

表3 ヒッププロテクターのRCT<sup>17)-28)</sup>

発表者	居住場所	無作為化	相対危険度	95% CI
Lauritzen	老人施設	Cluster	0.44	0.20-0.93
Ekman	老人施設	Cluster	0.34	0.12-1.01
Kannus	老人施設と在宅	Cluster	0.34	0.19-0.61
Harada	老人施設	Cluster	0.11	0.01-0.84
Meyer	老人施設	Cluster	0.53	0.32-0.87
Heikinnheimo	老人施設	Individual	0.20	0.02-1.63
Chan	老人施設	Individual	0.39	0.11-1.43
Cameron	老人施設	Individual	1.17	0.44-3.08
Hubacher	老人施設	Individual	1.49	0.31-7.12
Cameron	在宅	Individual	0.94	0.53-1.68
van Schoor	老人施設	Individual	0.93	0.50-1.72
Birks	在宅	Individual	3.3	0.62-14.8

ヒッププロテクターによる大腿骨頸部骨折予防効果は無作為化と居住場所によって異なっていた。

にも差がみられ、ヒッププロテクターが有効であった試験はすべて老人施設で行われたもので、反対に、在宅の高齢者を対象に行った試験はすべて大腿骨頸部骨折の予防効果は認められなかった。ヒッププロテクターを使用するプログラムを施設にて施行した場合は有効だが、在宅高齢者個人に任せればコンプライアンスが低下するため効果は低いということを示唆する。

## 5. まとめ

高齢者の骨折を予防は実現可能なことになってきている。骨粗鬆症の診断がなされた、特に既存骨折を有する骨粗鬆症由来の骨折リスクが高い者には、骨粗鬆症薬を有効に使用することで、骨折リスクを低下させることができる。さらに、転倒リスクが高い老人施設入所者には、ヒッププロテクターの使用が薦められる。

## 文献

- 1) 高齢者を取りまく世帯の状況：国民生活基礎調査報告/厚生省大臣官房統計情報部編。東京：厚生統計協会、「第3号、平成13年」、2001。
- 2) 大田壽城、原田敦、徳田治彦。日本における大腿骨頸部骨折の医療経済。日老医誌 2002; 39: 483-488。
- 3) 折茂肇、坂田清美。第4回大腿骨頸部骨折全国頻度調査成績－2002年における新発生患者数の推定と15年間の推移－。日本医事新報 2004; 4180: 25-30。
- 4) 日本の将来推計人口—平成13(2001)～62(2050)年—。国立社会保障・人口問題研究所編, 厚生統計協会2002
- 5) NIH Concensus Development Panel. JAMA 2001; 285: 785-795
- 6) Siris ES, Chen YT, Abbott TA, et al:

- Bone mineral density thresholds for pharmacological intervention to prevent fractures. *Arch Intern Med.* 2004; 164: 1108-12
- 7) Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, Abbott TA, 3rd, Berger M. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res* 2000; 15: 721-39
- 8) Cranney A, Guyatt G, Griffith L, et al. Summary of meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. *Endocrine Reviews* 2002; 23: 570-578
- 9) Boonen S, McClung MR, Eastell R, El-Hajj Fuleihan G, Barton IP, Delmas P. Safety and efficacy of risedronate in reducing fracture risk in osteoporotic women aged 80 and older: implications for the use of antiresorptive agents in the old and oldest old. *J Am Geriatr Soc.* 2004; 52: 1832-9.
- 10) Adachi JD. Alendronate for osteoporosis. Safe and efficacious nonhormonal therapy. *Can Fam Physician* 1998; 44: 327-32
- 11) McClung MR, Geusens P, Miller PD, Zippel H, Bensen WG, Roux C, et al. Effect of risedronate on the risk of hip fracture in elderly women. Hip Intervention Program Study Group. *N Engl J Med* 2001; 344: 333-40
- 12) Gillespie WJ, Avenell A, Henry DA, O'Connell DL, Robertson J. Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures associated with involutional and postmenopausal osteoporosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; (1): CD000227
- 13) Anonymous. Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women: principal results From the Women's Health Initiative randomized controlled trial. *Jama* 2002; 288: 321-33
- 14) Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques.* *Jama* 1995; 273: 1341-7
- 15) Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 905-11
- 16) 大高洋平, 里宇明元, 宇沢充圭, 千野直一. エビデンスからみた転倒予防プログラムの効果-1. 狭義の転倒予防-. *リハビリテーション医学* 2003; 40: 374-388
- 17) Lauritzen, J B, Petersen, M M, Lund, B: Effect of external hip protectors on hip fractures. *Lancet* 1993; 341: 11-13
- 18) 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; 576- 578
- 19) Ekman, A, Mallmin, H, Michaelsson, K, et al.: External hip protectors to prevent osteoporotic hip fractures *Lancet* 1997; 350: 563-564
- 20) 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: 1506-1513
- 21) Chan DK, Hiller G, Coore M, et al: Effectiveness and acceptability of a newly de-

