

表2 身体各部位の骨密度、骨塩量、脂肪量、除脂肪量の変化

A. 骨密度の変化率の群間比較

測定部位	SERM 群 (n=19)	D 群 (n=27)	p 値
L2-4BMD (%)	101.5±2.9	98.6±4.7	0.0231
左上肢 (%)	100.1±5.0	98.1±3.9	0.1353
右上肢 (%)	98.5±3.7	97.6±4.1	0.4445
左肋骨 (%)	95.7±22.0	99.6±5.0	0.6825
右肋骨 (%)	101.2±6.9	100.0±5.7	0.5462
胸椎 (%)	102.1±6.1	98.5±6.6	0.0378
腰椎 (%)	103.5±9.9	98.7±5.7	0.0349
骨盤 (%)	102.4±4.1	99.0±4.0	0.0453
左下肢 (%)	98.7±2.7	99.5±2.8	0.3220
右下肢 (%)	99.5±3.3	99.1±3.3	0.6662
頭部 (%)	105.0±6.3	101.9±3.9	0.0493
全身 (%)	101.2±2.2	99.9±1.8	0.0341

B. 除脂肪量の変化率の群間比較

測定部位	SERM 群 (n=19)	D 群 (n=27)	p 値
左上肢 (%)	109.1±21.4	94.7±20.0	0.0229
右上肢 (%)	106.3±16.5	98.7±6.5	0.0351
体幹 (%)	99.8±22.1	99.8±6.8	0.9973
左下肢 (%)	107.3±11.1	100.6±6.3	0.0128
右下肢 (%)	105.9±10.0	96.2±18.1	0.0412
頭部 (%)	98.4±4.1	98.2±5.7	0.9588
全身 (%)	104.6±8.0	99.8±4.3	0.0114

C. 脂肪量の変化率の群間比較

測定部位	SERM 群 (n=19)	D 群 (n=27)	p 値
左上肢 (%)	93.0±15.3	99.9±19.8	0.1969
右上肢 (%)	90.0±20.4	105.4±28.2	0.0260
体幹 (%)	101.3±24.9	106.6±24.6	0.4765
左下肢 (%)	98.2±15.6	96.3±10.9	0.6276
右下肢 (%)	92.2±24.4	98.8±11.5	0.2248
頭部 (%)	101.2±3.5	97.7±6.8	0.0482
全身 (%)	98.4±17.4	101.4±16.2	0.5449

および血清 BAP の変化率は SERM 群は D 群に比べて有意に低かった ($p=0.0011$, $p=0.0168$)。

4) 骨 折

SERM 群と D 群ともに治療開始後 6 ヶ月までの期間では新規骨折発生はなかった。

3 考 察

本研究では、塩酸ラロキシフェンの 6 ヶ月間の内服は、活性型ビタミン D₃ 製剤の内服に比べて、①胸椎、腰椎、骨盤、頭部、全身における骨密度の変化率が高いこと、②左右上肢および左右下肢の除脂肪量(筋肉量に相当する)の変化率が高いこと、を明らかにした。さらに、塩

表3 骨代謝マーカーの変化率の群間比較

測定部位	SERM 群 (n=19)	D 群 (n=27)	p 値
尿中 NTX%	65.5±20.4	114.8±39.8	0.0011
血清 BAP%	84.6±10.0	124.7±51.8	0.0168

NTX : type I collagen cross-linked N-telopeptide, BAP : bone-specific alkaline phosphatase

酸ラロキシフェンの6ヵ月間の治療では、治療前に比べて、③胸椎、腰椎、骨盤、頭部、全身の骨密度を増加させること、④左右上肢、左右下肢、全身の除脂肪量の増加をもたらすこと、がわかった。

胸椎、腰椎、骨盤は他の部位の骨に比べて海綿骨成分が高い骨である²⁾。脊椎椎体の海綿骨成分は66~90%を占めるのに対し、大腿骨骨幹部の海綿骨成分率は5%、橈骨遠位端の海綿骨成分率は25%、橈骨骨幹部の海綿骨成分率はわずかに1%にとどまる。骨盤は胸椎および腰椎ほどではないにせよ、海綿骨移植における良好な採取部位でもあり、代表的に海綿骨成分率が高い骨である。先行研究³⁾は海綿骨の骨代謝回転は皮質骨のそれの約8倍高いことを明らかにした。それゆえ海綿骨成分率の高い骨はメカニカルストレスや治療薬に対する骨代謝の応答が速やかとなる。これらの事実から、胸椎、腰椎、骨盤は塩酸ラロキシフェンの治療効果が高い部位といえる。

このたびの研究では、塩酸ラロキシフェンの骨外作用として四肢における除脂肪量の増加をみいだした。DXAで算出される除脂肪量は脂肪を除いた軟部組織重量である。厳密に言えば四肢の除脂肪量には、骨格筋のみならず血管、神経、靭帯などの軟部組織重量が含まれる。しかし、骨格筋以外の軟部組織重量はわずかであるため、四肢の除脂肪量は筋肉量に近似する。さらに塩酸ラロキシフェン内服前後での体重変化率は101.1±2.6%であり、治療前後での有意な体重変化はなかった(p=0.0890)。これらの事実を踏まえると、塩酸ラロキシフェン内服後にみられた四肢の除脂肪量の増加は、筋肉量の増加が主体であるといえる。

塩酸ラロキシフェンと筋肉との関連については、①塩酸ラロキシフェンは、エストロゲン受容体を介して血管平滑筋のcaveolin-1 mRNAと

その蛋白発現を促進する⁴⁾、②圧負荷をかけたマウスでは塩酸ラロキシフェンを投与することにより心肥大と心機能障害を予防する⁵⁾、③塩酸ラロキシフェンはplatelet-derived growth factorで処理された血管平滑筋の増殖を阻害する⁶⁾ことが明らかにされてきた。このたびの研究では、塩酸ラロキシフェンの投与によって、上肢や下肢の筋肉量が増加していた。それが、塩酸ラロキシフェンが骨格筋の収縮蛋白の合成を促進した直接作用なのか、また、別の機序をもたらした結果であるのかについては、現段階では明らかにできない。しかし、もし塩酸ラロキシフェンの骨外作用として骨格筋の量的増加をもたらす薬理作用があると仮定すれば、骨粗鬆症に対する本剤の処方骨密度の増加や骨折予防にとどまらず、四肢の筋肉量の増加とそれに伴う筋力の増加を通じて、転倒予防効果が期待できるかもしれない。

本研究の限界は、SERM群の症例数が19例と少ないこと、その投与期間が6ヵ月と治療効果の評価するためには最小限の治療期間であることである。現在、1年以上塩酸ラロキシフェンを内服した患者数は9名であり、現在も本研究は継続されている。今後、塩酸ラロキシフェンの骨外作用を明らかにするために、同剤の長期内服症例を増やし、運動機能障害や生活の質quality of life (QOL)に及ぼす治療効果の解析を進めていく所存である。

結 論

塩酸ラロキシフェンは、胸椎、腰椎、骨盤の骨密度を特異的に高め、さらに四肢の筋肉量を増加させる。

【謝 辞】 本研究は、平成18年度リリー研究助成をもとに実施いたしました。関係者の皆様に、心から御礼申し上げます。

文 献

- 1) Cranney A, et al. Benefit-risk assesment of raloxifene in postmenopausal osteoporosis. *Drug Saf* 2005;28: 721-30.
- 2) Einhorn TA. Bone strength. The bottom line. *Calcif Tissue Int* 1992;51:333-9.
- 3) Frost HM. Dynamics of bone remodeling. Frost HM ed, *Bone biodynamics*. Boston: Little Brown; 1964. p.315-34.
- 4) Yang FL, et al. Effects of raloxifene on caveolin-1 mRNA and protein expressions in vascular smooth muscle cells. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai)* 2006;38(11):747-52.
- 5) Ogita H, et al. Raloxifene prevents cardiac hypertrophy and dysfunction in pressure-overloaded mice. *Hypertension* 2004;43(2):237-42.
- 6) Takahashi K, et al. Both estrogen and raloxifene cause G1 arrest of vascular smooth muscle cells. *J Endocrinol* 2003;178(2):319-29.

