

その他の予防法はあるか

推 奨

Grade **A**

住環境改善，向精神病薬漸減は転倒防止に有効である。

● サイエнтиフィックスステートメント

- ・転倒歴のある対象への住環境改善，向精神病薬漸減は転倒防止に有効であるとする高いレベルのエビデンスがある (EV level I a, EV level I b).
- ・大腿骨頸部/転子部骨折を予防できるという，基準に達するエビデンスはない。

● エビデンス

- ・高齢者（在宅，施設入所あるいは入院中）における転倒頻度減少のためにデザインされた介入の効果を評価するための meta-analysis では，介入は有益のようである。効果のある介入は，筋力強化とバランス改善のプログラム（プロによる家庭での個別指導による）：RR 0.80 (95% CI 0.66, 0.98)，太極拳：RR 0.51 (95% CI 0.36, 0.73)，家庭環境因子の評価と改善：RR 0.64 (95% CI 0.49, 0.84)，向精神病薬中止：RR 0.34 (95% CI 0.16, 0.74)，多要因プログラム：選択条件をつけない在宅高齢者において RR 0.73 (95% CI 0.63, 0.86)，転倒リスクをもつ高齢者において RR 0.79 (95% CI 0.67, 0.94)。このように転倒予防介入は有効のようであり，現在活用できる。これらが転倒による外傷の予防に有効であるかについては，あまりわからない。大腿骨近位部骨折予防のデータはない。予防された転倒当たりのコストは4つの介入策で確立されている (FF10011, EV level I a).
- ・予防的家庭訪問の効果について15のRCTをレビューし，身体機能，心理社会的機能，転倒，入院状況，死亡率を主要評価項目に解析した結果，6つの試験で3100名について転倒数を測定しているが，2試験においてのみ介入群で転倒が減少した。全体として一定した結果が得られず，その意義については不明である (FF10013, EV level I a).
- ・大腿骨近位部骨折82例にカルシウムとビタミンD投与に加えて，20 g/dLのプロテインを12ヵ月補給する無作為試験の結果，プロテイン補給は大腿骨近位部のBMDも有意に増加し，大腿骨近位部骨折の予防につながるかもしれない (FF02051, EV level I b).

▶▶ 文 献

- 1) **FF10011** Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC et al : Interventions for preventing falls in elderly people. Cochrane Database Syst Rev 2001 ; (3) : CD000340
 - 2) **FF10013** van Haastregt JC, Diederiks JP, van Rossum E et al : Effects of preventive home visits to elderly people living in the community : systematic review. BMJ 2000 ; **320** : 754-758
 - 3) **FF02051** Schurch MA, Rizzoli R, Slosman D et al : Protein supplements increase serum insulin-like growth factor-I levels and attenuate proximal femur bone loss in patients with recent hip fracture. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Ann Intern Med 1998 ; **128** : 801-809
-

骨折の予防

ヒッププロテクター

原田 敦 国立長寿医療センター病院機能回復診療部
奥泉宏康 国立長寿医療センター病院先端医療部骨粗鬆症科

■ヒッププロテクターとは

ヒッププロテクターとは、転倒時に股関節を保護して大腿骨頸部骨折を予防しようとする装具である。1993年に、デンマークで初めてヒッププロテクターによる大腿骨頸部骨折予防効果が示され¹⁾、日本でも2001年に高い予防効果が確認されている²⁾。この方法は、単に転びやすいだけでなく、大転子打撲のように重度外傷を生じる危険な転倒を起こしやすい高齢者に適応がある。問題は、転んだときに着けていなければ意味がないので常時着用が求められるが、その実現が難しい点である。

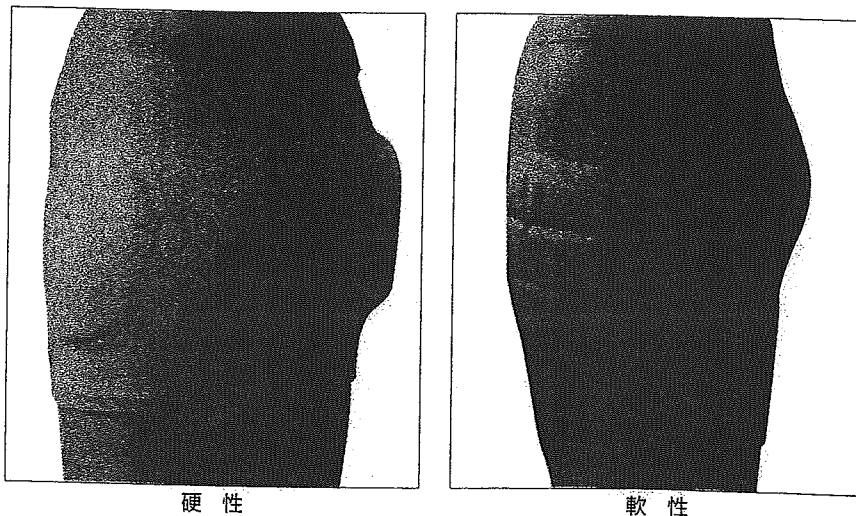
転倒
大腿骨頸部骨折
骨折予防

■原理

衝撃面と大腿骨大転子部との間に介在して、転倒外力を減らして骨折を防止する。この方法が有効なための条件は、発生機転が大転子打撲であることである。通常、硬い素材で作られたヘルメットタイプ、あるいは軟らかい素材で作られたパッドタイプの構造のプロテクター本体が、下着の大転子全体を覆う位置に入れてある（図1）。ヘルメットタイプでは、ドーム状形状が特色で衝撃力は周囲へ拡散されると、同時にドームがたわんでエネルギー吸収が得られる。一方、パッドタイプでは柔らかい素材の変形による、エネルギ

大転子
転倒外力
ヘルメットタイプ
パッドタイプ

図1 ヒッププロテクター



硬 性

軟 性

ヒッププロテクターには硬いタイプと、軟らかいタイプがある。ほとんどの製品で、下着の大転子部にプロテクター本体が組み込まれている。

ー吸収が得られ、素材特有のエネルギー吸収率と厚さが効果を決める。どちらも大転子に“底付け”した時点でプロテクター効果は失われる。

製品(表1)

日本で販売中のヒッププロテクターの種類や数は不明であるが、ホームページ検索で情報入手できたのは表1の5製品である。われわれの試験によれば、転倒荷重に相当する6,000Nを35～63%減少させ、どの製品も転倒時に装着していれば、それに見合うだけの力学効果が得られ、骨折率も同様に減少すると予測される。しかし、一定した販売ルートはまだ確立されておらず、通信販売やインターネットを通じて入手するしかないことも多い。さらに、現時点では、完全な自費購入であり、下着として使用すれば年間3着は必要と思われるので、個人の経済的負担は少なくない。前述したように、各製品の力学効果やコンプライアンスにも当然差があると思われる。力学効果とコンプライアンスは、そのままヒッププロテクターの臨床的效果に直結するが、臨床的に製品間で直接比較した研究はなく、“どのような製品がよいのか”という、よくある基本的な質問への客観的な解答はまだ得られていない。

