との関係を中心に、多様な広がりをもつビタミンDの働きについて考察する。

## 骨折予防とビタミンD

活性型ビタミンD<sub>3</sub>は、著明な骨密度 (bone mineral density: BMD) 増加効果はないものの、椎体および非椎体骨折の防止効果があるとの報告がみられる<sup>1)~4)</sup>。WHO (World Health Organization) テクニカルレポートでは、カルシトリオール、 $\alpha$ カルシドールのいずれにおいても、BMD増加作用、椎体骨折防止効果、非椎体骨折防止効果については「結果が一定しない」と評価されている。また、骨粗鬆症の予防と治療ガイドラインによれば、活性型ビタミンD<sub>3</sub>は椎体骨折・非椎体骨折ともにグレードB(行うよう勧められる)となっている。また「特にカルシウム (Ca) 不足が主体となっている症例や、転倒頻度が高く骨折を起こしやすい高齢者への使用が推奨される。高Ca血症には注意が必要」と記載されている。

骨折予防効果について、椎体骨折ではTilyardら<sup>1)</sup>の報告で既存の女性椎体骨折患者において3年間の活性型ビタミンD<sub>3</sub>投与により、椎体骨折発生の有意な抑制が示された。国内ではOrimo

ら<sup>2)</sup>の報告において、1年間の二重盲検比較試験の結果、活性化ビタミンD投与群で椎体骨折が有意に減少した。これらの臨床試験を含む8試験のメタアナリシス<sup>3)</sup>においても、椎体骨折での骨折抑制は相対リスク0.63(0.45~0.88,  $p < 0.01$ )となっている。

非椎体骨折では、6試験のメタ解析で相対骨折リスクは0.77(0.57~1.04,  $p = 0.09$ )で、抑制傾向はあるが有意ではなかった<sup>3)</sup>。Tanizawaら<sup>4)</sup>の報告では新潟県佐渡市の住民約1万人を対象にした検討で、活性型ビタミンD<sub>3</sub>0.5 $\mu$ g/日以上の服用は非服用に比べて大腿骨近位部骨折の発生リスクを1/4程度に有意に減少させることが示された。また、この研究ではビタミンD投与を中止すると、骨折発生率が非治療群と同等に上昇することが報告され、治療の継続が重要であることが示された。

同じ佐渡市で2004年、1年間の大腿骨近位部骨折症例全例を調査した結果、大腿骨近位部骨折症例の血清25(OH)Dレベルが骨折を有しない同地域の方に比べて低値であった<sup>5)</sup>。骨折群の平均値は20 ng/mLを下回っており、ビタミンD不足の存在が示唆された。大腿骨近位部骨折におけるビタミンD不足は諸外国においても報告されている<sup>6)7)</sup>。また、大腿骨近位部骨折患者の約80%はX線検査上、既存の椎体骨折を有していたため、椎体骨折発生後、数年後に大腿骨近位部骨折を起こしているケースが多いことが推察される。椎体骨折の段階で既にビタミンD不足が存在する可能性があると考えられる。

BMD: bone mineral density (骨密度)

さらに、高齢女性のおよそ半数がビタミンD不足であるとの報告<sup>8) 9)</sup>や、施設入居者では自立高齢者よりビタミンDが低値であるとの報告がされている<sup>10)</sup>。

活性型ビタミンD<sub>3</sub>はBMD上昇効果という点ではビスホスホネート製剤と比べ決して高くはない。骨粗鬆症の予防と治療ガイドラインにおいても「BMD増加についてはわずかな増加効果がある」(グレードB)となっている。ビタミンDの骨折抑制効果について、必ずしもその機序のすべてが明らかとなっていない。

骨強度=BMD+骨質であることから、BMDに対する作用とは独立した作用として、骨質に対してもビタミンDが何らかの作用を有するのではないかと推察されている。Saitoら<sup>11)</sup>は、骨コラーゲンの架橋組成比(非生理的架橋/生理的架橋)の異常に対するビタミンD不足の関連を指摘している。骨コラーゲン架橋には、ホモシステイン、ビタミンB<sub>6</sub>などほかにも種々の因子が関与しており、ビタミンDもそのうちのひとつの因子として役割を担っていると考えられている。

### 転倒と25(OH)D

大腿骨近位部骨折の原因は、転倒によるものがその大部分を占める。従って、高齢者における易転倒性、動揺性、筋力低下などは骨折の大きなリスク因子となる。この転倒予防に関してもビタミンDとの関連が指摘されている。Bischoff-Ferrariら<sup>12)</sup>らのメタアナリシスによれば、ビタミンD投与群は非投与群に比し、有意に転倒の発生を抑制すると報告されている。またPfeiferら<sup>13)</sup>は閉経後女性237名について血清25(OH)Dレベルが体幹動揺性と負の相関を示した。(すなわち25(OH)Dレベルが高いほど動揺しにくい。)これらのメカニズムとして、筋線維ビタミ

ンD受容体を介したビタミンDの筋への直接作用や、筋細胞・神経細胞のビタミンD受容体を介して筋と神経の協調性を高め、重心動揺を減少させる作用などの機序が考えられている。日本国内では鈴木ら<sup>14)</sup>の報告によれば、2,957例の地域在住高齢者の25(OH)Dを測定した結果、男性の4.8%、女性の17.7%でビタミンDが不足(<20 ng/mL)しており、特に女性では低レベルの25(OH)Dが転倒と関係していた(OR=0.97, 95%CI=0.94~0.99, p=0.01)。転倒予防に対しても血清25(OH)Dが適切なレベルであることが重要であると考えられる。

## ビタミンDの骨外での作用

### 1. 認知症

ビタミンDと認知症に関して、Satoら<sup>15)</sup>はアルツハイマー患者における25(OH)D低値を報告している。この要因として、日光曝露の減少や栄養不良などが影響している可能性が示唆された。アルツハイマー病になった結果としてビタミンDが不足することが考えられるが、一方でビタミンD受容体(VDR)は認知機能に関わる大脳皮質、海馬などの中枢神経系に存在しており、近年、neurologistの間でもビタミンD不足と認知機能の関係について関心が高まっている。しかし、一口に認知機能といっても幅広く、25(OH)Dが高齢者の遂行機能とは関係するが記憶テストとは関係しないとの研究結果があり<sup>16)</sup>、特に認知機能のどの部分がビタミンDと深く関係しているのか、また分子レベルでの機序などについても今後のさらに詳細な報告が待たれる。

筆者らが佐渡市で行った研究でも、大腿骨近位部骨折患者において、介護保険の認知症高齢者の日常生活自立度が低いほど血清25(OH)Dが低値との結果が出ている(図1)<sup>5)</sup>。