廃用性骨萎縮の病態解析

高田信二郎¹⁾, 安井 夏生¹⁾, 稲次美樹子²⁾, 稲次 正敬²⁾

廃用性骨萎縮は、廃用症候群のうち運動器において観察される重要な症候である。日常生活で、運動量が減少して、その結果、骨に加えられるメカニカルストレスが低下すると、骨形成が抑制されると同時に、骨吸収は亢進する。その結果、骨密度の低下と骨塩量の減少を招いて、骨は廃用性骨萎縮に陥る。廃用性萎縮骨は、その強度も低下するため、慢性的な易骨折の状態を維持することとなる。

今回の研究では、臨床例では、脳卒中による片麻痺、膝前十字靭帯損傷における四肢の廃用性骨萎縮の病態を明らかにする。さらに、動物実験では、ラット坐骨神経切除により後肢を不動として大腿骨の廃用性萎縮を誘発し、その骨密度、骨塩量そして骨の形態的变化についても解明する。

対象および方法

片麻痺では、脳卒中を原因とする片麻痺患者30例を対象とした。その内訳は、男性13例、女性17例、年齢は50～72歳であった。これら対象は、発症後から1年以上が経過しており、杖などの歩行補助具あるいは短下肢装具を用いて、独歩が可能な状態にあった。

膝前十字靭帯損傷では、男性21例、女性12例の計33例を対象とした。年齢は、15～39歳であった。

片麻痺および膝前十字靭帯損傷における骨密度、骨塩量、骨面積の測定は、Hologic社製QDR2000二重エネルギー X線吸収法 (DXA) を用いた。まず、第2腰椎から第4腰椎正面平均骨密度を求めた後、全身をスキャンして、身体各部位の測定領域を設定した。骨密度および骨面積の測定領域は、頭部、上肢、肋骨、胸椎、腰椎、骨盤、下肢であった。骨塩量は頭部、上肢、体幹、下肢を測定領域とした。片麻痺および膝前十字靭帯損傷では、各々の測定値において患側/健側比を求めた。

動物実験では、週齢5週の雄ラットの右坐骨神経

切除を約1cm長にわたって切除し、以後、8週間の自由飼育を行った。麻酔薬の過剰投与により安楽死させた後、左右の大腿骨を摘出した。骨密度、骨塩量、骨形態の解析は、pQCT法を用いた。大腿骨骨幹部中央の全骨塩量、外骨膜周囲径、内骨膜周囲径を求め、各々の測定値は左右の大腿骨で比較した。

結 果

1. 片麻痺

上肢の麻痺側/健側比は、骨密度 0.90 ± 0.17 ($p = 0.0049$)、骨塩量 0.75 ± 0.24 ($p < 0.0001$)、骨面積 0.82 ± 0.11 ($p = 0.0001$) と、麻痺側は健側に比べて骨密度、骨塩量、骨面積のいずれもが有意に低下していた。下肢の麻痺側/健側比は、骨密度 0.95 ± 0.12 ($p = 0.0445$)、骨塩量 0.88 ± 0.16 ($p = 0.0045$)、骨面積 0.92 ± 0.36 ($p = 0.0004$) と、上肢の結果同様に、麻痺側は健側に比べて骨密度、骨塩量、骨面積の減少を示した。

2. 膝前十字靭帯損傷

下肢平均骨密度における患側/健側比は、 0.99 ± 0.11 ($p = 0.0445$)、下肢骨塩量は 0.97 ± 0.05 ($p < 0.0001$)、下肢骨面積は 0.98 ± 0.08 ($p = 0.0001$) と、患側下肢は健側下肢に比較して、有意に低下していた。

3. 動物実験 (坐骨神経切除モデル)

大腿骨骨幹部中央における全骨塩量は、患側は健側に比較して有意に低下していた ($p = 0.0303$) (図1)。また、その大腿骨内骨膜周囲径には、患側と健側との間で有意な差はみられなかったが、大腿骨外骨膜周囲径は、患側は健側に比べて有意に縮小していた ($p = 0.0235$) (図2)。

考察とまとめ

今回の研究結果は、廃用性萎縮骨は、骨密度の低下や骨塩量の減少のみならず、骨面積の縮小を伴う

Analysis of disuse bone atrophy : Shinjiro TAKATA et al. (Department of Orthopedics, Faculty of Medicine, The University of Tokushima)

1) 徳島大学感覚運動系病態医学講座運動機能外科学 2) 稲次整形外科病院

Key words : Disuse bone atrophy, Bone mineral density, Bone mineral content

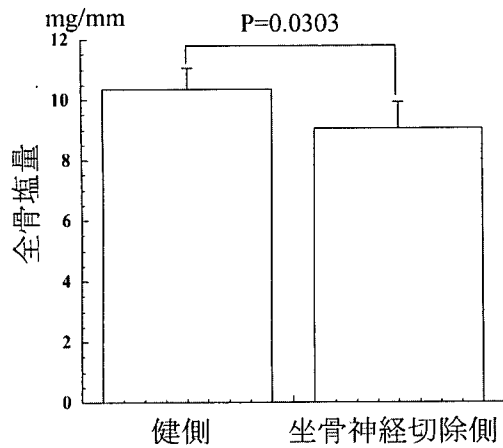


図1 全骨塩量の比較

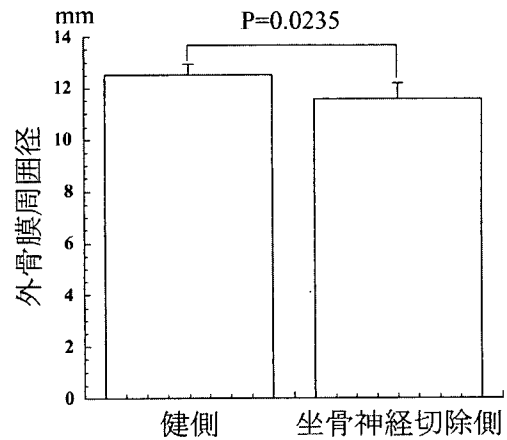


図2 外骨膜周囲径の比較

ことが明らかになった。これら3評価項目の変化は、廃用性萎縮骨の骨強度の低下を示唆し、易骨折の状態を慢性的に維持すると思われる。

患側の骨面積が、健側と比較して縮小する機序としては、以下の2つの仮説を立てることができる。すなわち、廃用性骨萎縮では、加齢の過程でも維持されると考えられている外骨膜性骨形成が抑制されるか、あるいは、副甲状腺機能亢進症のように骨膜下

骨吸収が旺盛となるか、である。現段階では、骨面積の縮小の機序を明らかにできていない。

片麻痺、膝前十字靭帯損傷、ラット坐骨神経切除モデルなど、これらは局所における廃用性骨萎縮をもたらす。骨粗鬆症治療薬は、局所における廃用性萎縮にも有効であると予測されることから、局所にお軽輩要請萎縮骨の骨強度を回復させ、骨折を予防するためには、骨代謝改善剤の投与も考慮すべきであるとする。

パワーリハビリテーションが 片麻痺を有する高齢者の運動 機能，骨密度，軟部組織組成 に及ぼす治療効果*

高田信二郎 中尾成孝
安井夏生 稲次正敬
岩佐 悟 稲次美樹子
林 浩希 多田昌代
河野友志**

[別冊整形外科 52 : 273~277, 2007]

はじめに

片麻痺患者では，麻痺側における上肢および下肢の骨萎縮^{1,2)}や骨格筋の萎縮³⁾を生じる。その機序は，麻痺によって荷重や運動で発生するメカニカルストレスが低下した結果，骨や骨格筋が廃用性萎縮に陥るためである。とくに高齢者では，四肢の骨格筋と骨塩量は，加齢とともに低下の一途にあるため⁴⁾，片麻痺の発生は四肢の骨萎縮や筋萎縮に拍車をかける。

片麻痺患者における骨や骨格筋の萎縮を最小限に抑えるためには，急性期からのリハビリテーション（リハ）の治療介入が不可欠であり，後続する回復期リハや維持期リハの成否を分けるといっても過言ではない。急性期リハから回復期リハへと順調に移行できれば，運動機能の維持は維持期リハに託される。維持期リハでは，体力の維持や日常生活活動（ADL）の維持が治療目標となる。