- signed hip protector: a pilot study. Arch Gerontol Geriatr 2000; 30: 25-34, 2003; 3
- 22) Hubacher M, Wettstein A.: Acceptance of hip protectors for hip fracture prevention in nursing homes. Osteoporos Int 2001; 12: 794-799
- 23) Harada, A, Mizuno, M, Takemura, M, et al: Hip fracture prevention trial using hip protectors in Japanese nursing homes. Osteoporos Int 2001; 12 :215-221
- 24) 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: 477-481
- 25) Myer G, Warnke 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
- 26) Cameron ID, Cumming RG, Kurrle SE, et al: A randomized trial of hip protector use by frail older women living in their own homes. Injury Prevention 2003; 9: 138-141
- 27) van Schoor NM, Smit JH, Twisk JWR, et al: Prevention of hip fractures by external hip protectors. A randomized controlled trial. JAMA 2003; 289: 1957-1962
- 28) 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: 442-444
- 29) Parker MJ, Gillespie LD, Gillespie WJ: Hip protectors for preventing hip fractures in the elderly. In: The Cochrane Library. Oxford, England: Update Software; issue

## 大腿骨頸部/転子部骨折の 危険因子

- |     |             |      |
|-----|-------------|------|
| 3.1 | 骨に関連した危険因子  | p.28 |
| 3.2 | 骨に関連しない危険因子 | p.37 |

RESEARCH  
QUESTION

1

## 骨密度の低下は危険因子か

### 推奨

Grade **A**

骨密度の低下は危険因子である。

#### ● 解説

DXA (Dual Energy X-Ray Absorptiometry) で測定された大腿骨近位部骨密度 1 SD 低下による骨折発生子知能は、血圧 1 SD 上昇の脳血管障害予見能力と同等で、コレステロール濃度 1 SD 上昇の冠動脈疾患予見能力より勝っている。

ただし、骨密度が正常であることは骨折しないことの保証にはならない。骨密度は感度が低く、骨折を生じる個人を同定することはできない。

#### ● サイエнтиフィックステートメント

- DXA で測定された骨密度の低下は大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子である (EV level R-I)。
- 大腿骨近位部骨密度が 1 SD 低下することにより大腿骨頸部/転子部骨折の危険率は 2.6 倍になる (EV level R-I)。
- DXA で測定された骨密度以外に手指エックス線撮影から自動測定された骨密度 (EV level R-II) や超音波で測定された骨量低下 (EV level R-I) も骨折予測能力がある。

#### ● エビデンス

- 11 の文献における約 9 万人の対象と、うち 2000 人を超える骨折患者の meta-analysis によれば、大腿骨近位部での BMD 計測から大腿骨近位部骨折 (骨密度 1 SD 低下による相対危険度 2.6 (95% CI 2.0~3.5)) を予測することが可能である。この予測能は、血圧 1 SD の上昇からの脳血管障害の予見能力と同等で、冠動脈疾患における 1 SD のコレステロール濃度の上昇より勝っていた。ただし、血圧からの脳血管障害の発生予測と同じく、骨密度から骨折発生の予測は可能だが、骨折を生じる個人を同定することはできない。骨折を生じた患者と生じていない患者間で、骨密度には広範なオーバーラップがあり、感度が低く、骨粗鬆症に対するスクリーニングプログラムは推奨できない。骨密度は、骨折が生ずるリスクが増加した人を確認できるが、実際どの人に将来骨折が起こるかの確定はできない (FF03045, EV level R-I)。

- 65歳以上の8134名の女性における65例の大腿骨頸部骨折発生を前向きに1.8年調査した研究では、大腿骨頸部BMDは脊椎、橈骨、踵骨のBMDに比較して大腿骨近位部骨折と高い相関を有しており、BMDの1 SD当たりの減少で、大腿骨近位部骨折のリスクが2.6倍になると報告されている。(FF10045, EV level R-II).
- EPIDOSの登録患者の検討で、平均年齢80.5歳の女性6933人のうち平均体重以下の3546人に大腿骨近位部骨折発生率は、1000人当たり、T-score -2.5以上では5.5人、-2.5から-3.5の間では13.3人、-3.5以下では30.5人であった(FF00311, EV level R-II).
- EPIDOSの登録患者の検討で、75歳以上の7598名の女性の平均2年の追跡の結果、154例が大腿骨近位部骨折を起こした。大腿骨近位部骨折リスクは1 SD減少ごとに、大腿骨頸部で1.9倍(95% CI 1.5, 2.3)、大転子で2.6倍(95% CI 2.0, 3.3)、Ward三角で1.8倍(95% CI 1.4, 2.2)、全身骨では1.6倍(95% CI 1.2, 2.0)増加した。各大腿骨近位部と全身骨のBMDは有意に大腿骨近位部骨折相対危険度と関連した(FF10046, EV level R-II).
- 超音波による骨量値も同じような予後予測能がある。多くの研究結果は、broad band ultrasound attenuationやspeed of soundの計測は骨密度1 SD減少に対するリスク増加の1.5から2.0倍に関連することを示している(FF10047, EV level R-I).
- 65歳以上の9704名の前向き cohort study (the Study of Osteoporotic Fracture)からの大腿骨近位部骨折に関する case-cohort studyで、手指のエックス線撮影の自動解析で骨密度を評価する方法である Digital X-ray radiogrammetry (DXR)で測定されたBMDの1 SD当たりの減少で、大腿骨近位部骨折のリスクが1.8倍(95% CI 1.4, 2.2)になると報告されている。これはDXAによる大腿骨頸部には劣るが、他の部位(腰椎、踵骨、前腕)と同様な予測能であった(FF10048, EV level R-II).