VDR: ビタミンD受容体

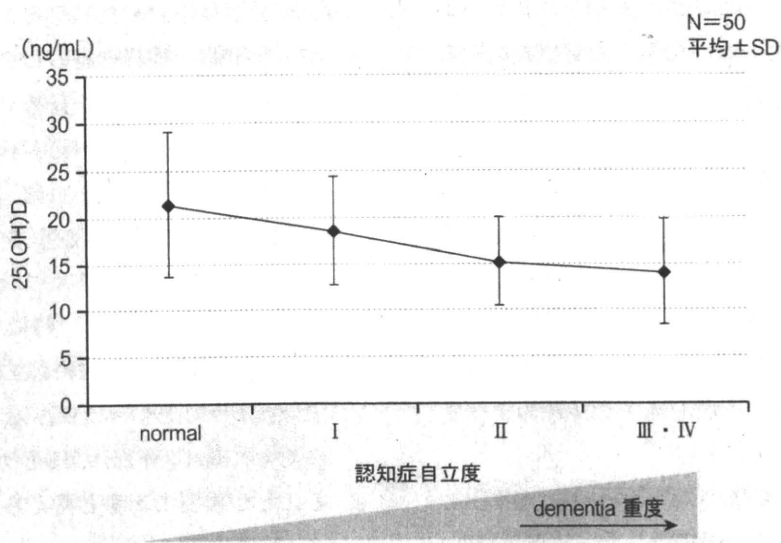


図1 大腿骨近位部骨折患者の認知症自立度と 25(OH)D

認知症自立度が低下しているほど血清 25(OH)D が低値であった ( $p < 0.05$ )。  
(文献5より引用改変)

表1 低ビタミンD状態が関与する疾患

骨粗鬆症	++++
転倒	++++
1型糖尿病	++
腫瘍	++++
自己免疫疾患	++
高血圧	+++
歯周病	++++
易感染性 / 感染への応答低下	++++
多発性硬化症	++
変形性関節症	++

++++：ひとつ以上の無作為試験を含む強いエビデンス。

+++：無作為試験はないが強い疫学的根拠。

++または+：強い根拠はないが疑われる。

(文献 17 より引用)

## 2. そのほかの骨外作用と生命予後

ビタミンD不足状態が関与していると考えられる疾患は、骨粗鬆症のほかにも、悪性腫瘍、自己

免疫疾患、糖尿病、高血圧、心疾患と全身の多岐にわたる慢性疾患での関与が疫学研究や RCT (randomized controlled trial：ランダム化比較

RCT：randomized controlled trial (ランダム化比較試験)



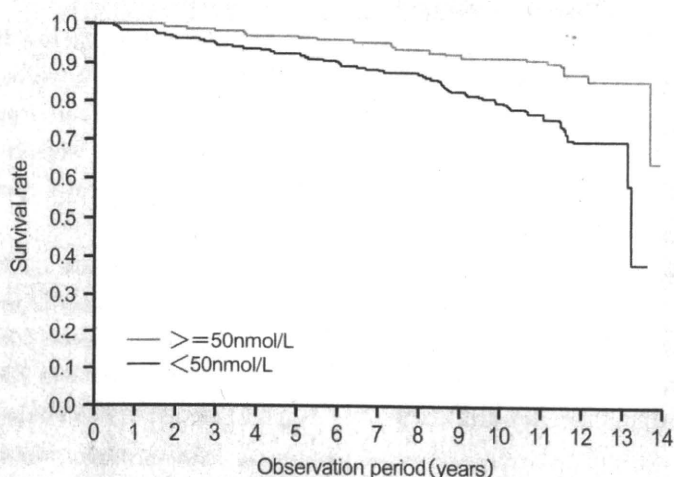


図2 血清 25 (OH) D レベルと生命予後

25 (OH) D < 50 nmol/L vs. 25 (OH) D ≥ 50 nmol/L で生存率に有意差がみられた。(p < 0.01)

(文献 20 より引用)

試験)の結果から指摘されている(表1)<sup>17)</sup>。心血管系において、ビタミンD不足は動脈硬化を悪化させる報告がみられている。Giovannucciら<sup>18)</sup>によると、米国で25(OH)D < 15 ng/mLの低ビタミンD群の男性は、ビタミンD充足群に比べて心筋梗塞のリスクが有意に高値であった。腫瘍においても、大腸がん、乳がん、前立腺がんなどの関係が報告されている<sup>19)</sup>。ビタミンD受容体は全身の臓器に分布しているため、骨以外にも全身にさまざまな作用を及ぼしていることが考えられる。

血清25(OH)Dレベルと生命予後に関して、歩行可能な閉経後女性1,232名を調査した結果、25(OH)D < 50 nmol/L (= 20 ng/mL)は生命予後のリスクファクターとなると報告されている<sup>20)</sup>(図2)。大腿骨近位部骨折や脊椎骨折の受傷は生命予後に影響を与えることが報告されているが、骨折だけではなく全身の脆弱性にビタミンDが何らかの関与をしている可能性が示唆される。

## おわりに

ビタミンDはBMDへの効果を含め、それ以外

の機序(骨質)も合わせて骨折の抑制に寄与するとみられる。また筋・神経においては転倒抑制効果、さらにそのほかの骨外組織や生命予後へのビタミンDの影響に関して、近年関心が高まっている。

## 文 献

- 1) Tilyard MW, Spears GF, Thomson J, et al : Treatment of postmenopausal osteoporosis with calcitriol or calcium. *N Engl J Med* **326** (6) : 357-362, 1992.
- 2) Orimo H, Shiraki M, Hayashi Y, et al : Effects of  $1\alpha$ -hydroxyvitamin  $D_3$  on lumbar bone mineral density and vertebral fractures in patients with postmenopausal osteoporosis. *Calcif Tissue Int* **54** : 370-376, 1994.
- 3) Papadimitropoulos E, Wells G, Shea B, et al : Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. VIII : Meta-analysis of the efficacy of vitamin D treatment in preventing osteoporosis in postmenopausal women. *Endocr Rev* **23** (4) : 560-569, 2002.