パワーリハビリテーション（power rehabilitation：パワーリハ）は，主に維持期リハに包含される治療法と考えられる。パワーリハは，この用語に前置される「パワー」から，スポーツ選手の筋力増強訓練やマシントレーニングを想起されることが多い。しかしその実際は，トレーニングマシンを使用する低負荷の有酸素運動である。

本研究では，パワーリハが高齢者の片麻痺患者の運動機能，骨密度および軟部組織組成に及ぼす影響を解明する目的で企画した。骨密度および軟部組織組成の解析は，二重エネルギー X 線吸収法（dual energy X-ray absorptiometry：

DXA）を応用した^{5,6)}。

I. 方 法

対象は発症から 1 年以上経過した片麻痺患者 20 例であり，年齢は 66~86（平均 73.3）歳，性別は男性 10 例，女性 10 例であった。片麻痺の原因は，脳梗塞 11 例，脳内出血 8 例，もやもや病 1 例であった。Brunnstrom stage は上肢および下肢のいずれもが stage III~VI であった。Barthel index は平均 86 点であった。全例，短下肢装具や杖などの歩行補助具を用いて歩行が可能であった。

パワーリハで実施する運動の種類は，チェストプレス，トーン伸展/屈曲（EXT/FLEX），水平レックプレス，レック EXT/FLEX，ヒップ外転/内転（AB/AD），ローイングマルチファンクションタイプ（MF）の 6 種類である（図 1）。チェストプレスは，体の前方にあるグリップを前に押し出す運動である。トーン EXT/FLEX は，体幹の伸展と屈曲を繰り返す運動である。水平レックプレスは，下肢でフットプレートを押す運動である。レック EXT/FLEX は，膝関節の伸展および屈曲を行う運動である。ヒップ AB/AD は，股関節の外転と内転を交互に行う運動である。ローイング MF は，前方のグリップを体に向かって引く（rowing）運動である。

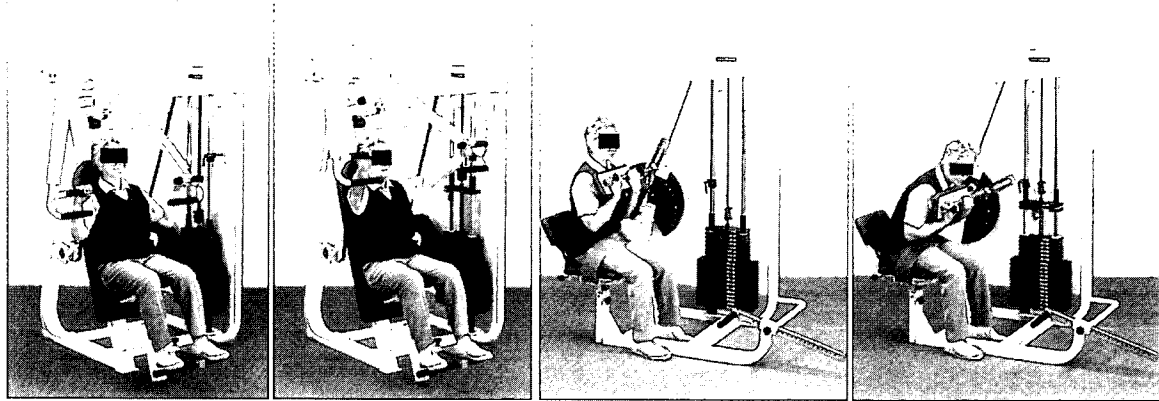
運動負荷量の設定は，患者が苦痛を感じることなく楽に運動ができる低負荷とする。運動開始時における負荷量の目安は，チェストプレスは 5 kg，ローイング MF は 7.5 kg，トーン EXT/FLEX は 7.5 kg，ヒップ AD/AB は 5 kg，ホリ

Key words

power rehabilitation, hemiplegia, BMD, motor function, soft tissue composition

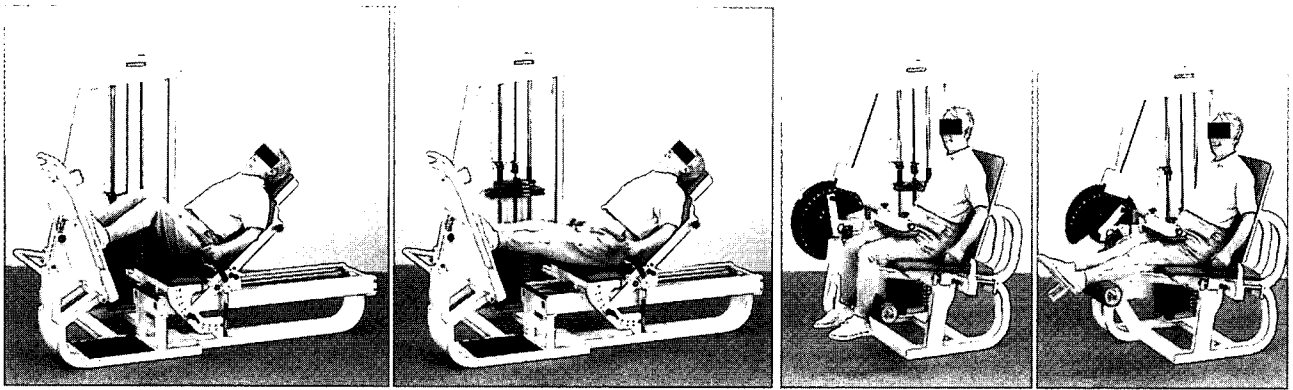
*Therapeutic effects of power rehabilitation on motor function, bone mineral density and soft tissue composition in old patients with hemiplegia

**S. Takata (講師), S. Nakao, N. Yasui (教授) : 徳島大学大学院運動機能外科 (Dept. of Orthop. Surg., The University of Tokushima Graduate School, Tokushima) ; M. Inatsugi (院長), S. Iwasa (部長), M. Inatsugi, H. Hayashi, M. Tada, Y. Kawano : 稲次整形外科病院。



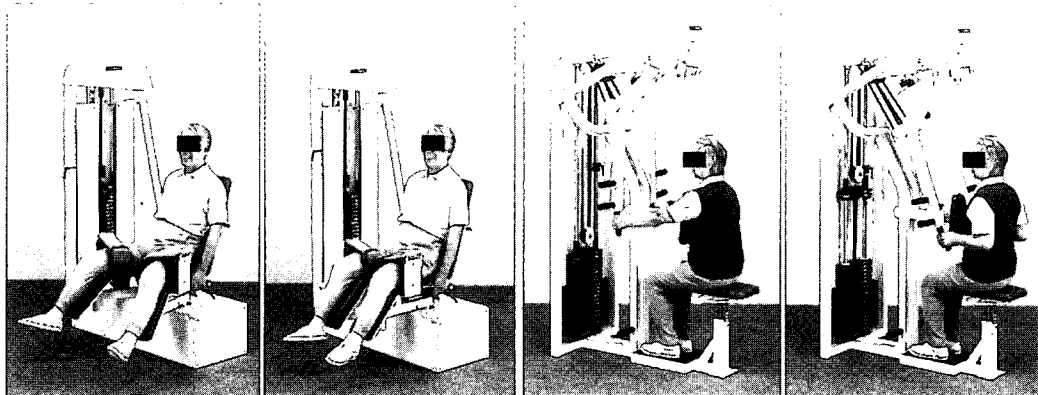
a. チェストプレス

b. トorso EXT/FLEX



c. ホリゾンタルレッグプレス

d. レッグ EXT/FLEX



e. ヒップ AB/AD

f. ローイング MF

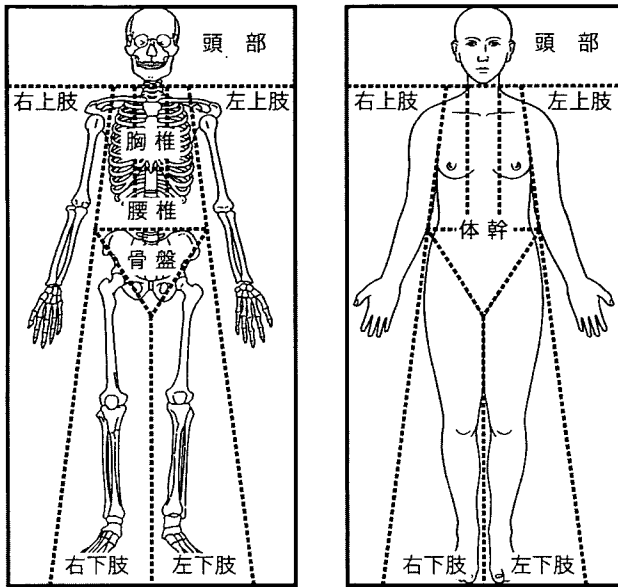
図1. パワーリハで実施する6種類の運動(酒井医療株式会社カタログから引用)