#### ▶▶ 文献

- 1) FF03045 Marshall D, Johnell O, Wedel H : Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *BMJ* 1996 ; **312** : 1254-1259
- 2) FF10045 Cummings SR, Black DM, Nevitt MC et al : Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Lancet* 1993 ; **341** : 72-75
- 3) FF00311 Dargent-Molina P, Douchin MN, Cormier C et al : Breat For The ESGG : Use of Clinical Risk Factors in Elderly Women with Low Bone Mineral Density to Identify Women at Higher Risk of Hip Fracture : The EPIDOS Prospective Study. *Osteoporos Int* 2002 ; **13** : 593-599
- 4) FF10046 Schott AM, Cormier C, Hans D et al : How hip and whole-body bone mineral density predict hip fracture in elderly women : the EPIDOS Prospective Study. *Osteoporos Int* 1998 ; **8** : 247-254
- 5) FF10047 Gluer CC : Quantitative ultrasound techniques for the assessment of osteoporosis : expert agreement on current status. The International Quantitative Ultrasound Consensus Group. *J Bone Miner Res* 1997 ; **12** : 1280-1288

- 6) **FF10048** Bouxsein ML, Palermo L, Yeung C et al : Digital X-ray radiogrammetry predicts hip, wrist and vertebral fracture risk in elderly women : a prospective analysis from the study of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2002 ; **13** : 358-365
-

RESEARCH QUESTION

2

骨密度の測定部位はどこが最も良いか

推奨

Grade B 大腿骨近位部が最も良い。

● サイエнтиフィックステートメント

- 大腿骨頸部/転子部骨折の予測能は、骨密度測定部位のうち大腿骨近位部が最も高い (EV level R-I, EV level R-II)。

● エビデンス

- 1985年から1994年までの前向き cohort study の meta-analysis によれば、約90000人・年と2000以上の骨折を含む11研究を解析して、どの部位の骨密度測定も1 SD低下で同じような予測能を有していた。大腿骨近位部骨折の相対危険度は、橈骨遠位端骨密度で1.8、腰椎骨密度で1.6、大腿骨近位部骨密度で2.6であった。このように、大腿骨近位部の測定は、大腿骨近位部骨折をよりよく予測できた (FF03045, EV level R-I)。
- 65歳以上の8134名の女性における65例の大腿骨頸部骨折発生を前向きに1.8年調査した研究では、大腿骨頸部BMDは脊椎、橈骨、踵骨のBMDに比較して大腿骨頸部骨折とより高い相関を有していた (FF10045, EV level R-II)。

▶▶ 文献

- 1) FF03045 Marshall D, Johnell O, Wedel H : Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. BMJ 1996 ; 312 : 1254-1259
- 2) FF10045 Cummings SR, Black DM, Nevitt MC et al : Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Lancet 1993 ; 341 : 72-75



RESEARCH QUESTION

3

脆弱性骨折の既往は危険因子か

推奨

Grade A 脆弱性骨折の既往は危険因子である。

● サイエнтиフィックステートメント

- 脆弱性骨折の既往は大腿骨頸部/転子部骨折の重要な危険因子である (EV level R-I).
- 大腿骨頸部/転子部骨折や脊椎骨折の既往があると、大腿骨頸部/転子部骨折のリスクは2倍以上になる。このリスク増は他部位の既存骨折でも存在する (EV level R-I).

● エビデンス

- 脆弱性骨折の病歴は、将来の骨折に対する重要な危険因子である。大腿骨近位部骨折や脊椎骨折の既往があると、大腿骨近位部骨折のリスクは2倍以上になる。このリスク増は、他の骨折でも存在し、前腕骨折既往でも1.9倍、上腕骨近位部骨折既往でも2.0倍である (FF00274, EV level R-I).
- 既存骨折があると大腿骨近位部を含む新たな骨折のリスクが増加すると報告した多くの研究を meta-analysis した結果、最も強い関連があったのは既存脊椎骨折と新たな脊椎骨折の間であった (女性では4倍)。また、どの部位であっても既存骨折は新たな大腿骨近位部骨折リスクをおよそ2倍 (1.5~2.3倍) に増加する。どの部位の既存骨折も将来の骨折の重要な危険因子である (FF10049, EV level R-I).