- 4) Tanizawa T, Imura K, Ishii Y, et al : Treatment with active vitamin D metabolites and concurrent treatments in the prevention of hip fracture: a retrospective study. *Osteoporos Int* **9**: 163-170, 1999.
- 5) Sakuma M, Endo N, Oinuma T, et al : Vitamin D and intact PTH status in patients with hip fracture. *Osteoporosis Int* **17** (11) : 1608-1614, 2006.
- 6) Nuti R, Martini G, Valenti R, et al : Vitamin D status and bone turnover in women with acute hip fracture. *Clin Orthop Relat Res* **422**: 208-213, 2004.
- 7) LeBoff MS, Kohlmeier L, Hurwitz S, et al : Occult vitamin D deficiency in postmenopausal US women with acute hip fracture. *JAMA* **281** (16) : 1505-1511, 1999.
- 8) 白木正孝：骨粗鬆症の薬物療法. *Molecular Medicine* **38** (6) : 626-631, 2001.
- 9) 岡野登志夫：ビタミンD. 平成14年度老人保健健康増進事業：骨粗鬆症のビタミン所要量の調査検討事業報告書 2003.
- 10) Nashimoto M, et al : Hypovitaminosis D and hyperparathyroidism in physically inactive elderly Japanese living in nursing homes : relationship with age, sunlight exposure and activities of daily living. *Aging Clin Exp Res* **14** (1) : 5-12, 2002.
- 11) 斎藤 充：コラーゲン架橋構造. 日本臨床増刊 新時代の骨粗鬆症学. p209-213, 2007.
- 12) Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Willett WC, et al : Effect of Vitamin D on falls : a meta-analysis. *JAMA* **291** (16) : 1999-2006, 2004.
- 13) Pfeifer M, Beegerow B, Minne HW, et al : Vitamin D status, trunk muscle strength, body sway, falls, and fractures among 237 postmenopausal women with osteoporosis. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* **109** (2) : 87-92, 2001.
- 14) Suzuki T, Kwon J, Kim H, et al : Low serum 25-hydroxyvitamin D levels associated with falls among Japanese community-dwelling elderly. *J Bone Miner Res* **23** (8) : 1309-1317, 2008.
- 15) Sato Y, et al : High prevalence of vitamin D deficiency and reduced bone mass in elderly women with Alzheimer's disease. *Bone* **23** (6) : 555-557, 1998.
- 16) Buell JS, Dawson-Hughes B, Scott TM, et al : 25-Hydroxyvitamin D, dementia, and cerebrovascular pathology in elders receiving home services. *Neurology* **74** (1) : 18-26, 2010.
- 17) Heaney RP : Vitamin D in Health and Disease. *Clin J Am Soc Nephrol* **3** : 1535-1541, 2008.
- 18) Giovannucci E, Liu Y, Hollis BW, et al : 25-hydroxyvitamin D and risk of myocardial infarction in men : a prospective study. *Arch Intern Med* **168** (11) : 1174-1180, 2008.
- 19) Garland CF, Garland FC, Gorham ED, et al : The role of vitamin D in cancer prevention. *Am J Public Health* **96** (2) : 252-261, 2006.
- 20) Kuroda T, Shiraki M, Tanaka S, et al : Contributions of 25-hydroxyvitamin D, co-morbidities and bone mass to mortality in Japanese postmenopausal women. *Bone* **44** (1) : 168-172, 2009.



## 地域の指導者とともに実施した 骨粗鬆症と転倒の予防教室の効果

藤 縄 理<sup>1)</sup> 元 井 修<sup>1)</sup> 荒 木 智 子<sup>1)</sup>  
 廣 瀬 圭 子<sup>1)</sup> 善 生 まり 子<sup>1)</sup> 新 保 真 理<sup>1)</sup>  
 加 藤 優<sup>1)</sup> 萱 場 一 則<sup>1)</sup> 野 川 とも 江<sup>1)</sup>  
 遠 藤 直 人<sup>2)</sup>

### はじめに

地域在住の65歳以上の住民1,039名(男性419名, 女性620名)を対象に骨量と体力特性の関係を分析した結果, 骨量は握力, 下肢筋力(膝伸展筋力), 上体起こし(体幹筋力), 長座体前屈(柔軟性), 開眼片足立ち, 10m障害物歩行(歩行能力), 6分間歩行(歩行持久力)と有意な相関があった<sup>1)</sup>。この結果をもとに骨粗鬆症と転倒の予防プログラムを開発し, 2003年度に埼玉県K市とS市の住民に対し, 6ヵ月間13回の骨粗鬆症と転倒の予防教室(以下, 予防教室)を実施し, その前後で測定を行った。その結果, すべての測定に参加した女性54名は骨量には有意な変化はなかったが, 下肢筋力, 障害物歩行, 上体起こしは有意に改善した<sup>2)</sup>。次に予防教室に参加し, すべてのプログラムを終了した住民66名を対象に, 2007年に骨量と体力を測定した。その結果, 2003年の予防教室参加前後, 4年後のすべての結果が得られた39名は, 骨量は年齢相応に低下したものの, 下肢筋力, 開眼片足立ち, 長座体前屈は増加していた。また, 握力, 6分間歩行能力は維持しており, 上体起こしと障害物

歩行は, 実施前と比べ有意に増加していた<sup>3)</sup>。それらの経過を踏まえ, この参加者が地域の指導者(以下, 指導者)となる住民主体の教室を支援するために, 指導者研修会を実施し, その指導者とともに予防教室を開催した。そこで, 今回の予防教室が地域在住高齢者の骨量・体力・QOLに及ぼす効果を分析し報告する。

### 1 方 法

#### 1) 対 象

対象となる指導者は, S市とK市での2003年度の予防教室参加者から募った。また, 予防教室の参加者は60～75歳までの地域住民103名であった。

#### 2) 指導者研修会

研修会は医師, 看護師・保健師, 栄養士, 理学療法士, 作業療法士が医学的注意, 予防教室の目的・原則・運営方法, 介護予防, 栄養と食事, 実施する各運動の原理・目的などについて講演し, 理学療法士, 作業療法士が運動やレクリエーションについて実技指導を行った。同時に2007年10月以降の予防教室の運営について協議し

### Effects of Preventive Programs for Osteoporosis and Falls Practiced with the Community Leaders

Osamu Fujinawa : Saitama Prefectural University, School of Health and Social Services, *et al.*

**Key words :** 骨量, 体力, QOL, 地域指導者

<sup>1)</sup> 埼玉県立大学保健医療福祉学部

<sup>2)</sup> 新潟大学大学院医学総合研究科生体機能調節医学専攻機能再建学講座整形外科学分野

表1 前期参加者の骨量・QOL・体力の変化(n=30)

	実施前(平均±SD)	実施後(平均±SD)	有意確率
骨量			
音響的骨評価値( $\times 10^6$ )	2.21±0.241	2.29±0.240	NS
若年成人平均値(YAM%)	78.1±8.72	81.2±8.42	NS
同年齢平均値(%)	95.1±10.18	99.3±9.44	NS
JOQOL点数(100点満点)	81.4±7.29	81.5±6.48	NS
体力			
握力(kg)	24.6±6.17	25.8±5.75	0.042
下肢筋力(kg)	21.1±3.98	21.4±3.54	NS
開眼片足立ち(秒)	73.0±43.05	87.2±38.74	0.003
6分間歩行(m)	541.7±62.05	557.2±114.43	NS
10m障害物歩行(秒)	8.4±1.75	7.5±1.77	<0.001
長座体前屈(cm)	37.1±8.47	38.6±7.69	NS
上体起こし(回)	5.2±5.78	8.0±6.72	<0.001

準備を行った。

### 3) 支援体制の構築と実施スケジュール

2008年5月から指導プログラムと配布資料を作成し、支援体制を作った。同年6月に住民指導者募集を行い、準備会議および研修会は7～9月に各4回開催した。同年10～12月までを予防教室前期、2009年1～3月までを予防教室後期とし、両市でそれぞれ週1回、3ヵ月間に10回開催した。指導者研修会と予防教室は、S市とは協力を、K市とは共催を得て、埼玉県立大学の公開講座として両市の保健センターで実施した。