ズンタルレッグプレスは 20 kg とした。パワーリハの頻度は週 2 回であり、その治療期間は 3 ヶ月とした。

運動機能は、timed up and go test (秒)、6 分間歩行 (m)、ファンクショナルリーチ、長坐位前屈、落下棒テスト、開眼片脚立ちの、計 6 項目で評価した。Timed up and go test は、46 cm の椅子から立ち上がり、3 m 離れた場所への往復後、また椅子に坐るまでに要する時間を計測する複合的な運動能力を評価する。これら 6 項目の測定値のパワーリハ実施前後の変化は治療前の測定値を 100% とした百分率

で表した。

骨密度、骨塩量および軟部組織組成は DXA を用いた。骨密度は、頭部、左右上肢、肋骨、胸椎、腰椎、骨盤、左右下肢を関心領域とした。骨塩量および軟部組織組成の関心領域は、頭部、左右上肢、体幹、左右下肢とした(図 2)。軟部組織組成では、脂肪を除いた軟部組織量である除脂肪量と脂肪量を算出した。上肢および下肢の骨密度、骨塩量、脂肪量、除脂肪量における麻痺側と非麻痺側とのあいだの比較は、非麻痺側の値を 100% とした百分率を算出



a. 骨密度 b. 骨塩量、軟部組織組成

図2. DXAを用いた骨密度、骨塩量、軟部組織組成の関心領域の設定方法。骨密度は、頭部、左右上肢、左右肋骨、胸椎、腰椎、骨盤、左右下肢を関心領域とする。骨塩量および軟部組織組成（脂肪量および除脂肪量）は、頭部、左右上肢、体幹、左右下肢の各領域ごとに算出する。

した。パワーリハ実施前後の四肢の各測定値の変化は、運動機能評価と同様に、治療前の値を100%とした百分率で表した。

統計学的解析は麻痺側と非麻痺側とのあいだの比較では、有意水準を5%とした対応のないt検定を用いた。パワーリハ治療の前後における変化率の統計学的比較では、有意水準を5%とした対応のあるt検定を用いた。

II. 結 果

① 運動機能 (表1)

週2回3ヵ月間のパワーリハを実施した結果、運動機能評価のうち長坐位前屈を除いた全項目が統計学的に有意な改善を示した。Timed up and go testは、運動に要する時間が短縮した ($p=0.0464$)。6分間歩行ではその歩行距離が延長した ($p=0.0277$)。落下棒テストでは落下する棒をつかむまでの距離が短縮した ($p=0.0023$)。長坐位前屈ではパワーリハ前に比べて前屈距離が伸びたが、有意な変化ではなかった ($p=0.0533$)。ファンクショナルリーチはリーチの距離が延伸した ($p=0.0027$)。開眼片脚立ちでは片脚

表1. パワーリハ実施前後の運動機能の変化率。変化率 (%) = (パワーリハ実施後 / パワーリハ実施前) × 100

評価項目	変化率 (%)	p 値
timed up and go test	93.2±4.1	0.0464
6分間歩行	126.6±27.5	0.0277
落下棒テスト	87.1±19.6	0.0023
長坐位前屈	112.3±22.5	0.0533
ファンクショナルリーチ	128.2±30.0	0.0027
開眼片足立ち	154.8±98.7	0.0497

表2. 麻痺側上肢・下肢の骨密度、骨塩量、脂肪量、除脂肪量の非麻痺%。非麻痺側% (%) = (麻痺側 / 非麻痺側) × 100

測定項目	非麻痺側%	p 値
麻痺側上肢		
骨密度	88.2±13.3	0.0003
骨塩量	71.1±23.1	<0.0001
脂肪量	107.6±24.8	0.1787
除脂肪量	91.0±12.2	0.0021
麻痺側下肢		
骨密度	95.0±7.4	0.0044
骨塩量	86.0±14.5	0.0001
脂肪量	108.8±9.6	0.0006
除脂肪量	94.6±12.0	0.0021

立ちの時間が延長した ($p=0.0497$)。

② 骨密度および軟部組織組成の変化

a. 麻痺側と非麻痺側とのあいだの比較 (表2)

麻痺側上肢の骨密度、骨塩量、除脂肪量は非麻痺側に比べて有意に低下していた。すなわち、麻痺側上肢は骨および骨格筋の萎縮に陥っていたが、一方上肢の脂肪量は麻痺側は非麻痺側に比べて高い傾向にあった。

麻痺側下肢の骨密度、骨塩量、除脂肪量は非麻痺側に比べて有意に低下していた。しかし、麻痺側脂肪量は非麻痺側に比べて有意に増加していた。麻痺側下肢の骨や骨格筋は萎縮したが、一方脂肪量はむしろ増加していた。

b. パワーリハ実施前後における上肢および下肢の骨密度、骨塩量、軟部組織組成の変化 (表3)

パワーリハ実施前後におけるおのおのの測定値の変化は、上肢では麻痺側と非麻痺側ともに有意な変化がなかった。非麻痺側下肢ではおのおのの治療前の値を維持していたが、麻痺側の骨密度および骨塩量は治療前に比べて有意に低下していた。

パワーリハ実施前後における麻痺側と非麻痺側とのあい

表 3. パワーリハ実施前後の骨密度、骨塩量、軟部組織組成の変化率。p 値は、パワーリハ実施後、麻痺側と非麻痺側とのあいだで、おのおのの測定値の変化率を統計学的に比較した結果得られたもの。かっこ内はパワーリハ実施前後におけるおのおのの測定値の統計学的比較で算出された p 値。麻痺側あるいは非麻痺側変化率 (%) = (パワーリハ実施後 / パワーリハ実施前) × 100

測定項目	麻痺側変化率 (%)	非麻痺側変化率 (%)	p 値
上肢骨密度	98.2±13.3 (0.1397)	99.8±4.1 (0.8429)	0.3236
骨塩量	98.8±7.7 (0.5674)	102.7±5.6 (0.0882)	0.1301
脂肪量	103.0±13.4 (0.3958)	107.0±14.4 (0.0807)	0.4389
除脂肪量	102.2±6.7 (0.2301)	100.7±6.88 (0.6815)	0.5638
下肢骨密度	96.9±4.4 (0.0181)	99.6±2.0 (0.5033)	0.0408
骨塩量	95.5±5.2 (0.0049)	98.1±4.3 (0.1179)	0.1381
脂肪量	95.2±24.0 (0.4509)	100.7±7.9 (0.7290)	0.4041
除脂肪量	101.5±6.6 (0.3795)	102.8±5.7 (0.0817)	0.5865

だの比較では、下肢の骨密度のみ統計学的に有意な差がみられた。すなわちパワーリハは、非麻痺側下肢の骨密度を維持できたが、一方麻痺側下肢の骨密度の低下を抑制できなかった。

Ⅲ. 考 察

本研究は、虚血性能血管障害を原因とする片麻痺患者に対して実施したパワーリハは、①運動機能を改善すること、②麻痺側および非麻痺側の上肢および下肢の除脂肪量（筋肉量）の低下を抑制すること、③非麻痺側下肢の骨密度の低下を抑制することを明らかにした。運動機能の評価法のうち、統計学的に有意な改善がみられた項目は、timed up and go test (秒)、6分間歩行 (m)、ファンクショナルリーチ、落下棒テスト、開眼片足立ちの計 5 項目であった。これらの結果から、パワーリハは片麻痺患者の移動能力、立位バランスおよび平衡機能を改善することがわかった。先行研究⁷⁾は地域に居住する虚弱高齢者に対してパワーリハを実施したところ、timed up and go test および 10 m 歩行が改善することを明らかにした。本研究では、パワーリハは片麻痺を有する高齢者に対しても、その運動機能を改善させることが明らかにした。