力学効果

自費

コンプライアンス

利点

ヒッププロテクターは転倒して大転子打撲をしたときに着けていれば、前述したような強力な外力減少を得られるので、骨折を免れる確率が高くなるのが最大の利点である。もちろん外力が大きい場合、プロテクターがたわんで底付けした場合、あるいは、破壊されたときは、着けていても骨折が起こりうるが、その場合でも吸収された外力分は骨折率も低下し、骨折しても転位などが軽度になると思われる。もう1つの大きな利点は即効性である。薬剤でも転倒予防訓練でも開始直後から本来の効果を得ることは困難であるが、ヒッププロテクターは装着した瞬間から骨折予防能を発揮できるので、すぐ予防策を講じたいときには最も適した方法と考えられる。

即効性

欠点

コンプライアンスの低さが最大の欠点である。ヒッププロテクターは転倒時に正しく着用している場合しか効果がない。その大腿骨頸部骨折予防効果は転倒時着用率にかかっており、24時間着用が求められる。しかし、排尿排

コンプライアンス

表1 ヒッププロテクター製品の概要

製品名	販売会社	タイプ	価格	荷重減衰率*
SAFEHIP	TEIJIN	硬性	9,500円	58%
POSEY HIPSTAR	MEDICAL PROJECT	軟性	9,030円	60%
こつこつ	GUNZE	軟性	9,800円～7,900円	45%
転ばぬ先のパンツ	Dermeister	軟性	8,295円	35%
クッションパンツ	東京ANGEL	軟性	4,500円～5,600円	63%
ヒップメット	販売中止	硬性	—	74%

*ヒッププロテクターによる荷重減衰率 衝撃試験機でコントロール荷重(6,312N)が各製品装着によって減少した率を示す

便時に邪魔となる、脱着しにくい、暑い・蒸れる、当たって痛い、わずらわしい、硬い、見栄えが悪いなど、使いにくさが少なくないため、実際の使用率は、最初の1カ月で61%であったのが、1年後には37%まで低下し、しかも夜間使用率は16%未満だったという報告³⁾のように、常に低下しがちである。第二の欠点は、転倒時に着用していても骨折をすべて防ぐことはできないことである。

■大腿骨頸部骨折予防に対するエビデンス(表2)

これまでに多くの無作為対照比較試験が、大腿骨頸部骨折をエンドポイントとして施行されてきた。そのうち12試験についてCochrane Libraryによるメタアナリシスが行われている⁴⁾(表2)。これによれば、施設や病棟ごとに無作為化(Cluster randomization)された5試験では、施設入所レベルの要介護高齢者を対象にいずれも47%から89%までの高い大腿骨頸部骨折減少が得られており、全体では60%もの大腿骨頸部骨折減少と大きな予防効果であった。しかしながら、個人ごとに無作為化(individual randomization)された7試験では、5試験が施設入所レベルの高齢者、2試験が在宅レベルの高齢者を対象に施行されたが、有意な大腿骨頸部骨折減少は得られなかった。この結果の相違に対する正確な理由は不明である。cluster randomizationでは、95%信頼区間が実際より狭く算定される傾向があるので、信頼性が低くなるという指摘があるが、cluster randomization試験の95%信頼区間は0.29~0.55であり、わずかな数値の変化で1をまたぐような結果ではない。Cochrane Libraryの結果をそのまま受け止めると、対象の多くが自立を失っている場合、ヒッププロテクターは、個人レベルで使用すると有効でないが、施設レベルで使用すると成功するということになり、おそらく常時介護者がいてヒッププロテクター使用についても介護するという環境が必要ということかもしれない。いずれにしても在宅レベル高齢者での試験はすべて有効性の証明に失敗しており、この層に対するエビデンスはない。

メタアナリシス

要介護高齢者

在宅レベルの高齢者

介護者

■適応

在宅高齢者の20%が毎年転倒し、転倒の10%で骨折が生じるが、大腿骨頸部骨折は1%とされ、転倒から大腿骨頸部骨折に至る率は決して高くはない⁵⁾。これらの頻度と自立した在宅高齢者ではエビデンスもないことから、この層に

表2 ヒッププロテクターによる大腿骨頸部骨折予防効果

	ヒッププロテクター群		コントロール群		相対危険度	
	大腿骨頸部骨折者数	試験参加者	大腿骨頸部骨折者数	試験参加者		
Cluster randomizationによる5試験のメタアナリシス*	47	1,749	165	2,567	0.40	0.29~0.55
Individual randomizationによる7試験のメタアナリシス**	64	1,306	64	1,086	0.94	0.67~1.31

* : Cluster randomization試験では、無作為化が施設、病棟、部屋ごとにされた

** : Individual randomization試験では、無作為化が個人ごとにされた

*** : 95%信頼区間

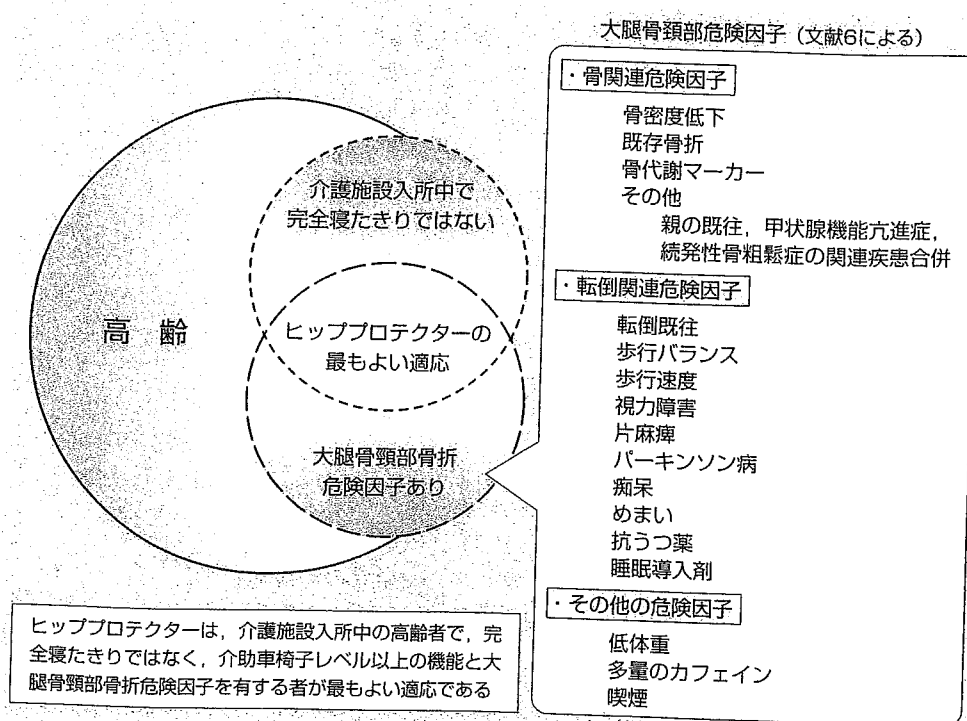
(文献4より引用)

一律に使用する適応はないと思われる。もっと転倒しやすく、かつ重度外傷になる危険性が大きい転倒を起こしやすい者がよい適応となるが、そのような高齢者はしばしば身体的機能のみならず、精神的機能も低下しており、ヒッププロテクターの意義を理解できず、脱着さえ自分でできないことが多いので、コンプライアンスを自力で維持することが困難なため、介護者が常時使用を援助する環境が必要となる。さらに、完全寝たきり者は転倒リスクは減少するので適応から外れる。したがって、エビデンスのある介護施設入所者のうち、介助車椅子レベル以上で、大腿骨頸部骨折リスク⁶⁾を有する者に使用することが、最もよい適応となると考えられる(図2)。この場合も施設の介護者がヒッププロテクターの意義を十分理解して、適応者の常時使用に介入することが必要で、それがなければコンプライアンスは下がり骨折予防の達成は困難と予想される。