### 4) 予防教室の指導内容

指導は運動方法だけでなく、運動継続の重要性、地域住民が自立して運動や健康維持に取り組む必要性、医学的注意、運動やレクリエーションの原則、運動と栄養・食事の関係、個々の体操およびレクリエーションの目的とその原理を講演により理解してもらった。さらに、歩数計を配布しその使用方法を指導し、資料に添付した日誌に歩数、運動や活動を記録してもらい、運動を習慣づけ、生活の中での活動量向上を目指した。

### 5) 予防教室の効果判定

骨量・体力測定とQOL評価を行い、前期・後期とも各予防教室実施前後と、さらに前期の参加者は教室終了3ヵ月後との効果を比較

した。骨量測定は超音波法による踵骨の音響的骨評価値(OSI)を測定し、若年成人平均値(YAM)%と同年齢平均値%を求めた。体力は文部科学省スポーツ・青少年局新体力テスト(65～79歳対象)により握力、上体起こし、長座体前屈、開眼片足立ち、障害物歩行、6分間歩行を、把持型筋力計により下肢筋力を測定した。QOL評価は日本骨代謝学会骨粗鬆症患者QOL評価質問表(JOQOL)で行った。

統計学的分析は統計解析ソフトPASW18.0を用いて、前期と後期の予防教室前後の比較は対応のあるt-検定を、前期の予防教室前後と3ヵ月後の効果は一元配置分散分析を行った。

## 2 結 果

### 1) 受講者数と指導者数

受講者は前期36名、後期67名の計103名、指導者は前期16名、後期23名となった。なお、後期の指導者は、両市とも前期参加者の一部が担当した。

### 2) 参加者の体力と骨量およびQOLの変化

前期参加者36名中30名が予防教室前後の測定に参加した。体力測定の結果(表1)、握力(平均±SD:24.6±6.17～25.8±5.75kg,  $p=0.042$ )、開眼片足立ち(73.0±43.05～87.2±38.74秒,  $p=0.003$ )、10m障害物歩行(8.4±1.75～7.5±1.77秒,  $p<0.001$ )、上体起こし(5.2±5.78～8.0±6.72

表2 後期参加者の骨量・QOL・体力の変化(n=42)

	実施前(平均±SD)	実施後(平均±SD)	有意確率
骨量			
音響的骨評価値( $\times 10^6$ )	2.34 ± 0.332	2.35 ± 0.315	NS
若年成人平均値(YAM%)	82.2 ± 10.59	86.5 ± 10.40	NS
同年齢平均値(%)	99.4 ± 13.56	101.7 ± 11.95	0.013
JOQOL点数(100点満点)	81.5 ± 6.13	82.9 ± 5.56	NS
体力			
握力(kg)	27.1 ± 6.12	25.5 ± 6.45	NS
下肢筋力(kg)	22.5 ± 5.43	23.4 ± 5.13	NS
開眼片足立ち(秒)	86.9 ± 42.01	89.8 ± 37.17	NS
6分間歩行(m)	578.2 ± 57.03	569.2 ± 57.27	NS
10m障害物歩行(秒)	7.9 ± 1.59	7.2 ± 1.00	0.002
長座体前屈(cm)	38.5 ± 7.72	42.5 ± 6.69	< 0.001
上体起こし(回)	7.5 ± 5.72	10.5 ± 6.30	< 0.001

回,  $p < 0.001$ )は有意に改善した。その他の項目は改善傾向を示したが有意差はなく、骨量とQOLも有意差がなかった。前期参加者のうち、予防教室前後と終了3ヵ月後の測定参加者(18名)の骨量、体力、QOLの有意差はみられなかった。

後期参加者は67名で、測定に参加した42名は、体力測定の結果(表2)、10m障害物歩行( $7.9 \pm 1.59 \sim 7.2 \pm 1.00$ 秒,  $p = 0.002$ )、長座体前屈( $38.5 \pm 7.72 \sim 42.5 \pm 6.69$ cm,  $p < 0.001$ )、上体起こし( $7.5 \pm 5.72 \sim 10.5 \pm 6.30$ 回,  $p < 0.001$ )は有意に改善した。骨量はOSIとYAMには有意差はなかったが、同年齢平均値(%)( $99.4 \pm 13.56 \sim 101.7 \pm 11.95$ ,  $p = 0.013$ )は有意に向上した。体力の他の項目とQOLには有意差はなかった。

### 3) 参加者の感想と意見

予防教室に対して、「運動の目的や意義が理解できた」「体操は楽しかった」「今まで運動をしていなかったが、日常的に身体を動かすようになった」「自分の健康や体力について注意するようになった」「今後もこのような教室を続けてほしい」、などが多かった。

## 3 考 察

地域住民とともに実施した予防教室(週1回、計10回実施)のプログラムにより、住民の体力は維持向上していた。週1回の運動では十分な

トレーニング効果は得られないことから、参加した住民は予防教室以外でも運動していたと推察できる。今回の結果はプログラムの効果を示唆し、住民主体の予防教室に適した内容であったと考えられる。今回は住民指導者にプログラムについて理解を深めてもらい、企画は専門職が担当し、運営は共同という形で実施した。今後は企画運営も指導者に任せ、専門職は講演などの要請に応じるようにしていきたい。

プログラムの内容で一番重要視したのは、運動の方法だけでなく、その背景にある理論や原則を理解してもらうことであった。さらに、ストレッチングや筋力トレーニングなどの運動だけでなく、日常生活の中での活動性を高め、それを継続することの重要性を指導した。参加者の体力が向上した要因は、この点を理解して実践していたためと考えられる。

募集に応じた指導者の多くは2003年度の予防教室に参加し、2007年度の測定に再度参加し、体力を維持向上させていた住民であった。グループのメンバーは前期と後期の予防教室とともに運営し、話し合いを通して教室を運営していく仲間の会を設立した。現段階では、両市の各会が完全に自立していくにはもう少し支援が必要である。将来の自立に向けて、住民の要望に応じていくつもりである。

今後の予防教室の指導は、保健医療専門職が

主体となって指導するのではなく、地域住民主体の健康維持増進事業を支援することが重要になる。そして、住民主体の予防教室が各地に広がることで、超高齢社会を迎える日本の社会において高齢者のQOLを高い水準に維持するうえで有益となる。

#### 文 献

- 1) 藤縄理, 坂田惇教, 遠藤直人. 地域在住高齢者の体力および骨密度とQOL. *Osteoporosis Jpn* 2002;10:295-9.
- 2) 藤縄理, 坂田惇教, 遠藤直人. 地域在住高齢者の骨量と体力特性についての縦断的分析. *Osteoporosis Jpn* 2004;12(Suppl.1):204.
- 3) 藤縄理, 荒木智子, 森山英樹, 鈴木陽介, 須水康代, 元井修ほか. 骨粗鬆症と転倒の予防教室に参加した地域在住高齢者の骨量とQOLおよび体力の縦断的分析. *Osteoporosis Jpn* 2008;16(Suppl.1):140.