除脂肪量は、パワーリハの実施後において、麻痺側と非麻痺側のいずれにおいても治療前の値が保たれる傾向にあった。この事実は、パワーリハは骨格筋の量を維持する、すなわち、廃用性筋萎縮を予防する治療効果があることを意味した。

骨の変化では、パワーリハは非麻痺側では上肢および下肢の骨密度と骨塩量の低下を抑制したが、一方麻痺側にお

いては、これらの測定値の低下を防げなかった。これは麻痺側の上肢および下肢ではパワーリハのような運動療法を実施しても、依然として、骨強度の低下を抑制できないことを意味する。とくに麻痺側下肢の骨密度および骨塩量の低下は統計学的にも有意な低下であり、パワーリハを実施しても麻痺側下肢の骨萎縮の抑制や易骨折性の改善を得ることは困難であると考えた。

片麻痺患者における麻痺側下肢の骨折を予防するためには、骨粗鬆症の治療で用いられる骨代謝改善薬の投与が有効であろう。代表的な骨粗鬆症治療薬であるビスホスホネート製剤は片麻痺患者の骨密度を増加させ^{8,9)}、かつ大腿骨頸部骨折を予防する⁸⁾。転倒リスクが高い片麻痺患者では骨密度の評価を実施したうえで、骨代謝改善薬の投与を考慮すべきである。

本研究の限界は、症例数が 20 例と少ないこと、パワーリハを実施しない対照群を設定しなかった点にある。今後、症例数を増やして対照群を設定し、パワーリハの治療効果の解析を ADL、生活機能、生活の質にまで広げて明らかにしていきたい。

ま と め

本研究は、高齢者の片麻痺患者に対して実施した 3 ヶ月間のパワーリハは、運動機能を改善すること、そして健側上肢および下肢の骨密度、骨塩量、骨面積を維持するが、一方、麻痺側では、これらの値の低下を防ぐことができないことを明らかにした。

文 献

- 1) Damirbag D, Ozdemir F, Kokino S et al : The relationship between bone mineral density and immobilization duration in hemiplegic limbs. *Ann Nucl Med* **19** : 695-700, 2005
- 2) Liu M, Tsuji T, Higuchi Y et al : Osteoporosis in hemiplegic stroke patients as studied with dual-energy X-ray absorptiometry. *Arch Phys Med Rehabil* **80** : 1219-1226, 1999
- 3) Metoki N, Sato Y, Satoh K et al : Muscular atrophy in the hemiplegic thigh in patients with after stroke. *Am J Phys Med Rehabil* **82** : 862-865, 2003
- 4) Takata S, Yonezu H, Yasui N : Intergenerational comparison of total and regional bone mineral density and soft tissue composition in Japanese women. *J Med Invest* **49** : 142-149, 2002
- 5) Takata S, Ikata T, Yonezu H : Characteristics of bone mineral density and soft tissue composition of Japanese obese women ; application of dual energy X-ray absorptiometry. *J Bone Miner Metab* **17** : 206-210, 1999
- 6) Takata S, Ikata T, Yonezu H : Characteristics of regional bone mineral density and soft tissue mass in patients with atraumatic vertebral fractures. *J Bone Miner Metab* **18** : 287-290, 2000
- 7) Ota A, Yasuda N, Horikawa S et al : Differential effects of power rehabilitation on physical performance and higher-level functional capacity among community-dwelling older adults with a slight degree of frailty. *J Epidemiol* **17** : 61-67, 2007
- 8) Sato Y, Iwamoto J, Kanoko T et al : Risedronate therapy for prevention of hip fracture after stroke in elderly women. *Neurology* **64** : 811-816, 2005
- 9) Poole KE, Loveridge N, Rose CM et al : A single infusion of zoledronate prevents bone loss after stroke. *Stroke* : 2007 [Epub ahead of print].

* * *

大腿骨近位部骨折発生率に関する世界とわが国の動向

萩野 浩*

はじめに

大腿骨近位部骨折は高齢者骨折の中でも、骨折後に患者の生活機能を最も著しく低下せしめる疾患である。近年、高齢者の骨折患者数、なかでも大腿骨近位部骨折が急増し、その背景には人口構成の高齢化とそれに伴う骨粗鬆症患者数の増加がある。しかしながら高齢者人口が増加したことによる患者数の増加のみでなく、年齢別の発生率も上昇傾向にあることが明らかとなっている。その

傾向は国内に留まらず、中国、韓国などアジア地域に共通の現象であることが報告されている。一方で、欧米では発生率の上昇がなく、低下している地域もある。

本稿では大腿骨近位部骨折の発生頻度に関する国内外のこれまでの報告を概説し、本骨折の将来を予測する。

1 大腿骨近位部骨折の分類

大腿骨近位部骨折 (hip fracture) は頸部骨折

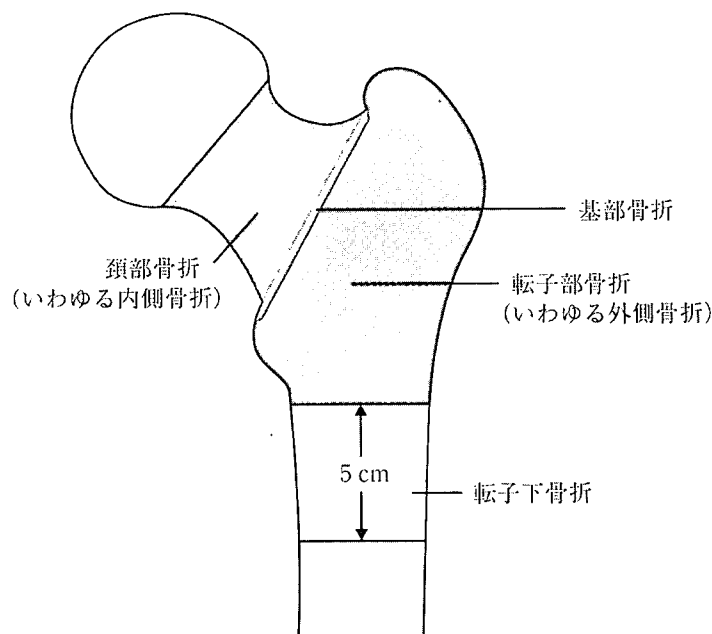


図1 大腿骨近位部骨折の分類 (文献1) より引用)

* 鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部 部長 (診療教授)

Hiroshi Hagino: Global and Japanese trend in the incidence of hip fracture.
Rehabilitation Division, Tottori University Hospital.

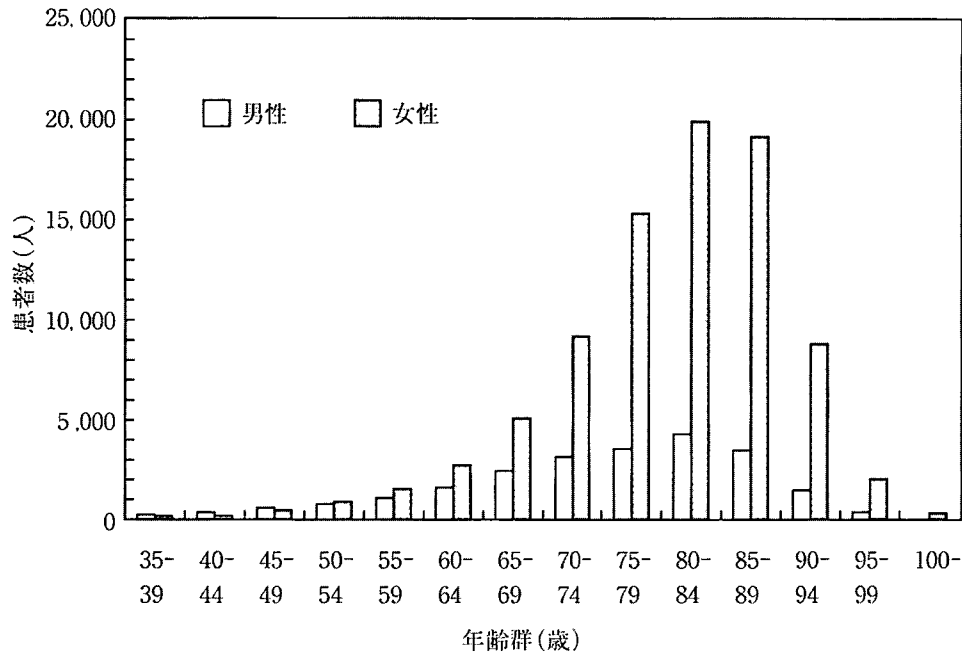


図2 年齢階級別患者数

患者数は80～84歳が最多で、80歳代が全体の半分を占める。(文献3)より引用

(neck fracture) と転子部骨折 (trochanteric fracture) とに分けられる (図1)¹⁾。これまで大腿骨近位部骨折を「大腿骨頸部骨折」と称し、内側骨折 (関節包内) と外側骨折 (関節包外) の2つの骨折型に分けることが多かった。しかしながら、英語名称に統一するため、最近、頸部骨折と転子部骨折を合わせた骨折を「大腿骨近位部骨折」と定義された²⁾。頸部骨折が以前の「内側骨折」に当たり、転子部骨折が「外側骨折」に当たる。