身体的機能
精神的機能

介護者

図2 ヒッププロテクターの適応



●文献

- 1) Lauritzen JB, Petersen MM, Lund B : Effect of external hip protectors on hip fractures. Lancet 341 : 11-13, 1993.
- 2) Harada A, Mizuno M, Takemura M, et al : Hip fracture prevention trial using hip protectors in Japanese nursing homes. Osteoporos Int 12 : 215-221, 2001.
- 3) van Schoor NM, Smit JH, Twisk JW, et al : Prevention of hip fractures by external hip protectors: a randomized controlled trial. JAMA 289 : 1957-1962, 2003.
- 4) Parker MJ, Gillespie LD, Gillespie WJ : Hip protectors for preventing hip fractures in the elderly. In: Cochrane Library. Oxford, England: Update Software; issue 3, 2004.
- 5) 安村誠司 : 高齢者の転倒・骨折の頻度. 日本医師会雑誌 122 : 1945-1949, 1999.
- 6) 大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン. 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会 大腿骨頸部/転子部骨折ガイドライン策定委員会 厚生労働省医療技術評価総合研究事業「大腿骨頸部骨折の診療ガイドライン作成」班. 南江堂, 東京, 2005, p27-41.

5-5

ヒッププロテクターを用いた介入の有効性

POINT

- 転倒・転落は、予防が最も重要だが、虚弱化した高齢者にはその対策が難しいため、転倒しても骨折しない工夫が求められる。ヒッププロテクターは、転倒・転落による大腿骨頸部骨折の予防のツールとして注目されている。
- 骨盤、大腿骨頸部を近似した模型に振り子試験器で7,200Nの衝撃力を加え、ヒッププロテクターの効果を測定したところ、骨折荷重以下になったという基礎的根拠がある。
- 現在までに13の無作為骨折予防試験が発表されており、そのうち5試験で大腿骨頸部骨折発生を減らすことに成功している。
- ヒッププロテクターは、自立の低下した介護施設入所高齢者や、一時的であれ、虚弱性が高まった高齢入院患者に適応があると考えられる。
- 健常で自立しており、特に在宅生活が十分可能であるような人は高齢であれ、転倒リスクが低いので、ヒッププロテクターの適応は少ない。
- ヒッププロテクターの問題点として、コンプライアンスと価格があげられる。コンプライアンスは、本人の理解と意志が大きな決定因子であるが、看護・介護者側の骨折予防に対する熱意も大きく関連する。

ヒッププロテクターは骨折予防に有効か

転倒傷害は、看護・介護に携わる方々には深刻な悩みであり、特に骨折の予防の必要性は日々痛感されているところと思われる。転倒・転落の内的・外的危険因子は多彩であるが、そのうち排除・改善が可能なものも多く、転倒・転落そのものを予防することが最も重要な対策である。しかし、すでに虚弱化した目の前の高齢者に対してすぐに効果をあげることは、きわめて困難である。したがって、転倒しても骨折しないような工夫が求められる。

本稿で取り上げるヒッププロテクターは、まさにそのようなツールであり、転んでも大腿骨頸部骨折を予防できる方法として注目されている。しかし、これが本当に信頼できるのかという点には、多くの

方がまだ疑問を抱かれているものと考えられる。そこで、ヒッププロテクターの主だった基礎・臨床に関する研究を紹介し、その有用性を吟味したい。

ヒッププロテクターとは

名前のとおりヒップ、すなわち股関節を転倒などの外力から保護して、大腿骨頸部骨折を予防しようというものである（写真1）。大転子部へのヘルメットやクッションにたとえることができ、下着に入れ込んで常用するようにつくられている。現在日本で販売中の製品は、私的製品も含めると多数にのぼり、把握困難であるが、インターネットで確認できる製品は5種類である。グンゼの“こつこつ”、デアマイスターの“転ばぬ先のパンツ”、東京エンゼル社の“クッションパンツ”、メディカルプロジェクトの“ヒ

ップスター”が柔らかいクッション型で、帝三製薬の“セーフヒップ”は硬いヘルメット型である。

ヒッププロテクター効果の 基礎的根拠

大転子部を保護するのは、側方から後側方へかけての転倒によって、この部位に外力が加わることで大腿骨頸部骨折が発生することがほとんどだからである。実験的にも大転子部外側に衝撃力を加えると75%で典型的大腿骨頸部骨折が発生しており、このことが裏づけられている¹⁾。高齢者の大腿骨頸部が骨折する外力は2,000～3,000 Nとされており²⁾、一方、転倒で大転子部に加わる力は5,600～8,600 Nとされている³⁾。そこで、ヒッププロテクターで大転子部に加えた転倒に相当する衝撃力を、高齢者の大腿骨頸部骨折荷重以下に減衰できるなら、信頼に足る骨折予防効果が期待できる。

骨盤、大腿骨頸部を近似した模型に振り子試験器で衝撃力を加え、既存ヒッププロテクター4種類の効

果を測定した実験では、7,200Nの外力が全製品とも骨折荷重（この論文では3,100Nと仮定）以下になった（図1）。さらに10,000Nもの大きな外力でも、2種類では骨折荷重以下になった²⁾。この基礎的試験結果からは、ヒッププロテクターを装着すれば、転倒傷害の重症度は確実に低下すると予測できる。

ヒッププロテクターによる骨折 予防効果の臨床的根拠（エビデンス）

ヒッププロテクターで大腿骨頸部骨折を実際に予防できると初めて世界に知らせたのは、ヒッププロテクターの元祖というべきデンマークの整形外科医Lauritzenである。老人ホームにおける665名の無作為試験で、ヒッププロテクターにより大腿骨頸部骨折が半分以上に減少したことを報告し、骨粗鬆症医療に革命的な衝撃を与えた⁴⁾。