■ 2007 年度採択学術プロジェクト研究の概要

## 骨粗鬆症を伴う脊椎圧迫骨折により寝たきり症候群と なることを防ぐための早期離床ツールの開発

遠藤直人<sup>1)</sup> 藤野圭司<sup>2)</sup> 赤居正美<sup>3)</sup> 土肥徳秀<sup>4)</sup>  
中野哲雄<sup>5)</sup> 岩谷力<sup>3)</sup> 伊藤博元<sup>6)</sup> 星野雄一<sup>7)</sup>

新潟大学大学院機能再建医学講座整形外科学分野<sup>1)</sup>, 藤野整形外科医院<sup>2)</sup>,  
国立障害者リハビリテーションセンター<sup>3)</sup>, 医療法人社団福寿会在宅総合ケアセンター<sup>4)</sup>,  
公立玉名病院<sup>5)</sup>, 日本医科大学<sup>6)</sup>, 自治医科大学<sup>7)</sup>

### はじめに

骨粗鬆症は骨脆弱の亢進により、骨折をきたすものである。なかでも脊椎圧迫骨折は最も頻度が高い。脊椎圧迫骨折は骨折時には疼痛をきたし、ADL (Activity of Daily Living) が制限され、QOL (Quality Of Life) が低下する。骨折椎体が多数であったり、圧潰高度の重症例では寝たきりにいたることもあり、生命予後も不良である。一方、現在の日本は高齢者社会であり、今後、将来にわたり、高齢者の割合は増加する、特に75歳以上の後期高齢者の増加が今後も続くと推測されている。その結果、寝たきりや介護支援を要する高齢者が増加すると見込まれており、これは個人にとって健康寿命を達成するうえで大きな障害であるとともに社会的にも大きな負担でもある。

したがって骨粗鬆症を基盤とする脊椎圧迫骨折により、寝たきりになることを防ぐためにその評価を適切に行い、適切な疼痛対策を行うことは重要で緊急な課題である。

本研究では骨粗鬆症を伴う脊椎圧迫骨折により寝たきり症候群となることを防ぐための

早期離床ツールの開発を目的とした。具体的には1) 骨粗鬆症性腰背部痛 QOL 質問票の作成・開発、2) 骨粗鬆症性新鮮椎体圧迫骨折に伴う急性腰背部痛に対するカルシトニン製剤の有用性の検討を行った。

### 骨粗鬆症性腰背部痛 QOL 質問票の 作成とその評価

PROM (Patient-Reported Outcome Measure) として質問票を作成した。22項目から構成され、動作の困難さ: 6項目、姿勢・動作時の痛み・つらさ: 9項目、行動の抑制: 3項目、気分・不安・健康感: 4項目からなるものである。

#### 1. 対象および方法

上記質問票を1) 65歳以上の女性、2) 過去2週間以内に腰背部(肩甲下極から殿溝の間)に急性疼痛を発症した患者、3) 胸腰椎椎体に新たに脆弱性骨折を発症した患者を対象に行い、併せてRDQ (Roland Morris Questionnaire) 質問票も施行した。

解析では信頼性の検討、妥当性の検討、MCID (Minimally Clinically Important Difference) の設定、項目間の因果関係の推定を行

表1 骨粗鬆性腰背部痛 QOL 質問票 (試案) の特徴と内容

1) PROM (Patient-Reported Outcome Measure)
2) 22 項目で構成
・動作の困難さ (6 項目)
寝返り, 起き上がり, 横になる, 持ち上げ, 肌着を着る, 靴下をはく
・姿勢・動作時の痛み・つらさ (9 項目)
家の中の用事, 起き上がり, 横になる, 腰掛け, 立ち上がり, ずっと立っている,
歩行時, 洗顔時, トイレ時
・行動の抑制 (3 項目)
入浴, つきあい・習い事, 外出
・気分・不安・健康感 (4 項目)

表2 骨粗鬆性腰背部痛 QOL 質問票を用いての調査結果の解析

1. 信頼性の検討
信頼性分析
信頼性係数
級内相関係数
2. 妥当性の検討
並行妥当性
構成概念妥当性
2. 妥当性の検討
並行妥当性
構成概念妥当性
3. MCID (Minimally Clinically Important Difference) の設定
4. 項目間の因果関係の推定

った。

## 2. 結果

110 名より回答を得ることができた。信頼性分析では 22 項目すべてについては高い値の信頼係数値を得た。また 1 項目削除においても高い値を得ることができた。また級内相関係数も有意の高い値を得ることができた。

ROD との関連も高い並行妥当性を示した。

さらに構成概念妥当性について赤池の情報量規準 (AIC) を用いた項目間関連性の検討でそれぞれの関連を得ることができた。

## 骨粗鬆症新鮮椎体圧迫骨折に伴う急性腰背部痛に対するカルシトニン製剤の有用性の検討

### 1. 対象および方法

原発性骨粗鬆症を有し、新鮮な脊椎脆弱性骨折に伴う腰背部痛を発症した患者である。脆弱性の定義は「原発性骨粗鬆症の診断基準 (日本骨代謝学会, 2000 年度改訂版)」の規準に準じた。

1) 65 歳以上の女性

2) 過去 2 週間以内に腰背部 (肩甲下極から殿溝の間) に急性腰痛を発症した患者

3) 胸椎, 腰椎椎体に新たに脆弱性骨折を発症した患者

4) 臨床試験の主旨を理解できる外来患者

1)-4) の規準のすべてを満たし、本臨床試験参加の同意を文書で得られた方を対象とした。

## 2. 試験内容

1) エルカトニン筋注群：エルカトニン 20 単位を注射。20 単位を週 1 回、6 週間筋肉内注射行う。

2) 経口 NSAIDs 群：経口 NSAIDs 製剤を服用。NSAIDs を 6 週間服用する。

多施設共同で行い、1) 2) の 2 群に非盲検、無作為割り付けし、並行群間比較を行った。VAS, 上記 QOL 評価質問票, RDQ を用いて評価した。

## 3. 結果および考察

2 群について一部回収された症例による中間解析を行った。いずれも疼痛に対して 2 群で有意の差異を示していた。評価質問票が疼痛を含めて QOL を評価する指標として有用である可能性を示唆するものと思われた。

### 今後の課題

最終解析対象者による解析を行う。現在進行中である。また寝たきりリスクの解析、リ

スクアセスメントツールの開発を目指す予定である。

謝辞 本研究に当たり、多くの施設、先生方、関係者にご協力をいただき、心より感謝いたします。また本プロジェクトに対し、日本運動器リハビリテーション学会の学術プロジェクトとしての助成により行われたものであり、ここに研究者一同深く、感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 遠藤栄之助ほか：2004 年新潟県大腿骨頸部骨折 全県調査結果。第 23 回日本骨代謝学会抄録集：202, 2005.
- 2) Morita Y. et al: The incidence of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in 1999 in Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab.* **20**: 311-318, 2002.
- 3) Sakuma M. et al: Incidence and outcome of osteoporotic fractures in 2004 in Sado City, Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab.* **26**: 373-378, 2008.
- 4) Sakuma M. et al: Vitamin D and intact PTH status in patients with hip fracture. *Osteoporosis Int.* **17**: 1608-1614, 2006.
- 5) 高橋栄明ほか：骨粗鬆症患者 QOL 評価質問表。日本骨代謝学会雑誌 **8** : 85-101, 2001.