▶▶ 文献

- 1) FF00274 Kanis JA : Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. Lancet 2002 ; 359 : 1929-1936
- 2) FF10049 Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB 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 2000 ; 15 : 721-739

RESEARCH QUESTION

4

## 骨代謝マーカーの高値は危険因子か

### 推奨

Grade **B** 骨代謝マーカーの高値は危険因子である。

#### ● サイエнтиフィックステートメント

- ある種類の骨吸収マーカーや骨形成マーカーの高値は、大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子とする文献がある (EV level R-II)。
- 骨代謝マーカー高値と骨密度低下を組み合わせると大腿骨頸部/転子部骨折予測能が高まることが示唆される (EV level R-II)。

#### ● エビデンス

- 一般高齢女性大規模前向き調査 (EPIDOS) の22ヵ月の観察で、血清非カルボキシル化オステオカルシン (ucOC) 上昇のあった者は大腿骨近位部骨折のオッズ比 (OR) が1.9であった。この結果は、大腿骨近位部骨密度と歩行速度で補正しても変わらず、さらにucOC高値かつ大腿骨近位部骨密度低値の女性のORは5.5とさらに高かった。ucOCは骨密度と独立して高齢女性の大腿骨近位部骨折リスクを予測する (FF10050, EV level R-II)。
- 一般高齢女性大規模前向き調査 (EPIDOS) の22ヵ月の観察で、尿中I型コラーゲン架橋C-テロペプチド (CTx) と遊離型デオキシピリジノリン (D-Pyr) が高値だった者は大腿骨頸部骨折のオッズ比 (OR) が2.2および1.9と高かった。この結果は、大腿骨近位部骨密度と歩行速度で補正しても変わらず、さらにCTxあるいはD-Pyrが高値かつ大腿骨近位部骨密度低値の女性のORは4.8, 4.1とさらに高かった (FF10051, EV level R-II)。

#### ▶▶ 文献

- 1) FF10050 Vergnaud P, Garnero P, Meunier PJ et al : Undercarboxylated osteocalcin measured with a specific immunoassay predicts hip fracture in elderly women : the EPIDOS Study. J Clin Endocrinol Metab 1997 ; 82 : 719-724
- 2) FF10051 Garnero P, Hausherr E, Chapuy MC et al : Markers of bone resorption predict hip fracture in elderly women : the EPIDOS Prospective Study. J Bone Miner Res 1996 ; 11 : 1531-1538

RESEARCH QUESTION

5

生化学検査のうち骨代謝マーカー以外の危険因子は

推奨

Grade B

血中ビタミンDの低値は危険因子である。

Grade C

非常に低い血清エストラジオール値 (<5 pg/mL) は危険因子である。

サイエンティフィックステートメント

- 血中ビタミンDの低値は大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子であるとする高いレベルのエビデンスがある (EV level R-I)。
- 非常に低い血清エストラジオール値 (<5 pg/mL) は大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子であるとする中等度レベルのエビデンスがある (EV level R-II)。

エビデンス

- 血中25ヒドロキシビタミンDについて研究のメタアナリシスの結果は、高齢の大腿骨近位部骨折患者はコントロールの0.66と、ビタミンDレベルが減少している (FF01381, EV level R-I)。
- 大腿骨近位部骨折のある高齢者 [頸部骨折のある高齢者 (平均79歳), 頸部骨折と骨軟化症合併例 (平均82歳), 対照群 (平均70歳)] での1,25 (OH) Dは骨軟化症の有無にかかわらず減少していた。ビタミンD結合タンパクの減少ではなく、これら的高齢者の低骨代謝回転においては、ビタミンDの必要性が減少して骨軟化症の進展が防がれている (FF05541, EV level R-III)。
- 65歳以上の地域住民 cohort study (the Study of Osteoporotic Fracture) で、非常に低い血清エストラジオール値 (<5 pg/mL) の女性は、それ以上の値の女性に比較して新たな大腿骨近位部骨折と脊椎骨折の危険因子で、その相対危険度はそれぞれ2.5 (95% CI, 1.4~4.6), 2.5 (95% CI, 1.4~4.2) であった (FF10052, EV level R-II)。

文献

- 1) FF01381 Weatherall M : A meta-analysis of 25 hydroxyvitamin D in older people with fracture of the proximal femur. N Z Med J 2000 ; 113 : 137-140
- 2) FF05541 Thompson SP, Wilton TJ, Hosking DJ et al : Is vitamin D necessary for skeletal integrity in the elderly? J Bone Joint Surg 1990 ; 72-B : 1053-1056
- 3) FF10052 Cummings SR, Browner WS, Bauer D et al : Endogenous hormones and the risk of hip and vertebral fractures among older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. N Engl J Med 1998 ; 339 : 733-738

RESEARCH QUESTION

6

危険因子となる既往症・疾病・家族歴は

推奨

Grade B

親の大腿骨頸部/転子部骨折の既往は危険因子である。

Grade B

甲状腺機能亢進症，性腺機能低下症，胃切除術の既往は危険因子である。

サイエンティフィックステートメント

- 親の大腿骨頸部/転子部骨折歴は独立した危険因子であり，リスクが約2倍になる (EV level R-I)。
- 甲状腺機能亢進症既往，胃手術歴，性腺機能低下症などの続発性骨粗鬆症に関係する疾患の合併は大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子である (EV level R-I, EV level R-III)。