それから現在までにヒッププロテクターによる無作為骨折予防試験は、筆者らのものを含めて13発表されており、大腿骨頸部骨折発生を有意に減らすこ

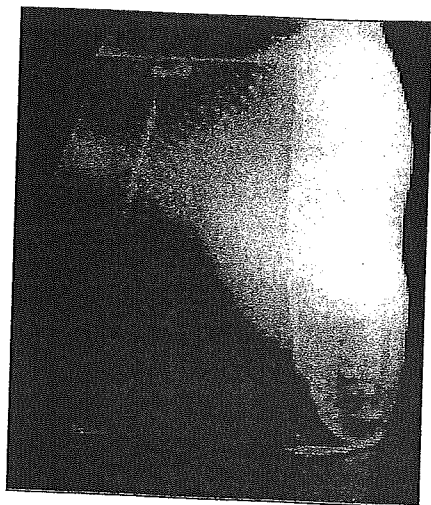


写真1 ヒッププロテクター
下着の大転子部に相当する部位にプロテクターを入れて使用する。硬性と軟性の2種類がある。

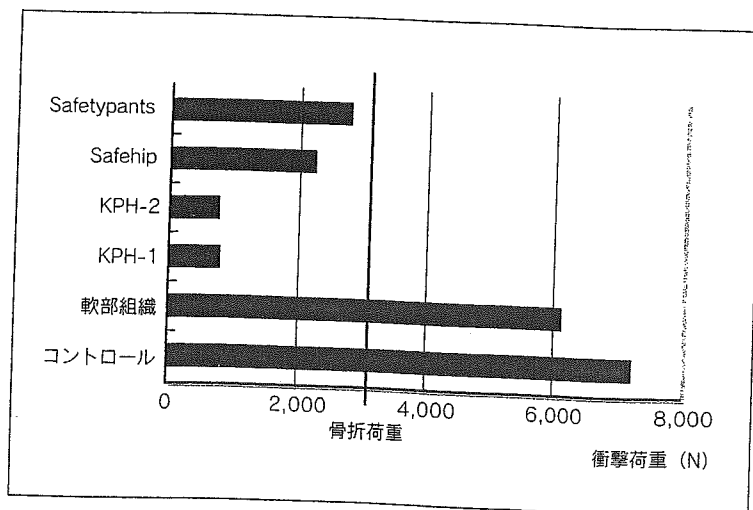


図1 4種類のヒッププロテクターの生体力学試験
模擬大腿骨に7,200Nの衝撃力を加えて、軟部組織および4種類のヒッププロテクターによる衝撃力減衰を試験した。この論文では、高齢者の大腿骨頸部骨折が起きる荷重を3,100Nとしている。

(Kannus P, et al. : Bone 1999 ; 25 : 229-35⁵⁾より改変)

とに成功しているのは、そのうち5試験である（表1）⁵⁻¹⁶⁾。興味深いのは、エビデンスレベルの低い、集団ごとの無作為化（cluster）を採用した5試験すべてで骨折予防が成功し、エビデンスレベルの高い、個人ごとの無作為化（individual）によった8試験すべてで骨折予防に失敗していることである。また、在宅高齢者で行った試験も、すべて骨折予防に有意な結果が得られていない。

この結果の解釈は、エビデンスレベルの高低だけで判断できるほど単純ではなさそうである。つまり、認知症や虚弱の合併した要介護高齢者の転倒時のヒッププロテクター着用率は、介助者次第であるという側面があり、虚弱高齢者個人に着用を任せればすぐに起こるコンプライアンス低下を、看護師や介護

者などの介入により適正に防止できると、骨折予防率が上昇するという構造がうかがえ、介護者らと切り離された無作為化がもたらす影響が不明であるからである。

ヒッププロテクターの適応

前述した試験は、ほとんどが自立能力低下のために、老人ホーム入所などなんらかの介護を受けている高齢者を対象として行われている（表1）。つまり、ヒッププロテクターは要介護の虚弱高齢者を対象とすれば、大変に有効であるということが出来る。同時に、一時的であれ虚弱性が高まっている高齢者入

表1 ヒッププロテクターによる大腿骨頸部骨折予防の無作為前向き試験

報告者	試験場所	無作為化	試験参加者数	ヒッププロテクター着用		大腿骨頸部骨折	年間大腿骨頸部骨折率 (%)	相対危険比 (95%信頼区間)
Lauritzen ⁴⁾ (1993)	老人施設	cluster	665	着用者数 非着用者数	247 418	8 31	3.5% 8.1%	0.44 (0.01~0.94)
Jantti ⁵⁾ (1996)	老人施設	individual	72	着用者数 非着用者数	36 36	1 5	2.8% 13.9%	0.2 (0.02~1.63)
Ekman ⁶⁾ (1997)	老人施設	cluster	744	着用者数 非着用者数	302 442	4 17	1.4% 4.2%	0.33 (0.11~1.00)
Kannus ⁷⁾ (2000)	老人施設と在宅地域	cluster	1,801	着用者数 非着用者数	653 1,148	13 67	2.1% 4.6%	0.40* (0.2~0.8)
Chan ⁸⁾ (2000)	老人施設	individual	71	着用者数 非着用者数	40 31	3 6	10.0% 25.8%	0.39 (0.11~1.43)
Harada ⁹⁾ (2001)	老人施設	cluster	164	着用者数 非着用者数	88 76	1 8	1.1% 10.5%	0.11* (0.01~0.84)
Cameron ¹⁰⁾ (2001)	老人施設	individual	174	着用者数 非着用者数	86 88	8 7	6.2% 5.3%	1.17 (0.44~3.08)
Hubacher ¹¹⁾ (2001)	老人施設	individual	548	着用者数 非着用者数	384 164	7 2	2.2% 1.5%	1.49 (0.31~7.12)
Meyer ¹²⁾ (2003)	老人施設	cluster	942	着用者数 非着用者数	459 483	21 42	3.7% 7.5%	0.53 (0.32~0.87)
Cameron ¹³⁾ (2003)	在宅地域	individual	600	着用者数 非着用者数	302 298	21 22	3.5% 3.7%	0.92 (0.51~1.68)
van Schoor ¹⁴⁾ (2003)	老人施設	individual	561	着用者数 非着用者数	276 285	18 20		0.93 (0.5~1.72)
Birks ¹⁵⁾ (2003)	在宅地域	individual	366	着用者数 非着用者数	182 184	6 2	2.8% 0.9%	3.03** (0.62~14.83)
Birks ¹⁶⁾ (2004)	在宅地域	individual	4,169	着用者数 非着用者数	1,388 2,781	39 66	2.8% 2.4%	1.19** (0.8~1.78)

* : ハザード比, ** : オッズ比

院患者にも適応があると考えられ、介護施設や病院内での転倒骨折の予防に、ヒッププロテクターは高い着用率で使用しさえすれば大いに期待できるものと思われる。転びそうな患者・入所者には、装着さえすれば速効性を発揮するという、ほかの方法では得がたい特長も大きな力となる。

逆に自立能力は健常で転びそうにはないが、骨強度だけは大いに低下しているというような初老期以降の在宅患者には、ヒッププロテクターを装着する理由はなく、最近の強力な骨粗鬆症薬であるビスホスホネートなどの服用が適していると考えられる。結局、ヒッププロテクターは“転びそうだ”という人に使うとよいということになる。

ヒッププロテクターの問題点

問題点はコンプライアンスの一言に尽きる。着用しなければ効果はないからである。したがって、コンプライアンスを高めることが、本法の成否を握るといっても過言ではない。落下物危険域でのヘルメットや乗車時のシートベルトと同じであるが、これらは限定的時間帯のみの使用でよいのに対して、ヒッププロテクターは夜間トイレ時の転倒などの危険性も考慮すると、就眠時も含めてほぼ1日中着けておかなければ、まさかの転倒時には役立たないという側面がある。したがって、普通の下着とほぼ同じレベルのコンプライアンスになるまで製品が改善・改良されないと、転倒時に着用していなかったことによる転倒傷害リスクが後を絶たない可能性が残る。

Kannus らの試験では、着用群の全追跡日数に対するプロテクター着用日数の割合は、 $48 \pm 29\%$ であった（1%以下から100%）⁷⁾。筆者らの試験では、全観察日数に対するヒッププロテクター24時間完全着用日数の割合が平均312日（67%）、不完全着用日数が

平均116日（25%）、非着用日数が平均39日（8%）と、着用率は明らかに高く、その理由として介助者の熱心な働きかけが存在したと考えられた⁹⁾。コンプライアンスは、もちろん本人側の理解と意志が最も大きな決定因子であるが、それと同時に看護・介護者側の骨折予防に対する熱意も劣らず関連する。大腿骨頸部骨折予防率に直結するので、まず勧める側が着用の意義について大いに理解することが、この方法を成功させる必須の出発点である。