2) わが国における発生率

1) 患者数

全国調査 (1998～2000年) の結果³⁾によれば、患者数は80～84歳が最多である (図2)。この期間に登録された骨折の受傷側は右が53,713例、左が56,090例、両側895例 (左右不明944例) で、左側が多い傾向が見られた。

受傷原因は全症例の74%が「立った高さからの転倒」であった。このうち不明、記憶無し、交通事故を除くと約9割で転倒が原因となっていた。受傷場所は屋内が約70%を占め、80歳以上の超高齢者群ではさらに屋内で受傷する割合が高

い³⁾。

受傷月別の患者数は、夏季に比べて冬季に有意に多い傾向があった (図3)³⁾。冬季に本骨折が多く発生する理由としては、着衣が多く転倒しやすいこと、血中ビタミンDが冬季に低下し骨の脆弱化や筋力低下を来す可能性、低温となると低血圧を生じ転倒頻度が増加することなどがあげられている。

2) 年齢階級別発生率

近年、わが国で行われた調査によれば、大腿骨近位部骨折の発生率は50歳以下では男女とも人口10万人当たり10以下でその発生はごく少なく、60歳以上で徐々に発生率が増加し、70歳以降に指数関数的に上昇する (図4)^{4)~6)}。80～84歳では年に約100人に1件、85～89歳では年に約50人に1件、90歳以上では年に約30人に1件の割合で発生する。

骨折型別の発生率は、70歳代前半までは頸部骨折と転子部骨折とに差はないが、70歳代後半から転子部骨折の方が高値となる⁶⁾。

3) 発生率の国別比較

これまで報告されている性・年齢階級別の発生

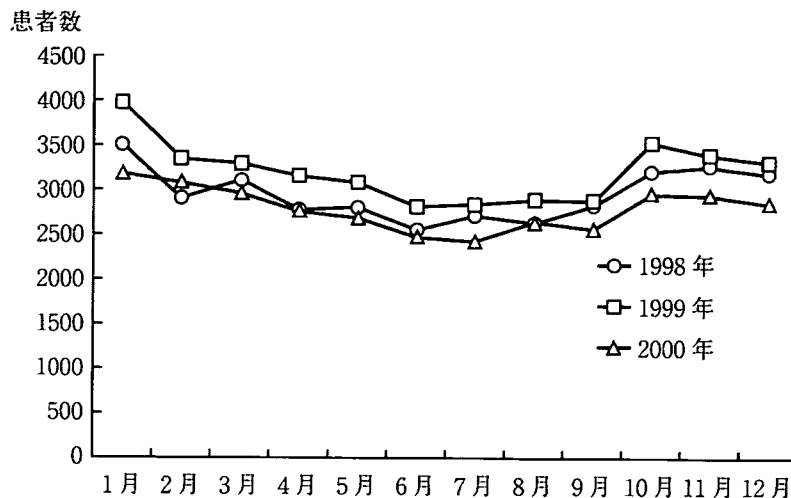


図3 受傷月別の患者数
 受傷月別の患者数は、夏季に比べて冬季に発生率が有意に高い傾向がある。(文献3)より引用)

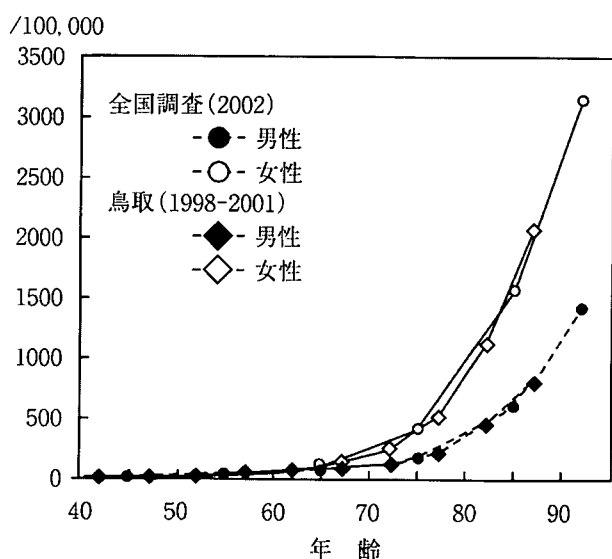


図4 年齢階級別発生率(年間人口10万人当たりの患者数)(文献4,6)より引用・作成)
 50歳以下では男女とも人口10万人当たり10以下でその発生はごく少なく、60歳以上で徐々に発生率が増加し、70歳以降に指数関数的に上昇する。

はじめとしたアジア人の四肢骨折発生率が低値である事が知られていて⁷⁾、この理由の一つが日本人の転倒発生率が欧米白人に比べて低いことであると考えられている⁸⁾。

4) 経年的推移

わが国では各地域で定期的に調査された結果から、年齢階級別の発生率が経年的に上昇していることが明らかとなっている⁴⁻⁶⁾(図6)。同様に、シンガポール、韓国、ホンコン、台湾などのアジア諸国でも発生率が経年的に上昇していると報告されている^{9,10)}。これに対して北欧や北米、あるいは豪州では、近年、発生率は増加しておらず、一部の地域では減少に転じている¹¹⁻¹³⁾。これまでの報告からは、発展途上国のように、都市化が急速に進んでいる地域ほど発生率の上昇率が大きい。このため、発生率の推移に影響する重要な要因として、身体活動性の低下、飲酒量や催眠鎮静剤の服用頻度の増加があげられ、都市化、生活様式の欧米化に伴うこれらの変化が、骨脆弱化の進展や転倒の危険性を高め、骨折発生率上昇の一因となっているのではないかと推測されている。

おわりに

本年発表となった日本人の将来人口推計¹⁴⁾に従い、わが国で報告されている、最近の性・年齢

率に基づいて、2000年の35歳以上日本人人口構成で補正し、35歳以上の10万人当たりの年間発生数を比較した(図5)。その結果、日本人を含めたアジア人での発生率は、北欧や米国の白人のものより明らかに低値である。これまでに、前腕骨骨折、上腕骨近位部骨折でも同様に日本人をは

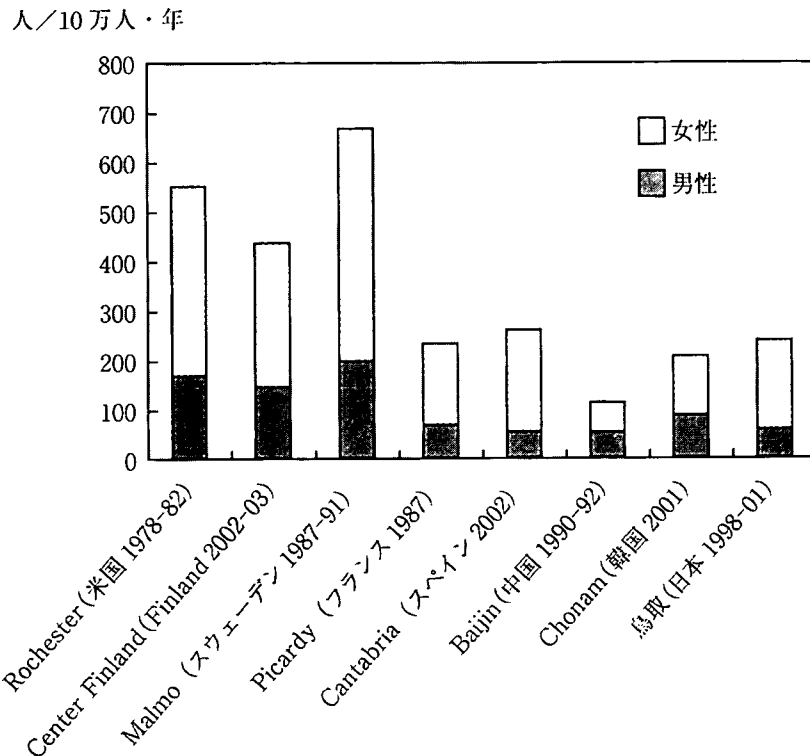


図5 発生率の国別比較

これまで報告されている性・年齢階級別の発生率に基づいて、2000年の35歳以上日本人人口構成で補正した、35歳以上の10万人当たりの年間発生数。日本人を含めたアジア人での発生率は、北欧や米国の白人のものより明らかに低値である。