エビデンス

- 西オーストラリアにおける大腿骨近位部骨折患者の調査では，血清25(OH)D副甲状腺ホルモンの測定により，ビタミンD不足は32%，副甲状腺機能亢進は18%。ビタミンD不足は機能障害と関連があり，家に拘束された高齢者に多かった (FF01709, EV level R-VI)。
- 男女のいくつかのcase-control studyは，甲状腺機能亢進症既往，胃手術，性腺機能低下症などの続発性骨粗鬆症に関係する疾患合併は，大腿骨近位部骨折リスクを増大することを示している。さらに両親の大腿骨近位部骨折歴は独立した危険因子で，骨密度に関わらず，約2倍になる (FF00274, EV level R-I)。
- 大腿骨近位部骨折の閉経後女性を対照と比較して，大腿骨近位部骨折群での甲状腺機能亢進症のオッズ比は2.5と，甲状腺機能亢進症は大腿骨近位部骨折の重要な危険因子であると考えられた (FF03737, EV level R-III)。

文献

- 1) FF01709 Bruce DG, St John A, Nicklason F et al : Secondary hyperparathyroidism in patients from Western Australia with hip fracture : relationship to type of hip fracture, renal function, and vitamin D deficiency. J Am Geriatr Soc 1999 ; 47 : 354-359
- 2) FF00274 Kanis JA : Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. Lancet 2002 ; 359 : 1929-1936
- 3) FF03737 Wejda B, Hintze G, Katschinski B et al : Hip fractures and the thyroid : a case-control study. J Intern Med 1995 ; 237 : 241-247

RESEARCH QUESTION

7

大腿骨の形態と骨折リスクとの関係は

推奨

Grade B 大腿骨頸部長が長いことは大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子である。

サイエンティフィックステートメント

- 大腿骨頸部長が長いことは大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子とする中等度レベルのエビデンス (EV level R-II) と、頸部骨折のみの危険因子であるとする中等度レベルのエビデンス (EV level R-II) とがある。

エビデンス

- 前向き cohort study (the Study of Osteoporotic Fracture) で、大腿骨近位部骨折を生じた者は、大腿骨頸部長が骨折しなかった者より有意に長く、大腿骨頸部長1 SDの増加は、大腿骨近位部骨折のオッズ比増加 (頸部骨折で1.9, 転子部骨折で1.6) に有意に関連していた (FF10053, EV level R-II)。
- 一般高齢女性大規模前向き調査 (EPIDOS) で検討すると、大腿骨頸部長は大腿骨近位部骨折のうち内側型骨折例はコントロールより長く、年齢、体重、大腿骨近位部骨密度で補正したオッズ比は1.64と有意に増加していた。しかし、外側型骨折は差がなく、大腿骨頸部長は大腿骨頸部内側骨折の予測因子であった (FF10054, EV level R-II)。

文献

- 1) FF10053 Faulkner KG, Cummings SR, Black D et al : Simple measurement of femoral geometry predicts hip fracture : the study of osteoporotic fractures. J Bone Miner Res 1993 ; 8 : 1211-1217
- 2) FF10054 Duboetuf F, Hans D, Schott AM et al : Different morphometric and densitometric parameters predict cervical and trochanteric hip fracture : the EPIDOS Study. J Bone Miner Res 1997 ; 12 : 1895-1902

RESEARCH  
QUESTION

## 8

## 転 倒

## ● 解 説

欧米では、65歳以上の在宅高齢者の1/4～1/3が毎年転倒すると報告されている。わが国では、在宅高齢者の1/5～1/4が毎年転倒し、その割合は欧米より低い。

医療介護施設入所中の高齢者は、在宅高齢者より、転倒する割合が高い。女性は男性より転倒頻度が高い。

転倒の発生率は性別、地域にかかわらず、74歳以下の前期高齢者と75歳以上の後期高齢者とを比較すると、後者で有意に高く、高齢になるほど発生率は急上昇し、同様に転倒による外傷数も年齢とともに指数関数的に増加する。しかしながら、加齢による転倒増加が骨密度減少とは独立して、どの程度、大腿骨頸部/転子部骨折発生に寄与しているかについては不明である。