次いで、現実的な問題として価格があげられる。5千円から1万円弱と高く、補助もないことは、普及の障害になっている。ただし、硬性タイプならなかに入れるプロテクターは半永久的に保つので、下着だけ買い換えていけばよく、どちらのタイプでもその効果を考慮すれば必ずしも高価ではないことをよく説明されるべきである。それから販売網がまだ未整備で、実際に購入しようとしてもどこで売っているかわからないという状況がある。これらの点は、それが必要な高齢者への普及を妨げる一因といわれることがないよう早期改善が望まれる。

転倒予防と転倒時の対策が事故防止の鍵

施設内における事故を防ぐためには、転倒・転落を予防することが大変重要である。加えて、起こってしまったときの備えをしておくことが、同じくらい大切である。現時点において、施設で転びそうな高齢者の事故防止に最善を尽くすこととは、“転ばぬ先の杖（転倒予防策）”と、“転んだときのプロテクター”という2つの対策を十分に説明して実施することであると考えられる。

（原田 敦）

- 1) Okuizumi H, Harada A, Iwata H, et al. : Effect on the femur of a new hip fracture preventive system using dropped-weight impact testing. *J Bone Miner Res* 1998 ; 13 : 1940-5.
- 2) Kannus P, Parkkari J, Poutala J : Comparison of force attenuation properties of four different hip protectors under simulated falling conditions in the elderly : An in vitro biomechanical study. *Bone* 1999 ; 25 : 229-35.
- 3) Robinovitch SN, Hayes WC, McMahon TA : Prediction of femoral impact forces in falls on the hip. *J Biomech Eng* 1991 ; 113 : 366-74.
- 4) Lauritzen JB, Petersen MM, Lund B : Effect of external hip protectors on hip fractures. *Lancet* 1993 ; 341 : 11-3.
- 5) Heikinheimo RJ, Jantti PO, Aho HJ, et al. : To fall but not to break—safety pants. 3rd International Conference on Injury Prevention and Control. 1996. p.576-8.
- 6) Ekman A, Mallmin H, Michaelsson K, et al. : External hip protectors to prevent osteoporotic hip fractures. *Lancet* 1997 ; 350 : 563-4.
- 7) Kannus P, Parkkari J, Niemi S, et al. : Prevention of hip fracture in elderly people with use of a hip protector. *N Eng J Med* 2000 ; 343 : 1506-13.
- 8) Chan DK, Hiller G, Coore M, et al. : Effectiveness and acceptability of a newly designed hip protector : a pilot study. *Arch Gerontol Geriatr* 2000 ; 30 : 25-34.
- 9) Harada A, Mizuno M, Takemura M, et al. : Hip fracture prevention trial using hip protectors in Japanese nursing homes. *Osteoporos Int* 2001 ; 12 : 215-21.
- 10) Cameron ID, Venman J, Kurrle SE, et al. : Hip protectors in aged-care facilities : randomized trial of use by individual higher-risk residents. *Age Ageing* 2001 ; 30 : 477-81.
- 11) Hubacher M : Effectiveness and acceptance of the hip protector for preventing hipfractures in the cases of fall-prone senior citizens living in a nursing home. *Injury Prevention and Control*, 5th World Conference. 2000. p.239.
- 12) Myer G, Warne A, Bender R, et al. : Effect on hip fractures of increased use of hip protectors in nursing homes : cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2003 ; 326 : 76-80.
- 13) Cameron ID, Cumming RG, Kurrle SE, et al. : A randomized trial of hip protector use by frail older women living in their own homes. *Inj Prev* 2003 ; 9 : 138-41.
- 14) van Schoor NM, Smit JH, Twisk JWR, et al. : Prevention of hip fractures by external hip protectors. A randomized controlled trial. *JAMA* 2003 ; 289 : 1957-62.
- 15) Birks YF, Hildreth R, Campbell P, et al. : Randomised controlled trial of hip protectors for the prevention of second hip fractures. *Age Ageing* 2003 ; 32 : 442-4.
- 16) Birks YF, Porthouse J, Addie C, et al. : Randomized controlled trial of hip protectors among women living in the community. *Osteoporos Int* 2004 ; 15 : 701-6.

I. 骨粗鬆症と骨密度測定

3. 骨密度測定の応用

(3) 軟部組織量の測定

はじめに

骨の量を正確に測定する方法として始まった単一光子吸収測定法 (single photon absorptiometry) は、やがて二光子吸収測定法 (dual photon absorptiometry) に発展したが、この方法による体組成組織量の測定が報告されるようになったのは 1980 年代半ばからである。さらに二重エネルギー X 線吸収測定法 (dual energy X-ray absorptiometry: DXA) が登場し、全身および各部位における脂肪量の高精度の算定によって、骨量と軟部組織量の計測能が大きく向上した。以来、我々は DXA の全身モードによって容易に正確で再現性のよい体組成測定ができるようになった。

ただ、この手段は現在のところ広く臨床使用されているとはいえない。それは骨粗鬆症を対象とした臨床においては、当然ながら最も関心が高いのは骨量であるため、DXA で最も使用される測定モードは腰椎正面と大腿骨近位となり、測定時間の長い全身モードはそれに加えずらいことと、行っても骨量データしか利用しないということが多いからであろう。しかし、高齢者や種々の代謝性疾患を扱う際に、体組成データは貴重な情報を与えてくれる。この項では、DXA によって得られる軟部組織量 (脂肪量 (fat mass: FM) と bone-free lean tissue mass: LTM) について記述する。

I. 軟部組織量測定の意義

軟部組織量を測定する第一の意義は肥満にある。肥満度の評価・判定には体重、体格指数 (body mass index: BMI) と並んで体脂肪量が重要な指標となる。全身脂肪量と体重および BMI は極めて高い相関関係を有する。

第二の意義は肥満とは逆のやせにある。やせの程度を表すにも脂肪量の増減だけを考える場合は、指標は体重、BMI と体脂肪量で十分であるが、骨粗鬆症や高齢者を診療・研究の対象とする場合、体組成組織全体の減少が重要な意味を持ち、特に高齢者の虚弱性 (frailty) の評価には、筋肉量などに相当する LTM が鍵の一つになる。骨粗鬆症が進行し

て骨強度が低下し、易転倒性も高く容易に脆弱性骨折を生じるような段階に至った高齢者の虚弱性は、骨量のみならず、筋肉量、脂肪量など中胚葉由来組織が全体に減少した病態とも捉え直すことができ、体組成評価は大きな意義を持つ。

II. DXA 法による軟部組織量測定 of 原理

DXA の全身モードで測定されるのは、全身骨塩量 (total body bone mineral: TBBM), 全身骨塩密度 (total bone mineral density: TBMD), LTM, FM, 軟部組織量 (soft tissue mass: STM (= LTM + FM)) と fat-free mass: FEM (= LTM + TBBM)) である¹⁾。

体を通過する時の X 線の減衰は、組成組織、組織の厚さ、X 線エネルギーに依存して決まる。そこで DXA ではエネルギーの異なる 2 種類の X 線を照射して、その減衰率の差から TBBM および STM が測定される。用いられるアルゴリズムは様々であるが、原理的には同じで、pixel 毎の減衰前後の X 線量、軟部組織および骨の質量減衰係数から面積当たりの骨密度、軟部組織密度が計算され、その積分から TBBM, STM が得られる。計算に用いる 2 種のエネルギーの X 線に対する軟部組織の質量減衰係数比は、軟部組織のみの pixel の平均から求められ、骨を含む pixel にも使用される。さらに、この比から脂肪率が求められて FM が算定される。