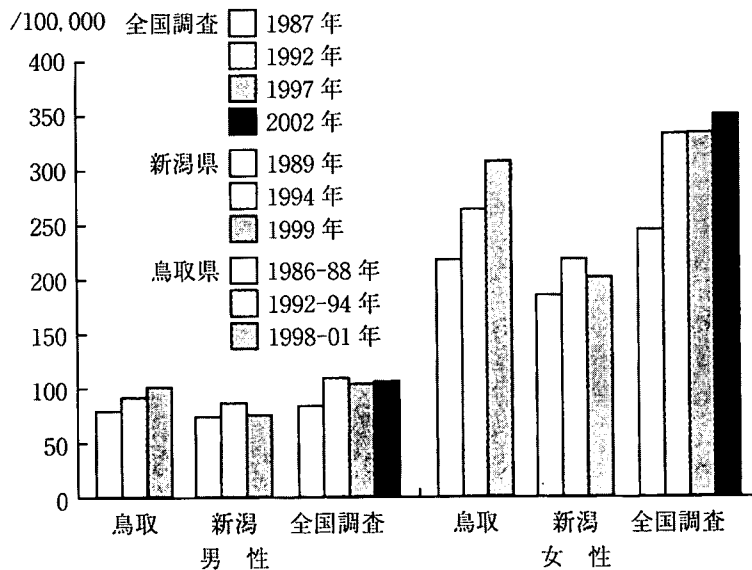


図6 経年的発生率の推移

わが国における最近の各調査年の年齢階級別発生率から、2000年日本人人口構成に基づいて算出した骨折発生数(50歳以上年間人口10万人当たり)(文献4~6)より引用作成)。

階級別発生率⁴⁾に基づいて計算すると、2007年1年間に約16万例の大腿骨近位部骨折が発生する

と推計される。この新規骨折発生数は高齢者人口の増加に伴い2030年には年間26~30万人に達す

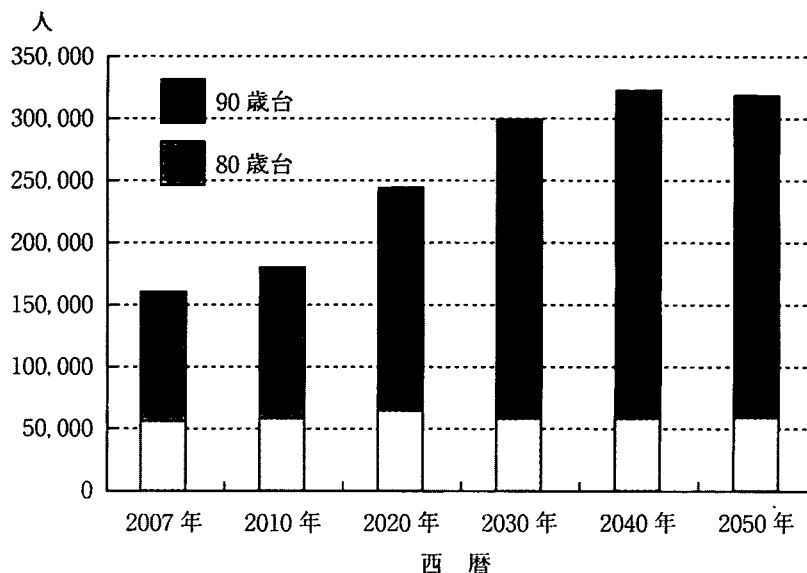


図7 年齢群別患者数の将来予測

2007年発表の日本将来人口推計に従って、国内での発生率全国調査結果⁴⁾に基づいて、推計した結果。

ると予想される。さらに、30年後には90歳以上の患者数が、80歳台の患者数を越え、全患者数の約半分を占めるに至ると予想される(図7)。年齢別発生率の上昇が今後も続けば、さらに患者数増加に拍車がかかると危惧される。

骨粗鬆症の治療目的は骨折予防であり、骨折のなかでも大腿骨近位部骨折の予防が最も重要である。したがって治療開始のための骨粗鬆症診断は、すなわち大腿骨近位部骨折発生リスクの診断と言える。的確な骨折リスクの評価と、効率の良い治療による本骨折の予防は、世界に類を見ない速さで高齢化が進むわが国が、社会全体で取り組むべき、避けることができない挑戦である。

文 献

1) 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編. 南江堂, 東京, 2005.
 2) 整形外科学用語集, 第6版, 日本整形外科学会(編), 南江堂, 東京, 2006.

3) Committee for Osteoporosis Treatment of the Japanese Orthopaedic Association.: J. Orthop., 9 : 1, 2004.
 4) 折茂 肇, 坂田清美: 日本医事新報, 4180 : 25, 2004.
 5) Morita, Y., et al.: J. Bone Miner. Metab., 20 : 311, 2002.
 6) Hagino, H., et al.: Osteoporos. Int., 16 : 1963, 2005.
 7) Hagino, H., et al.: Bone, 24 : 265, 1999.
 8) Aoyagi, K., et al.: J. Bone Miner. Res., 13 : 1468, 1998.
 9) Koh, L. K., et al.: Osteoporos. Int., 12 : 311, 2001.
 10) Rowe, S. M., et al.: J. Korean Med. Sci., 20 : 655, 2005.
 11) Kannus, P., et al.: J. Bone Miner. Res., 21 : 1836, 2006.
 12) Nymark, T., et al.: Acta Orthop., 77 : 109, 2006.
 13) Boufous, S., et al.: Med. J. Aust., 21(180) : 623, 2004.
 14) 国立社会保障・人口問題研究所: 日本の将来推計人口(平成18年12月推計), <http://www.ipss.go.jp/>

高齢者骨粗鬆症のQOLへの脊椎骨折の影響

The impact of vertebral fractures on health related quality of life in the elderly with osteoporosis

萩野 浩

Key words : quality of life, 脊椎骨折, 骨粗鬆症

はじめに

骨粗鬆症ではひとたび骨折を発症すると、著しい疼痛がもたらされ、日常生活動作の制限や、quality of life (QOL)の悪化を生じる。骨粗鬆症に合併する骨折の中では脊椎骨折が最も発生頻度が高い。しかしながら、脊椎骨折は大腿骨近位部骨折に比べ、手術対象になることが少なく、歩行能力への影響が小さいことから、これまでその重要性が十分には認識されていなかった。ところが最近の調査によって、脊椎骨折は患者の日常生活動作 (activity of daily living: ADL) を制限し、生命予後をも悪化させ、その程度は骨折発生数により差があることが知られるに至り、その予防の重要性が強調されるようになっていく。

本稿では骨粗鬆症における既存脊椎骨折や新規脊椎骨折例のQOL推移について、これまでの報告に基づいてその特徴を概説する。

1. 脊椎骨折の頻度

脊椎骨折は転倒後に背部痛を主訴として受診する症例と、はっきりとした外傷がない症例とがあり、なかには症状を伴わない例もみられるため、四肢骨折のように発生時期を特定することが困難である。そこで、これまで主に、有病率の調査が行われてきた。我が国での有病率は