## ● エビデンス

- 日本整形外科学会による36226名の全国調査では、71%が立位からの転倒が受傷原因であった(FJ10003, EV level R-VI)。
- 欧米の在宅住民の横断研究では、65歳以上の高齢者の1/4から1/3が毎年転倒している。在宅住民の縦断研究でも同様な転倒率である。転倒率はほとんどの研究で男性より女性のほうが高く、年齢とともに増加する。100人年当たりの転倒数は65歳から74歳では30～50、75歳以上では60～90であった。転倒率は、医療介護施設内ではさらに高くなり、老人ホームでは100人年当たり140回、病院内では100人年当たり165回とされている。高齢者では、転倒の10～15%が重度外傷になる。転倒の5～10%が骨折を生じ、なかでも1～2%が大腿骨近位部骨折になる。この転倒による外傷数も年齢とともに指数関数的に増加する(FJ10055, EV level R-VI)。
- 欧米の1980年代や90年代はじめのよくデザインされた大規模住民調査から信頼できる在宅高齢者の転倒率の推計が得られる。年間1回以上転倒する人の割合は、65歳以上の高齢者で28～35%であるのに対し、75歳以上の後期高齢者では32～42%と増加がみられる。いわゆる健康な高齢者でさえ、年15%が転倒する(FJ10056, EV level R-VI)。
- わが国の在宅の高齢者の転倒の頻度は、秋田県、東京都、新潟県、静岡県、沖縄県、北海道で行われた7つのcohort studyでは、10%弱～20数%となっており、諸外国の報告より低い。74歳以下の前期高齢者と75歳以上の後期高齢者を比較すると、転倒の発生率は後者で有意に高く、特に高齢になるほど発生率は急上昇するという調査結果が多く、いずれの地域、対象でも同様の傾向があ

- る。施設入居の高齢者の転倒頻度は、10～40%と在宅高齢者より幅はあるが高い。転倒による骨折頻度は、在宅高齢者においては男性で9%、女性で12%と、転倒した高齢者の約1割の人が何らかの骨折に至っていた。大腿骨近位部骨折は全骨折の中の10%未満と考えられ、転倒した高齢者の1%が大腿骨近位部骨折を起こしていると推定される (FJ10004, EV level R-VI)。
- ニュージーランドの調査では、65歳以上の高齢者553名の1/3が年1回以上の転倒を前年に経験していた。また、転倒率は年齢とともに上昇し、80～89歳では45%、90～99歳では56%であった (FF10057, EV level R-VI)。
  - 英国の在宅高齢者の調査では、2793名の回答から、前年の転倒は28%と推計された。転倒率は女性で高く、年齢とともに上昇した (FF10058, EV level R-VI)。
  - 英国での在宅の65歳以上の高齢者1042名の横断調査では、35%が前年に1回以上転倒していた。男女比は1:2.7であった (FF10059, EV level R-VI)。
  - 米国での在宅の75歳以上の高齢者336名の1年間の前向き調査では、1年間に32%が1回以上転倒した。転倒者のうち、24%が重度の外傷になり、6%が骨折した (FF10060, EV level R-II)。
  - 米国での72歳以上の地域住民1103名の前向き調査では、31ヵ月間に49%が1回以上転倒し、転倒頻度は464.5回/1000人年であった。転倒者の23%、全対象者の12%が重度の外傷になり、重度外傷頻度は、65.4/1000人年であった。重度の外傷になった転倒の割合は個人の経験した転倒回数と関連がなかった (FF10061, EV level R-II)。
  - 米国での前年に転倒歴のある平均70.3歳の在宅住民325名の1年間の前向き調査では、58%の人が539回転倒し、転倒者の13%が重度の外傷を被り、骨折は10%であった。全転倒のわずか6%が骨折などの重度の外傷になり、大腿骨近位部骨折は0.4%であった。半分は軟部打撲だけであった。1転倒当たりの外傷リスクは外傷の軽重にかかわらずおよそ一定であったので、個人の転倒回数に応じて外傷リスク累積が確実に増加していた (FF10062, EV level R-II)。
  - 大腿骨近位部骨折を受傷した患者と、大腿骨近位部骨折のない転倒者について、転倒様式、体格因子、大腿骨近位部骨密度を比較した結果、大腿骨近位部骨折に有意な危険因子だったのは、転倒方向 (補正後オッズ比5.7)、大腿骨近位部骨密度 (同2.7)、転倒外力 (同2.2) とBMI (同2.2) であった。転倒方向は側方が危険因子が高い。高齢転倒者においては、転倒方向と体格因子が大腿骨近位部骨折の重要な危険因子である (FF10063, EV level R-III)。
  - 転倒危険因子への多面的介入が23%もの転倒を減らしたが、骨折リスクの減少には効果が小さかったという報告は、大腿骨近位部骨折危険因子が転倒様式にも依存していることを示す。高齢女性のわずか1%が大腿骨近位部骨折となる。骨折には転倒方向 (後方か側方) が影響している (FF10064, EV level R-I)。
  - 英国の50歳以上の男女に対する後ろ向き転倒調査では、転倒は、女性では45～49歳では5人に1人だったのが、75～84歳では3人に1人、85歳以上では半数が経験と年齢とともに急増し、男性も3分の1が転倒していた。この加齢とともに増加する転倒は高齢期の骨折激増に関連する (FF10065, EV level R-VI)。