III. DXA 法による軟部組織量測定 of 利点

STM のうち FM の計測法には、体密度法 (水中体重法)、体水分法、インピーダンス法・電気伝導度法、近赤外分光法、皮下脂肪厚法などがあり、それぞれ特長を有する。体密度法は、体脂肪率測定法として最も信頼されているが、水中に体を沈めたり、最大呼出時残気量の測定など高齢者には不向きな欠点がある。最も簡便なのは皮下脂肪厚法であるが、測定値の妥当性を得るのに熟練を要し、局所から全身脂肪量を推定するにもおのずと限界がある²⁾。現時点で最も精度が高いのは、DXA、体水分法、体密度法の 3 つから体組成を計算する 4 コンポーネント法とされている。

このような他の方法と比較して、DXA による測定は簡便で、検者間誤差が少なく、信頼性が高い測定値が得られる。脂肪率の標準偏差はおよそ 1% で、これは他の方法 (体密度法、インピーダンス法) とほぼ同じである。変動係数は 3.8 ~ 6.9% と報告されている。また、他法にはない最大の利点は、LTM が同時に得られることで、かけがえがない。LTM に対する変動係数は 0.6 ~ 1.6% とされている¹⁾。さらに CT や MRI による方法とも異なり、DXA は各 pixel の lean と fat の比率を提供するので、筋肉組織量や脂肪組織量ではなく、LTM, FM を算定する。

I. 骨粗鬆症と骨密度測定

IV. DXA 法による軟部組織量測定の問題点

DXA 法では、X線を使用するので被曝が問題となるが、DXA の全身スキャンによる被曝量は、およそ 0.05 ～ 1.5 mrem とされる。この値は通常の胸部X線撮影の 5 % 以下である¹⁾。脂肪率に関して、体密度法と DXA からの算出値を比較すると若い男女においては優れて一致するが、高齢者では男性で 6.1%、女性で 5.4% の過小評価が生じていた²⁾。これには高齢者の体幹脂肪が影響していると考えられており、腹部の脂肪量が多いと過小評価になる傾向がある点には注意すべきである。逆に組織構成が単純な四肢では、より正確な評価が可能である。筋肉量の評価において問題になるのは、DXA は体水分と fat-free mass を区別するための水分蓄積による干渉の可能性である。さらに DXA による体組成組織量の測定は、医療保険に認められていないので、研究的な使用しかできないという現実的な問題がある。

V. 測定法の実際

全身骨の測定と同じで、体の前後像を用いる。ポジショニングが極めて重要となる。操作訓練、被検者のポジショニング、データ管理は正確で高精度の結果を得るためには必須である。測定領域からはみ出るような大きい体格の患者や、体厚の大きい人では、軟部組織と骨量の減衰係数が体厚に依存しているため、測定の正確性が劣る。食物や水分摂取からはわずかな影響しか受けないので、検査前の食事制限などは必要ない。

VI. 実際の測定データ

筆者らが測定した女性 826 例における体組成組織重量の年齢変化を図 1 に示す。この患者群では 45 ～ 50 歳をピークに体重は加齢とともに減少し、TBBM、LTM、FM の 3 種の組成とも減少し、特に 80 歳代からは FM の低下が著しいことが伺える。このような状態に陥ると、転倒骨折に対するリスクが高まるのではないかと予想される。

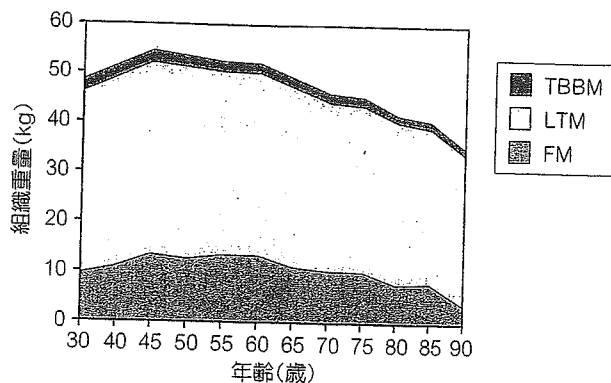


図 1 DXA 法で測定した女性 826 例の体組成組織重量の年齢変化

体組成組織重量は 3 種類とも 50 歳代以降減少し続けるが、80 歳代からは特に脂肪量の減少が著しい。

FM : fat mass

LTM : bon-free lean tissue mass

TBBM : total body bone mineral

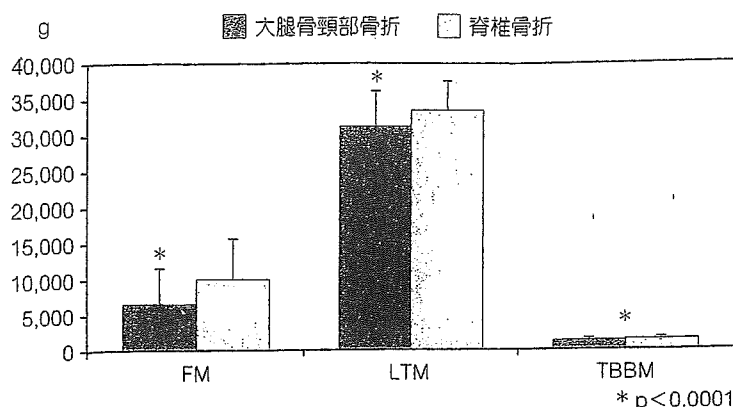


図2 大腿骨頸部骨折例と脊椎骨折例の体組成組織重量の比較

大腿骨頸部骨折 136 例は脊椎骨折 109 例より骨塩量が少ないが、それだけでなく筋肉量に相当する LTM および脂肪量も低値であった。ただし、ロジスティック回帰モデルによる解析によって、体組成組織の中では脂肪量のみにおいて有意な差がみられた。

その検討を転倒骨折の代表である大腿骨頸部骨折で検討すると、やはり体組成組織のうち FM は他より大腿骨頸部骨折に関連が深いことが分かった。65 歳以上の女性の大腿骨頸部骨折 136 例を対象に DXA にて体組成組織量を測定し、同時期に同じ計測を行った 65 歳以上の脊椎骨折を有する骨粗鬆症女性 109 例と比較した。体組成については、FM, LTM, TBBM いずれも大腿骨頸部骨折において低値であった ($p < 0.0001$) (図 2)。ロジスティック回帰モデルでの解析では、年齢、骨量指標と体組成のうち大腿骨頸部骨折に独立して有意に関連する因子は年齢 ($p = 0.0025$) と FM ($p = 0.0130$) で、この骨折発生に脂肪量が少ないことが何らかの悪影響を及ぼしている可能性が示された⁴⁾。

▶ おわりに

DXA による軟部組織量の測定は、骨量測定と同時に簡便に行えて信頼性も高い、大変に有用な方法である。臨床や研究にさまざまな用途があり、これまで以上に普及利用されることが望まれる。

(原田 敦)