綜合臨牀 第59卷第4号  
(平成22年4月1日発行 別刷)

## 骨粗鬆症の栄養指導と運動療法

*Osteoporosis treatment : exercise and nutrition*

遠藤 直人  
*ENDO Naoto*

永 井 書 店

## 骨粗鬆症の治療法

## 骨粗鬆症の栄養指導と運動療法

Osteoporosis treatment : exercise and nutrition

特集

遠藤 直人  
ENDO Naoto

すべての医師のための骨粗鬆症診療ガイド2010

Key words 骨折リスク 25-(OH)D ロコモ(ティップシンドローム)  
ダイナミックフラミンゴ療法

骨粗鬆症は、「骨折リスクを増すような骨強度上の問題をすでにもっている人に起こる骨格の疾患」(2000年のNIH コンセンサス会議)であり、骨が脆弱化して骨折をきたしやすくなる病態である<sup>1)</sup>。骨粗鬆症の成因は多因子であり、生活習慣ライフスタイルとも密接に関連しており、近年「骨粗鬆症は生活習慣病のひとつ」として捉えられるようになってきている。また骨は種々の疾患・病態と深く関連している。たとえば糖尿病では骨脆弱をもたらし、腎障害、肝障害では骨形成と骨吸収のバランスが崩れ、骨粗鬆症などの骨障害をきたす。したがって骨粗鬆症だけでなく、患者さん全体を総合的、包括的に診療・評価し、患者さん毎に適した治療・予防を行っていくことが大切である<sup>2)</sup>。

## 骨粗鬆症の治療

骨粗鬆症の予防と治療のガイドライン2006年版では、骨粗鬆症の予防と治療の目標を「骨格の健康を保ち、身体の健全な形態と運動性を維持し、骨折を予防すること」としている<sup>3)</sup>。すなわち小児期から成長期においては骨を大きく、丈夫に育成すること。壮年、閉経期以降においては骨量減少を食い止め、骨強度を維持することを目指すものである。骨粗鬆症では高齢者だけに目が向きがちであるが、高齢者のみならず、若い方についても骨粗鬆症をきたす例もある。将来を考えて骨の生涯の健康維持の観点からみると、骨粗鬆症の究

新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再建医学講座整形外科  
分野 教授

極の予防は「小児成長期に骨を丈夫に大きく育てること」である。

治療の基本は栄養(食事)と運動療法である。それに対応が不十分な例では薬物療法を行うことが原則である。

## 骨粗鬆症患者の症状とその治療方針

骨折をきたしていない例では、基本的に無症状である。しかし、骨折リスクを評価し、リスクの高い例ではその要因を除き(除ける要因については)、栄養、運動を基本とした治療を適切に行うことが大切である。

たとえば、骨萎縮が高度では活動も低下しており、筋肉量も少なく、筋力も低下し、バランス不良などが見られる例では筋力を維持し、バランス

能力を高めるような適切な運動療法を行うことを薦める。合わせて栄養管理の指導も必要であろう。

過度なダイエット、偏食などに起因する栄養不良、また施設入居者、夜間の勤務などで日光暴露が少ない方ではそれぞれに栄養指導、運動と日光暴露を進めることが大切である。

骨折をすでにきたしている方については、新鮮骨折では骨折治療とともに骨折危険因子への対策を行う。その場合でも、栄養指導は基本的に重要である。骨折直後では骨折治療の程度に合わせて適切で適度な運動から指導することが大切であろう。

脊椎椎体圧迫骨折では、椎体高が低減し、多くの例では前方部分が後方に比してより多く圧迫、圧潰する。したがって身長低下、後彎変形をきたす。さらに重症の場合、椎体後方部分(後壁)が圧潰し、脊髄、脊髄神経根を圧迫し、痛みやしびれ、さらには歩行障害といった症状をきたす。このような例では手術療法も選択される。

また、骨折が治癒した後も脊椎椎体高は回復せず、後彎変形は残る。後彎変形が強い例では筋力低下、背筋・腹筋のバランスが崩れていることが多いため、筋力のバランス改善、筋力維持をめざす運動が薦められる。

大腿骨近位部(頸部)骨折は脊椎骨折に次いで多い。原則として骨折前レベルの歩行、移動能力の回復をめざす。しかし、高齢で多くの内科的疾患を有している例や、認知症の高度の例、筋力、バランス機能の低下例では手術後においても歩行能力は受傷前のレベルまで回復しない例も多い。このような例では歩行能力低下、バランス機能低下、易転倒性の改善をめざし、運動訓練を行うことが必要である。しかし、高齢で運動能力が低く、多くの合併症を(さらには再骨折)を有している例も多く、思うように進まない例も見受けられる<sup>3)</sup>。

## 栄養、食事指導

カルシウム、ビタミンD、ビタミンKなど骨

の健康に必要な栄養素を十分に摂取することが基本である。高齢者では血液中アルブミン値が低い方も多く、たんぱく質の摂取も望まれる。

カルシウムについては1日800mg以上が望まれる(2005年厚生労働省:日本人の食事摂取基準より。骨粗鬆症の予防と治療のガイドライン2006年版より)。高齢者などで食事からの摂取が不十分な例では1,000mgが薦められる。なお上限量は2,300mg/日。

骨粗鬆症への治療効果については、「カルシウム単独で骨折を予防する、骨量を増加させる」効果は期待できない。一方、カルシウム、ビタミンDが充足していることがビスホスホネートなどの薬剤の効果を最大限に引き出せると考えられており、その意味ではカルシウムは基本的な栄養療法として位置づけられる。

ビタミンDは400~800IU(10~20ug)、ビタミンKは250~300uが摂取目標量である(予防と治療のガイドライン2006年版)<sup>2)</sup>。

実際の臨床の場では、①患者さんの食事、とくにカルシウム摂取量を把握することが望ましい。正確には食事内容を記録し、換算することであるが、②簡便には「カルシウム自己チェック表」などが有用である(表1)。

食事についてはバランスの取れた食事内容が基本である。1日3食か、またカルシウム、ビタミンDの摂取については具体的に食品内容:牛乳・乳製品、魚、大豆、しいたけなどの例をあげて説明をすることが望ましい。スキムミルクの活用も有用であろう。高脂血症の方では低脂肪牛乳などが望ましい。

そのほかに、ビタミンKの摂取も重要である。納豆などの豆類も有用である(ワルファリン投与中ではビタミンK食品の摂取には注意)。また、ビタミンB群もホモシステイン代謝、コラゲン代謝との関連も報告されており、留意すべき栄養であろう。

リンの過剰摂取(インスタント食品)はカルシウム吸収を妨げるため、注意すべきであり、また過度



表1 カルシウム自己チェック表(Osteoporosis Japan 13:497-502, 2005より一部改変)  
合計点を換算し、20点をめざすように指導する  
どれくらい食べていますか? ○をつけて点数を合計してみましょう!