▶▶ 文 献

---

- 1) **FJ10003** 日本整形外科学会骨粗鬆症委員会報告. 日整会誌 2000 ; **74** : 373
  - 2) **FF10055** Nevitt MC : Fall in the Elderly : Risk Factors and Prevention. In GAIT DISORDERS OF AGING. Lippincott-Raven, Philadelphia/New York 1997
  - 3) **FF10056** Masud T, Morris RO : Epidemiology of falls. Age Ageing 2001 ; **30** Suppl 4 : 3-7
  - 4) **FJ10004** 安村誠司 : 高齢者の転倒・骨折の頻度. 日医師会誌 1999 ; **122** : 1945-1949
  - 5) **FF10057** Campbell AJ, Reinken J, Allan BC et al : Falls in old age : a study of frequency and related clinical factors. Age Ageing 1981 ; **10** : 264-270
  - 6) **FF10058** Prudham D, Evans JG : Factors associated with falls in the elderly : a community study. Age Ageing 1981 ; **10** : 141-146
  - 7) **FF10059** Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ et al : Falls by elderly people at home : prevalence and associated factors. Age Ageing 1988 ; **17** : 365-372
  - 8) **FF10060** Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF : Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N Engl J Med 1988 ; **319** : 1701-1707
  - 9) **FF10061** Tinetti ME, Doucette J, Claus E et al : Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. J Am Geriatr Soc 1995 ; **43** : 1214-1221
  - 10) **FF10062** Nevitt MC, Cummings SR, Hudes ES : Risk factors for injurious falls : a prospective study. J Gerontol 1991 ; **46** : M164-170
  - 11) **FF10063** Greenspan SL, Myers ER, Maitland LA et al : Fall severity and bone mineral density as risk factors for hip fracture in ambulatory elderly. JAMA 1994 ; **271** : 128-133
  - 12) **FF10064** Cummings SR, Melton LJ : Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. Lancet 2002 ; **359** : 1761-1767
  - 13) **FF10065** Winner SJ, Morgan CA, Evans JG : Perimenopausal risk of falling and incidence of distal forearm fracture. BMJ 1989 ; **298** : 1486-1488
-



RESEARCH QUESTION

9

転倒以外の危険因子は

推奨

- Grade B 加齢は危険因子である。
- Grade B 低体重は危険因子である。
- Grade B 喫煙は危険因子である。
- Grade C 多量のカフェイン摂取は危険因子である。

サイエンティフィックステートメント

- 年齢 (EV level R-II, EV level R-II), 低体重 (EV level R-II, EV level R-II) は大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子である。
- 喫煙は大腿骨頸部/転子部骨折の危険因子である (EV level R-I)。
- 多量のカフェイン (およそ 800 mg/日以上) 摂取は大腿骨頸部/転子部骨折発生の危険因子である (EV level R-II)。

エビデンス

- 低い Body Mass Index は, おそらく骨の大きさと関連する骨粗鬆症と骨折の重要な危険因子である (FF00274, EV level R-I)。
- EPIDOS 研究で, BMD は 0.71 g/cm, 体重 59.8 kg, 80.5 歳の 6933 人の大腿骨近位部骨折頻度は, 体重 59 kg 以下 (以前のデータで高リスク群) で T-score が -3.5 以下の群では, 1000 人あたり 30.5 人, -3.5 から -2.5 の間では 13.3 人, -2.5 以上では 5.5 人の頸部骨折が発生した。頸部骨折の発生要因では, 年齢, 転倒の既往, 歩行バランス, 歩行速度, 視力の 5 つであった。頸部骨折発生を検討する際, 骨密度を計測しなくても, 体重と簡単な, 臨床所見でリスクを予測することができる。経済的に有用である (FF00311, EV level R-II)。
- 大腿骨近位部骨折発生の危険因子に関して, 米国各地で大腿骨近位部骨折既往のない 65 歳以上の白人女性 9516 名の平均 4.1 年に及ぶ追跡が行われ, 発生した大腿骨近位部骨折 192 例の危険因子として, 年齢, 母親の大腿骨近位部骨折既往, 25 歳からの体重増加, 25 歳時の身長, 自己評価した健康状態, 甲状腺機能亢進症既往, 長時間作用型 benzodiazepine, 多量のコーヒー摂取, 運動のためのウォーキング, 1 日 4 時間以上立っている, 深視力, 縞視力, 安静時脈拍, 50 歳以降の骨折既往, 踵骨骨密度があげられた。大腿骨近位部骨折の頻度は, 踵骨骨密度が年齢的に正常で他の危険因子を 2 つ未満有する群では 1.1 千人年, 骨密度が年齢的に下位 1/3 で他の危険因子を 5 つ以上有する群では 27 千人年と,

大きな、しかし妥当な差がみられた。逆に踵骨骨密度が年齢的に下位1/3でも他の危険因子が2つ未満の群は2.6千人年であったのに対して、骨密度が年齢的に上位1/3で他の危険因子が5つ以上の群は9.4千人年と、他の危険因子の影響の大きさが窺われた。(FF10066, EV level R-II)