◆ 文献

- 1) Lohman TG: Dual energy X-ray absorptiometry. Human body composition P.63-78, 1996, Human Kinetics, P.O. Box 5076, Champaign, IL, USA
- 2) 甲田道子, 宮下充正: 1995 年特別号 肥満症; 皮下脂肪厚法. 日本臨床 53: 189-193, 1995
- 3) Snead DB, Birge SJ, Kohrt WM: Age-related differences in body composition by hydrodensitometry and dual-energy X-ray absorptiometry. J Applied Physiol 74: 770-775, 1993
- 4) 原田 敦, 水野雅士, 鈴木健司ほか: 大腿骨頸部骨折の Body Composition の検討. 日本整形外科学会雑誌 75: S461, 2001

実践講座 リハビリテーションに役立つ整形外科的診察法⑥

骨粗鬆症

原田 敦

総 合 リ ハ ビ リ テ ー シ ョ ン

第33巻 第12号 別刷

2005年12月10日 発行

医学書院

骨粗鬆症*

原田 敦¹⁾

Key Words : 骨粗鬆症, 骨折, 診断基準

はじめに

骨粗鬆症に対する最近の注目の高まりは、社会の高齢化進行に伴う高齢者の骨折増加と、それによる自立低下増加が背景にある。骨粗鬆症の定義は、「骨量の減少と微細構造の劣化によって骨強度が低下し、骨折の危険性が高まった全身性疾患」とされている¹⁾。これから明らかなように、骨粗鬆症の診療は、脆弱性骨折の予防を主要な目的とし、骨強度に関連する骨折リスクの評価と治療を診療の内容とする。この場合の骨折リスクは、以前のように骨密度一辺倒ではなく、その他のいくつかのリスクファクターも考慮したほうが予知能は高まる。世界保健機構 (WHO) の骨粗鬆症診断基準は骨密度だけで判定されるが、わが国の原発性骨粗鬆症の診断基準²⁾では、脆弱性骨折と骨密度で判定され、骨折リスク予知に優れるものになっている。

原発性骨粗鬆症の診断基準による診察手順

1. 除外診断

診断において最初に行うべき最も重要かつ基本的な点は、続発性骨粗鬆症および骨量低下を来す骨粗鬆症以外の疾患の鑑別である (表 1)。病歴などからこれらの疾患群に該当する可能性がある場合は、その診断に必要な諸検査を追加して鑑別診

連載一覧

1. 肩関節周囲炎
2. 頸椎症
3. 手根管症候群
4. 慢性腰痛
5. 変形性膝関節症
6. 骨粗鬆症

断する。それらを除外したうえで以下の診断過程に移る。

2. 脆弱性骨折の有無による診断

脆弱性骨折の既往歴あるいは現病歴があれば、それだけで骨粗鬆症と診断する。脆弱性骨折は、低骨量〔骨密度が Young Adult Mean (若年成人の) 平均値で、以下、YAM と略) の 80% 未満、あるいは脊椎 X 線像で骨粗鬆化がある場合〕が原因で、軽微な外力によって発生した非外傷性骨折と定義され、骨折部位は脊椎、大腿骨頸部、橈骨遠位部、その他とされている。軽微な外力とは、交通事故や労災事故などの高エネルギーではなく、立位からの転倒などの低エネルギーを意味する。

この非外傷性骨折の有無は、主に病歴から確認するが、脊椎骨折については無症候で患者に自覚のない形態骨折が約 2/3 を占めるので、必ず胸椎・腰椎 X 線像にて骨折の有無を確かめる。その際、脊椎骨折の判定においては、椎体側面像で、①椎体中央高 (C)/前縁高 (A)、C/後縁高 (P) のいずれかが 0.8 未満、② A/P が 0.75 未満、③

* Osteoporosis.

¹⁾ 国立長寿医療センター機能回復診療部：☎474-8511 愛知県大府市森岡町源吾 36-3

Atsushi Harada, MD : Department of Functional Restoration, National Center for Geriatrics and Gerontology

扁平椎の場合は、判定椎の上位か下位の A, C, P より 20% 以上減少している場合、④ 新鮮骨折で X 線像上明らかに骨皮質連続性が絶たれたものを骨折とする。

非外傷性骨折歴があり、かつ、骨密度が YAM の 80% 未満なら骨粗鬆症である。

3. 骨密度による診断

脆弱性骨折がない場合は、骨密度測定を行い、それが YAM の 70% 未満であれば骨粗鬆症と診断する。骨密度測定法として、Dual X-ray absorptiometry (DXA) は他の方法より精度、安定性、測定時間、被曝線量において勝っており、スタンダードとなっている。

骨密度測定部位は腰椎が原則である。しかし、高度な骨折や石灰化、側彎、骨棘、軟骨下骨硬化などの変形性脊椎症の変化が強くと、実際の骨密度より大きな誤差をもって算定される可能性が強い場合は、大腿骨頸部が適切とされる。これらの部位も困難な時は、橈骨、第二中手骨、踵骨にて行う。

また、測定部位の骨折に対する予測能が最も優れるが、どの部位の測定値でも他部位の脆弱性骨折リスクを知ることができる。しかし、骨密度測定が困難な場合は、脊椎 X 線像から骨粗鬆化の有無（なし、疑いあり、あり）を判断し、骨粗鬆化があれば骨粗鬆症と診断する。ただし、脊椎 X 線像で定性的に判定される骨粗鬆化の信頼性は低いので、骨密度からの判定を骨粗鬆化からの判定に優先する。

その他の診察時の要点

1. 主 訴

主訴は、自覚症状がなく、自治体等の骨量検診の結果からの精査の依頼や、自分からの骨粗鬆症の心配、あるいは背中での痛みや脊柱変形などである。

純粹に骨粗鬆症だけなら疼痛はない。強い疼痛がある場合は、X 線像では不明でも MRI では明瞭な新鮮骨折を伴うことがほとんどで、既に骨粗鬆症が合併症発症という進行した段階にあることを示す。

新鮮骨折初期の強い疼痛は、通常、数週の経過

表 1 低骨量を呈する疾患（文献²⁾による）

1. 原発性骨粗鬆症
2. 続発性骨粗鬆症
 - ① 内分泌性
 - 甲状腺機能亢進症
 - 性腺機能不全
 - クッシング症候群
 - ② 栄養性
 - 壊血病
 - その他（蛋白質欠乏、ビタミン A または D 過剰）
 - ③ 薬物
 - コルチコステロイド
 - メントレキセート
 - ヘパリン
 - ④ 不動性
 - 全身性（臥床安静、対麻痺、宇宙飛行）
 - 局所性（骨折後など）
 - ⑤ 先天性
 - 骨形成不全症
 - マルファン症候群など
 - ⑥ その他
 - 関節リウマチ
 - 糖尿病
 - 肝疾患など
3. その他の疾患
 - ① 各種の骨軟化症
 - ② 原発性、続発性副甲状腺機能亢進症
 - ③ 悪性腫瘍の骨転移
 - ④ 多発性骨髄腫
 - ⑤ 脊椎血管腫
 - ⑥ 脊椎カリエス
 - ⑦ 化膿性脊椎炎
 - ⑧ その他

で軽減するが、長期にわたって疼痛が強く継続する場合は椎体偽関節発生が疑われる。もっと長い慢性経過の鈍痛を訴える場合は、椎体骨折などに続発する前彎減少や後彎などの脊柱変形が基盤にあることが多い。また、若いときと比較して身長が短縮することは、これを主訴として来院することは少ないものの、見逃せない骨粗鬆症の症候である。