	食品例と目安量	0点	0.5点	1点	2点	4点
①牛乳	コップ1杯	ほとんど飲まない	月 1~2回	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日
②ヨーグルト	1個	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	ほとんど毎日2個
③他の乳製品	チーズ1切 スキムミルク大さじ山盛り1杯	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日
④豆類	納豆1パック/煮豆小鉢1杯 きな粉大さじ山盛り2杯	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日
⑤大豆製品	豆腐1/4丁/がんも小1枚 厚揚げ小1枚	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日
⑥青菜	ほうれん草、小松菜、チンゲン菜などおひたしで小鉢1杯	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日
⑦海藻類	ひじき煮物小鉢1/2杯	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日
⑧骨ごと食べられる魚	シシャモ3匹 丸干しいわし1.5匹	ほとんど食べない	月 1~2回	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日
⑨小魚類	しらす干しひとつかみ 干桜海老大さじ山盛り1杯	ほとんど食べない	週 1~2回	週 3~4回	ほとんど毎日	2種類以上毎日
小計(縦の欄をそれぞれ①~⑨まで合計しましょう)		0点	ア 点	イ 点	ウ 点	エ 点
オ1日3食食べますか?		1日1~2食=1点	欠食が多い=2点	きちんと3食=3点		

<参考>カルシウムを含むサプリメントをとっていますか

はい カルシウムで mg くらい

いいえ

総合計

アイウエオの点数の合計

点

のアルコール摂取は望ましくない。

## 運動療法

運動は適度な負荷が骨格に加わることから、骨量の減少予防、維持・増加効果がある。骨粗鬆症の予防・治療において運動は重要である。筋力を維持、増強し、またバランス能力を高め、結果として骨折を予防することが期待される。

活発な日常生活、歩行運動は大腿骨頸部骨折を防止することが報告されている。また、背筋筋力を高める運動は脊椎椎体骨折防止効果があるとされている。

実際の臨床の場での骨粗鬆症患者に対する指導は、患者に合わせた「運動の種類、強度、継続時間、頻度」を示すことであろう。若い方には比較的強度の強い運動が進められる。高齢者では散歩、背筋強化運動などがよい。太極拳も効果的と報告さ

れている。

開眼片足立ち訓練(通称、フラミンゴ運動)はシンプルで、室内で行える手軽な運動プログラムである。1分間の片足立ちで荷重した大腿骨頭に加わる負荷量は、53分間の両側歩行で得られる負荷量に相当すると推測されている(阪本ら)(図1)。

## 骨粗鬆症性骨折の特徴とビタミンD不足

骨粗鬆症に起因する主な骨折としては、大腿骨近位部骨折、椎体圧迫骨折の他に、橈骨遠位端骨折や上腕骨近位端骨折がある。なかでも脊椎椎体骨折後の後彎変形はADL、QOLの低下をもたらす。日本骨代謝学会骨粗鬆症患者QOL評価質問表(JOQOL)による評価では後彎変形患者で、非後彎変形患者に比して「痛み」、「日常生活での家事」、「姿勢と体型への不満」、「転倒とそれに伴う

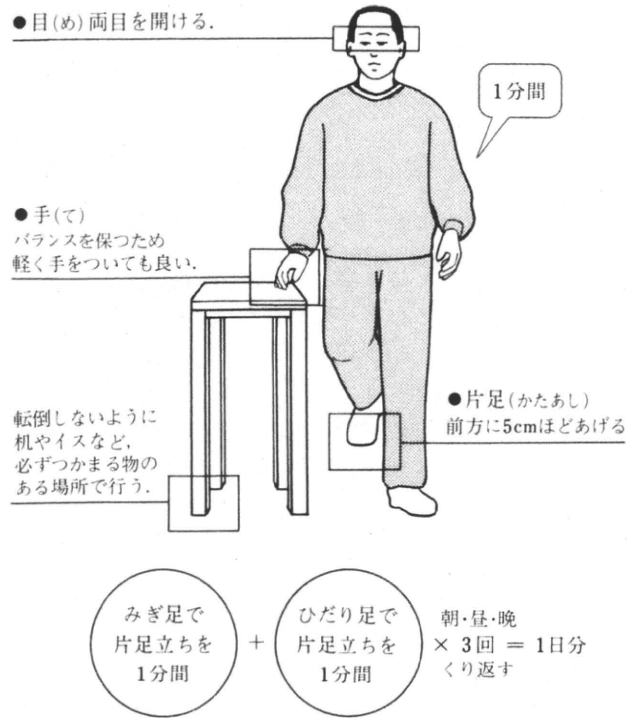


図1 ダイナミックフラミンゴ療法(開眼片足立ち療法)(阪本らによる)  
くれぐれも転倒に注意。できる時間からはじめ、1分間をめざす。

心理的不安」が有意に低い点数であった。後彎変形は身体的のみならず、心理的な面で障害をもたらす、はまさにADL、QOLの低下である<sup>4)</sup>。

最近、大腿骨頸部骨折患者では血液中ビタミン25-(OH)Dが不足しているとの報告がある。さらにビタミンD不足は認知機能障害、筋力・転倒しやすさとも関連しているとの報告があり、大きな関心が集まりつつある。血液中ビタミン25-(OH)Dは骨折リスクの指標として有用であり、骨折高リスク者に対してビタミンDは大きな治療効果があると期待される<sup>5)</sup>。

**運動器不安定症、  
ロコモティブシンドローム(図2)**

日本整形外科学会など3学会が2007年に「高齢化によりバランス機能および移動歩行能力の低下が生じ、閉じこもり、転倒リスクが高まった状態」を“運動器不安定症”として、提唱した。骨粗鬆症

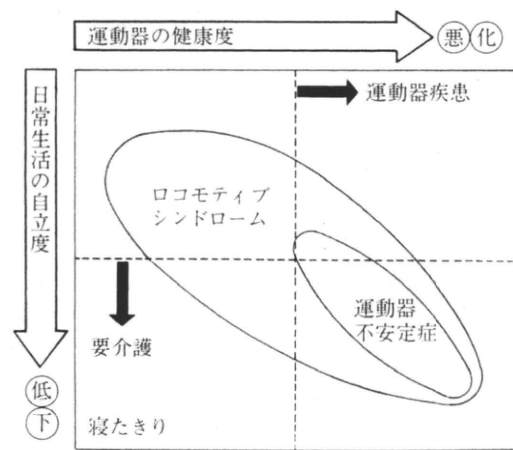


図2 ロコモと運動器不安定症(日本整形外科学会より)

は、この運動器不安定症の重要な疾患の一つである。

運動器の機能不全による要介護状態、要介護リスクが高まった状態を“ロコモティブシンドローム(ロコモ)”と称している。骨粗鬆症患者はロコモの主要な疾患であり、高齢者社会の現在、その

対策は急務である。骨粗鬆症を予防するうえで栄養、運動は基本的に重要なものであり、そのうえ

で必要に応じ、薬物治療を行い、骨折予防をめざすことが重要である。

#### 文 献

- 1) 日本骨代謝学会骨粗鬆症診断基準検討委員会：原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版) 日本骨代謝学会雑誌 18：76-82, 2001.
- 2) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編(代表 折茂 肇)骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2006年版. ライフサイエンス出版；2006.
- 3) 高橋栄明ほか：骨粗鬆症患者 QOL 評価質問表 日本骨代謝学会雑誌 8：85-101, 2001.
- 4) 徳永邦彦, 遠藤直人, 石垣浩恵ほか：円背が骨粗鬆症患者の Quality of Life に及ぼす影響. Osteoporosis Japan 9：480-484, 2001.
- 5) Sakuma M, Endo N, et al：Vitamin D and intact PTH status in patients with hip fracture Osteoporosis Int 17：1608-1614, 2006.