- EPIDOSの登録患者の検討で、75歳以上の7598名の女性の平均2年の追跡の結果、154例が大腿骨近位部骨折を起こした。Simple proportional hazard modelsによると、BMD以外に全身脂肪量が有意に大腿骨近位部骨折相対危険度と関連したが、lean massは関連しなかった(FF10046, EV level R-II)。
- コーヒーとカフェインが大腿骨頸部骨折の危険性を増加させることを示唆した2つの大きなprospective studiesがある。The Framingham Studyはカフェインの消費量を測定し、二単位より多いカフェインを消費している群では大腿骨頸部骨折発生率が53%大きくなった。1日あたり2杯以下のコーヒーを消費する群ではリスクの増加はなかった。the Nurses Health Studyにおいても、毎日4杯以上のコーヒーや800 mg以上のカフェインを摂取している群の女性では、コーヒーやカフェインを摂取しない群と比べ大腿骨頸部骨折は3倍となった(FF03897, EV level R-VI)。
- 喫煙者と非喫煙者の間での骨密度の相違に関する29編の横断的研究論文、および3889の大腿骨近位部骨折例を含む喫煙者と非喫煙者のリスクに関する19のcohort研究のmeta-analysisによれば、閉経前の喫煙・非喫煙者間に骨密度の差はなかったが、閉経後の喫煙者は、非喫煙者と比較して年齢とともに10年で2%の骨密度の減少を認めた。50歳以下の喫煙者では、大腿骨頸部骨折危険率は非喫煙者と同じであるが、60歳で17%、70歳で41%、80歳で71%、90歳で108%増加すると、各研究の喫煙と大腿骨近位部骨折のデータから回帰分析にて見積もられた(FF02619, EV level R-I)。

#### ▶▶ 文献

- 1) FF00274 Kanis JA : Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. Lancet 2002 ; 359 : 1929-1936
- 2) FF00311 Dargent-Molina P, Douchin MN, Cormier C et al : Breart For The ESGG : Use of Clinical Risk Factors in Elderly Women with Low Bone Mineral Density to Identify Women at Higher Risk of Hip Fracture : The EPIDOS Prospective Study. Osteoporos Int 2002 ; 13 : 593-599
- 3) FF10066 Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS et al : Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. N Engl J Med 1995 ; 332 : 767-773
- 4) FF10046 Schott AM, Cormier C, Hans D et al : How hip and whole-body bone mineral density predict hip fracture in elderly women : the EPIDOS Prospective Study. Osteoporos Int 1998 ; 8 : 247-254
- 5) FF03897 Thompson WG : Coffee : brew or bane? Am J Med Sci 1994 ; 308 : 49-57
- 6) FF02619 Law MR, Hackshaw AK : A meta-analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture : recognition of a major effect. BMJ 1997 ; 315 : 841-846

第4章

大腿骨頸部/転子部骨折の予防

RESEARCH QUESTION

1

薬物療法は予防に有効か

推奨

Grade A

薬物療法は大腿骨頸部/転子部骨折の予防に有効である。

● 解説

ここでは大腿骨頸部/転子部骨折の予防効果についてのみ検討した(大腿骨頸部/転子部骨折以外の骨折予防や骨粗鬆症の治療については、骨粗鬆症の治療に関する他のガイドラインを参照)。

● サイエнтиフィックステートメント

- アレンドロネートとリセドロネートは70歳代までの骨粗鬆症の女性の大腿骨頸部/転子部骨折を減少させるとする高いレベルのエビデンスがある (EV level I a)。
- ビタミンDはカルシウム併用で80歳代の施設入所女性の大腿骨頸部/転子部骨折を減少させるとする高いレベルのエビデンスがある (EV level I a)。
- エストロゲンは大腿骨頸部/転子部骨折を減少させるが、他の全身の有害事象が多いとする高いレベルのエビデンスがある (EV level I a)。

● エビデンス

- 閉経後骨粗鬆症に対する治療のmeta-analysisシリーズの総まとめによれば、非脊椎骨折の抑制効果については、相対危険度はカルシウムが0.86 (0.43~1.72)、ビタミンDが0.77 (0.57~1.04)、エチドロネートが0.99 (0.69~1.42)、アレンドロネート (5 mg) が0.87 (0.73~1.02)、アレンドロネート (10~40 mg) が0.51 (0.38~0.69)、ラロキシフェンが0.91 (0.79~1.06)、カルシトニンが0.80 (0.59~1.09)、リセドロネートが0.73 (0.61~0.87)、エストロゲンが0.87 (0.71~1.08)、フロライドが1.46 (0.92~2.32)であった。アレンドロネートとリセドロネートだけが非脊椎骨折に有意な治療効果を有していた。95% CIから相対危険度減少はアレンドロネートで少なくとも31%、リセドロネートで少なくとも13%であることが示された (FF10067, EV level I a)。
- カルシウム摂取に関する今日の文献と閉経後の女性の骨折のリスクについてのsystematic reviewによれば、RCTからはCaサプリメントによる大腿骨頸部骨折減少のエビデンスはなかった。大腿骨頸部骨折が調べられたCa食餌摂取の疫