2. 年 齢

年齢は介入しようのない因子ではあるが、骨折リスク増大の最大の因子でもある。骨折頻度は脊椎骨折では前期高齢期（65 歳以上、75 歳未満）から急上昇が起り、それに加えて大腿骨頸部骨折は後期高齢期（75 歳以上）で指数関数的に上昇する。このことは、骨粗鬆症と診断された年齢が

表 2 骨代謝マーカー (文献⁶⁾による)

		基準値	最小有意変化率(%)
骨形成マーカー			
骨型アルカリフォスファターゼ	血清	7.9~29.0 U/L	23.1
骨吸収マーカー			
デオキシピリジノリン	尿	2.8~7.6 nmol/nmol・Cr	29.6
I型コラーゲン架橋 N-テロペプチド	尿	9.3~54.3 nmolBCE/nmol・Cr	35
I型コラーゲン架橋 N-テロペプチド	血清	7.5~16.5 nmolBCE/nmol・Cr	14.2
I型コラーゲン架橋 C-テロペプチド	尿	40.3~301.4 μg/nmol・Cr	51.1

尿骨代謝マーカーは、早朝あるいは第2尿を用い、クレアチンで補正する。食事の影響を受けないが、同一時刻に採取する。

血清骨型アルカリフォスファターゼ、I型コラーゲン架橋 N-テロペプチドは、食事の影響を受けないが、同一時刻に採取する。

高ければ、その分、骨折リスクも高くなっているため、治療の必要性がいっそう高いことを示唆している。

3. 既往歴

既往歴で最も重要なものは前述した脆弱性骨折の既往である。その理由は、脆弱性骨折の既往は、それだけで骨粗鬆症の診断がつくばかりでなく、将来の骨折リスクをよく予測する因子だからである。たとえば、70歳代の骨粗鬆症女性の脊椎骨折年間発生率は、脊椎骨折の既往のない場合は3.4%であるが、1個以上既往があると11%、2個以上既往があると24%と上昇するとされる³⁾。また、非脊椎骨折の既往があると、新たな脆弱性骨折の危険率は、部位を問わず2倍に増加する⁴⁾と報告されている。

次いで、リハビリテーション的観点からは転倒の既往も重要な項目である。これは新たな転倒発生の強い予知因子であり、脆弱性骨折と転倒の両既往がある患者の骨折リスクは相当に高いと考えられ、骨粗鬆症治療のみならず転倒予防プログラムも併せ実施することが望ましい。

4. 家族歴

両親の大腿骨頸部骨折歴は、大腿骨頸部骨折のリスクが約2倍になるとされている⁵⁾。これは骨密度に関わらない独立した危険因子であり、とくに母親の骨折歴は重要とされているので、問診で確認することが必要である。

5. 理学所見

骨粗鬆症に特異的な理学所見はない。ただ、胸椎後彎増強と腰椎前彎減少によって背部全体が緩

やかに丸くなる円背は、骨粗鬆症患者に特徴的な姿勢変化で、X線像を見なくとも体幹を外観から観察することで判断できる。背部痛を伴っているときは、棘突起の叩打痛を確かめて、それが明らかにあるときは新鮮骨折を疑う。

また、やせていることと身長が高いことは大腿骨頸部骨折リスクでもあるので、診察時に体重、身長を測定することは重要である。

6. 血液尿検査

血清尿の生化学検査としては、血清カルシウム、リン、アルカリフォスファターゼなどの項目は、最初の除外診断のために必須であり、さらに骨代謝マーカーと呼ばれる一群の検査には、骨形成に比較的特異的なマーカーとして骨型アルカリフォスファターゼがあり、骨吸収に比較的特異的なマーカーとしてデオキシピリジノリン、I型コラーゲン架橋 N-テロペプチド、I型コラーゲン架橋 C-テロペプチドがある⁶⁾。両者ともその値の上昇は骨代謝の亢進を示唆し、高齢者では骨代謝亢進時には常に骨吸収量が骨形成量を上回るため骨量減少の程度を反映するとされている(表2)。

これらの骨代謝マーカーは診断決定には参考にしかないが、治療効果判定には骨密度より早期に変化するので有用である。その際には、最小有意変化率を超える変化があれば有効と判断する。

文 献

- 1) Anonymous: Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am J*

Med 94 : 646-650, 1993

- 2) 折茂 肇, 林 泰文, 福永仁夫・他 : 原発性骨粗鬆症の診断基準 (2000 年度改訂版). 日骨代謝誌 18 : 76-82, 2001
- 3) Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al : Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. JAMA 285 : 320-323, 2001
- 4) Koltzuecher CM, Ross PD, Landsman PB, et al : Patients with prior fractures have a increased risk of future frac-

tures : a summary of the literature and statistical synthesis. J Bone Miner Res 15 : 721-739, 2000

- 5) Kanis JA : Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. Lancet 359 : 1929-1936, 2002
- 6) 骨粗鬆症診療における骨代謝マーカーの適正使用に関する指針検討委員会 : 骨粗鬆症診療における骨代謝マーカーの適正使用ガイドライン (2004 年版). Osteoporos Jpn 12 : 191-204, 2004

お知らせ

平成 18 年度日本摂食・嚥下リハビリテーション学会公認セミナー 山陰地区摂食・嚥下リハビリテーションセミナー

日 時 : 2006 年 3 月 11 日 (土) 9 時~16 時 30 分
会 場 : 米子コンベンションセンター (JR 米子駅前)

内 容 : 摂食・嚥下リハビリテーション「入門編」と考え, リハビリテーションに関わるすべての職種の方を対象にして, 摂食・嚥下リハの理論から実践について基礎的なことを中心に予定しています。

講 師 : 藤谷順子 (国立国際医療センター)
石田 瞭 (岡山大学医学部・歯学部)
熊倉勇美 (川崎医療福祉大学)
太田裕子 (川崎医科大学附属病院)
鎌倉やよい (愛知県立看護大学)
藤島一郎 (聖隷三方原病院)

定 員 : 500 名程度 (先着順)

参加費 : 5,000 円 (テキスト代込み)

申し込み方法 : 2005 年 11 月から 2006 年 1 月末日までの期間に下記ホームページよりご登録をお願いします。登録受理後に参加費の納入方法等についてお知らせいたします。

セミナーホームページ : <http://www.oyodo-kai.org/sessyoku/>

主 催 : 医療法人大淀会米子東病院

企画担当 : 椿原彰夫 (日本摂食・嚥下リハビリテーション学会理事)

事務局 : 摂食・嚥下セミナー実行委員会

〒689-3425 米子市淀江町佐陀 2169 (米子東病院内)

Tel 0859-56-5232 Fax 0859-56-5233

Email enge2006@oyodokai.org

お知らせ

第 19 回新潟手のリハビリテーション研修会

期 日 : 2006 年 2 月 24 日 (金) ~2 月 26 日 (日)
会 場 : 医療法人仁愛会新潟中央病院内 (新潟市新光町 1-18)

対 象 : ある程度「手の外科」の症例を経験している理学療法士, 作業療法士

参加費 : 30,000 円

定 員 : 約 30 名

申し込み方法 : 官製ハガキに氏名, OT・PT の別,

勤務先とその住所 (含 Tel), 経験年数と現在手の外科に関わっている程度を簡単に記入して, 12 月 30 日 (金) までに下記に送付して下さい。

〒950-8556 新潟市新光町 1-18

(財) 新潟手の外科研究所手の外科セミナー係

もしくは <http://www.tenogeka.com/> を参照