#### ■総合臨牀・既刊特集一覧■

詳細はホームページ <http://www.nagaishoten.co.jp>でもご覧頂けます

##### 2008年(平成20年)

1月号	ノーベル賞の医療への貢献	定価2,520円/〒148円
2月号	虚血性心疾患診療の新時代	定価2,520円/〒148円
3月号	見落としがちな内分泌疾患	定価2,520円/〒148円
4月号	臨床血液学 -新たなエビデンスの実践に向けて	定価2,520円/〒148円
5月号	特定健診・特定保健指導の実際	定価2,520円/〒148円
6月号	肝がん撲滅へ向けて	定価2,520円/〒148円
7月号	糖尿病診療に必要な検査ABC	定価2,520円/〒148円
8月号	禁煙を科学する	定価2,520円/〒148円
9月号	肺がんーがん津波への備え	定価2,520円/〒148円
10月号	後期高齢者をどう診ていくか	定価2,520円/〒148円
11月号	変化する感染症ー人々の備えは十分か?	定価2,520円/〒148円
12月号	一般医に必要なリウマチ診療の知識	定価2,520円/〒148円

##### 2009年(平成21年)

1月号	Regenerative Medicine 期待される21世紀の新しい医療	定価2,625円/〒148円
-----	--	----------------

2月号	脳卒中ー予防・治療の最前線	定価2,625円/〒148円
3月号	スリープ・リテラシー向上のために	定価2,625円/〒148円
4月号	心不全2009	定価2,625円/〒148円
5月号	尿を科学する	定価2,625円/〒148円
6月号	抗菌薬適正使用 ーグローバルスタンダードを目指して	定価2,625円/〒148円
7月号	甲状腺疾患をマスターする	定価2,625円/〒148円
8月号	貧血を診る	定価2,625円/〒148円
9月号	消化管疾患ー診断と治療の進歩	定価2,625円/〒148円
10月号	咳嗽ーそのcommonで多様な疾患領域	定価2,625円/〒148円
11月号	肺高血圧症ー基礎と臨床の最前線	定価2,625円/〒148円
12月号	経口糖尿病治療薬のすべて	定価2,625円/〒148円

##### 2010年(平成22年)

1月号	高血圧診療ー 新ガイドラインでどう変わる	定価2,625円/〒148円
2月号	痛風・高尿酸血症をめぐって	定価2,625円/〒148円
3月号	感染症制御のための公衆衛生の役割	定価2,625円/〒148円

2004年増刊	救急マニュアル2004	定価8,400円/〒450円
2005年増刊	臨床医のための 超音波診断アトラス	定価8,400円/〒450円
2006年増刊	日本のプライマリ・ケア よくある健康問題100	定価8,400円/〒450円

2007年増刊	DATAで読み解く内科疾患	定価8,400円/〒450円
2008年増刊	新版処方計画法	定価8,925円/〒450円
2009年増刊	今すぐに役立つ 輸液ガイドブック	定価8,610円/〒450円

定価は税込の価格です

## Validation of the Japanese Osteoporosis Quality of Life Questionnaire

Keigo Kumamoto · Toshitaka Nakamura · Takao Suzuki · Itsuo Gorai · Osamu Fujinawa · Hiroaki Ohta · Masataka Shiraki · Kosei Yoh · Saeko Fujiwara · Naoto Endo · Toshio Matsumoto

Received: 18 September 2008 / Accepted: 13 August 2009 / Published online: 14 October 2009  
© The Japanese Society for Bone and Mineral Research and Springer 2009

**Abstract** The Japanese Society for Bone and Mineral Research developed the Japanese Osteoporosis Quality of Life Questionnaire (JOQOL) to evaluate the disease-specific Health-Related QOL, which is specific for osteoporosis of Japanese patients. JOQOL was revised in 2000; it consisted of 38 items with the scale graded from 0 to 4 and a total full score of 152. To elucidate the reliability and validity of the revised JOQOL, we enrolled 193 postmenopausal women as subjects and diagnosed them as having osteoporosis or osteopenia. The mean age of the subjects

was  $68.2 \pm 8$  years; 58 subjects (30.1%) had at least one vertebral fracture. Among them, 83 patients were retested for reliability. The mean lapse from the time of test to that of retest was  $23.7(\pm 9.5)$  days. The subjects were questioned using the JOQOL, Medical Outcomes Study Short Form 36 (SF-36), along with questions on subjects' characteristics and their ADL. The JOQOL scores at the test and the retest were significantly correlated ( $r = 0.973$ ) without significant difference between their mean scores. All the JOQOL items showed significant correlations at the test and the retest (Kendall's  $\tau = 0.599-0.947$ ). Cronbach's alpha coefficient of JOQOL was 0.918. These results proved the high reliability of JOQOL. The JOQOL

**Electronic supplementary material** The online version of this article (doi:10.1007/s00774-009-0125-z) contains supplementary material, which is available to authorized users.

K. Kumamoto (✉)  
Department of Rehabilitation, Saitama Medical Center,  
Saitama Medical University,  
1981 Kamoda, Kawagoe,  
Saitama 350-8550, Japan  
e-mail: kumamoto@saitama-med.ac.jp

T. Nakamura  
Department of Orthopedic Surgery,  
University of Occupational and Environmental Health,  
Fukuoka, Japan

T. Suzuki  
National Center for Geriatrics and Gerontology,  
Aichi, Japan

I. Gorai  
Department of Obstetrics and Gynecology,  
Atami Hospital, International University of  
Health and Welfare, Atami, Japan

O. Fujinawa  
Department of Physical Therapy, School of Health  
and Social Services, Saitama Prefectural University,  
Saitama, Japan

H. Ohta  
Department of Obstetrics and Gynecology,  
Tokyo Women's Medical University, Tokyo, Japan

M. Shiraki  
Research Institute and Practice for Involutional Diseases,  
Nagano, Japan

K. Yoh  
Department of Orthopedics, Hyogo Medical College,  
Nishinomiya, Japan

S. Fujiwara  
Radiation Effects Research Foundation, Hiroshima, Japan

N. Endo  
Division of Orthopedic Surgery,  
Department of Regenerative and Transplant Medicine,  
Niigata University Graduate School of Medical  
and Dental Sciences, Niigata, Japan

T. Matsumoto  
Department of Medicine and Bioregulatory Sciences,  
University of Tokushima Graduate School of Health  
Biosciences, Tokushima, Japan