60歳代で7.6-14%、70歳代で37-45%と報告されている^{1,2)}。これは欧米白人の発生率に比べて高値である³⁾。前向き研究調査によって明らかとなった発生率は、加齢とともに上昇し、女性では70歳代で人口10万当たり年間約4,000、80歳代では8,000以上に達する⁴⁾。

2. 脊椎骨折のQOL

a. 骨粗鬆症のQOL評価

QOLの評価に用いられる尺度には、疾患によらない包括的尺度と、疾患ごとに用いられる疾患特異的尺度とがある。骨粗鬆症や骨折のQOL評価にこれまで用いられている包括的尺度には、Medical Outcome 36-Items Short Form (SF-36)、EuroQOL (EQ-5D)、Nottingham Health Profile (NHP) などがある。一方、骨粗鬆症に特異的な尺度として、ヨーロッパ骨粗鬆症財団QOL質問票 (Questionnaire for Quality of Life by European Foundation for Osteoporosis: QUALEFFO)⁵⁾、Osteoporosis Assessment Questionnaire (OPAQ)⁶⁾、Osteoporosis Quality of Life Questionnaire (OQLQ)⁷⁾、日本骨代謝学会QOL質問表 (JOQOL) などがある。骨粗鬆症研究では高齢女性を対象として選択することが多く、骨折例は特に高齢者で、80歳代を対象とする場合もある。このような場合にはできるだけ平易で質問数が少ない尺度の選択が望ましいとされる。

表1 脊椎骨折の有無によるJOQOL評価点の比較

	痛み	ADL	娯楽・ 社会活動	総合的 健康度	姿勢・ 体形	転倒・ 心理的要素	JOQOL 総合点	EQ-5D 効用値
脊椎骨折(-)	13.6	57.4	10.2	5.8	9.7	12.4	71.7	0.82
脊椎骨折(+)	13.3	49.4	9.3	5.4	9.2	10.0	63.5	0.70
p	n.s.	<0.01	n.s.	n.s.	n.s.	<0.03	<0.03	<0.03

値は平均値

b. 脊椎骨折によるADL制限

脊椎骨折の臥床期間は骨折数が多くなるほど長くなることが知られている。脊椎骨折のない高齢者で、1年間に1日以上臥床するのは4%程度、1週間以上活動が制限されるのが13%程度であるのに対して、一つでも脊椎骨折を生じると、それぞれ19%、36%、骨折が2カ所以上になると、42%、69%と高くなる⁸⁾。このように脊椎骨折では骨折数が多いほど、日常活動性が制限される。QOLはADLに強く影響されるため、脊椎骨折数が多くなるほどQOL評価点数が低下する。

c. 既存脊椎骨折

表1に当院を受診した45歳以上の骨粗鬆症女性症例165例(平均年齢70.6±8.5)を対象として、脊椎骨折の有無でQOLを比較した結果を示す。QOLの評価はJOQOL評価表(総合点を100点満点に変換)とEQ-5Dを用いた。独歩不能例および6カ月以内の新鮮骨折症例は対象から除外した。骨折群ではJOQOL総合点およびEQ-5Dスコアのいずれも非骨折群に比較して低下を認めた。JOQOLの各ドメインではADLと転倒・心理的要素で、骨折群の評価点が有意に低下していた。

表2にこれまでの骨粗鬆症における脊椎骨折のQOL評価結果を示す^{6,9-16)}。多くの報告で、骨粗鬆症患者のうち、既存脊椎骨折を有する症例のQOLは、骨折を有しない例に比較して低値であるという報告が多い。またQOLは既存骨折数が多くなるほど低値である。ラロキシフェン治療の無作為化比較試験(RCT)(Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation: MORE)の骨粗鬆症患者を対象に、既存骨折数とQUALEFFOの点数との関係を検討した結果では、骨折数が

多いほど、年齢と独立して有意な増加が観察され、骨折数増加はQOL悪化をもたらす^{6,11)}(図1)。

d. 新規脊椎骨折

3年間にわたるMORE試験で、期間中に脊椎骨折を発生した症例のQOL評価結果が報告されている¹⁵⁾。この研究では新規に脊椎骨折を発生した71例について、臨床症状を有する臨床骨折群20例と、臨床症状を有しないがX線像で新たな脊椎骨折を有する非臨床骨折47例とに分けて比較が行われた。その結果、新規骨折例のうち、臨床骨折例でのQOL低下が大きく、臨床症状を有しない例のQOL低下は非骨折例と臨床骨折例との中間であった(図2)。

Cockerillらは欧州12のセンターで患者登録を行ったのち、3.8年間追跡し、平均1.9年間の間隔で脊椎X線写真を撮影して、骨折発生の有無を評価した¹⁴⁾。この間に発生した新規脊椎骨折例と対照とを比較した結果、新規脊椎骨折例のうち、既存骨折を有する例では対照に比較して有意な低下が観察されたが、既存骨折を有しない骨折例では対照との間に差がなかった。

e. 他の骨折、他疾患との比較

1997年より米国で継続されている骨粗鬆症の大規模コホート研究(National Osteoporosis Risk Assessment: NORA)の対象者について、SF-12を用いたQOL評価結果が報告されている。この研究では身体的健康度(physical component summary: PCS)と精神的健康度(mental component summary: MCS)について、最近骨折を生じた例と非骨折例との比較が行われた¹⁰⁾。2年間隔で2回手紙を出し、1回目と2回目の調査期間に発生した、脊椎骨折、大腿骨近位部骨折、前腕骨折、肋骨骨折を解析の対象とした。NORA対象86,128例の女性のうち、この期間に

表 2 脊椎骨折の健康関連 QOL(文献^{a)}より改変)

	年 齢	症例数	評価法	結 果
Hall(1999) 患者対照 研究	骨折群： 74.4 歳 非骨折群： 74.3 歳	既存骨折群： 100 例 非骨折群： 100 例	SF-36 ^b	PF: 骨折 54, 対照 81 RP: 骨折 48, 対照 75 BP: 骨折 46, 対照 72 GH: 骨折 58, 対照 78 VT: 骨折 50, 対照 66 SF: 骨折 73, 対照 87 RE: 骨折 61, 対照 83 MH: 骨折 71, 対照 82
Oleksic (2000) RCT (MORE)	骨折群： 68.8 歳 非骨折群： 66.2 歳	既存骨折群： 449 例 非骨折群： 302 例	QUALEFFO EQ-5D	骨折 0: 21.3/82.2% 骨折 1: 27.0/74.7% 骨折 2: 29.5/73.9% 骨折 3: 30.9/80.6% 骨折 ≥4: 37.6/65.7%
Adachi (2001) 横断研究	50-80 歳	既存骨折群： 1,130 非骨折群： 2,097	SF-36 ^a	MCS 骨折+: 54, -: 53 PCS 骨折+: 44, -: 48
Silverman (2001) RCT	BMD 低値： 64.5 歳 骨折： 69.2 歳	1,395 (既存骨折, 新規骨折)	OPAQ	骨折 0: 82.3 骨折 1: 80.1 骨折 2: 78.6 骨折 3: 74.9 骨折 ≥4: 73.0
Adachi (2002) 後向き 試験	骨折群： 72.5 歳 非骨折群： 65.3 歳	新規骨折群： 47 例 非骨折群： 1,813 例	Mini-OQLQ	Mini-OQLQ の変化 総スコア: 骨折あり-0.73, 骨折なし 0.03 症状: 骨折あり-0.72, 骨折なし 0 身体機能: 骨折あり-0.73, 骨折なし 0.05 感情機能: 骨折あり-0.44, 骨折なし 0.02 ADL: 骨折あり-1.07, 骨折なし 0.06 レジャー: 骨折あり-0.79, 骨折なし 0.01
Cockerill (2004) 患者対照 研究	骨折群： 64.8 歳 非骨折群： 63.9 歳	新規骨折群： 73 例 対照： 196 例	QUALEFFO SF-12 ^a EQ-5D	骨折群(P) 対照群(NP) 対照群(P) 総点 1: 38.2, 総点 2: 33.1 33.7, 29.0 36.6, 30.7 PCS: 39.9, MCS: 47.2 43.7, 49.1 41.2, 50.8 76.7 82.5 80.1
Hallberg (2004) 後向き研 究	骨折群： 68.9 歳 非骨折群： 55-75 歳	新規骨折群： 53 例 非骨折群： 412 例	SF-36 ^b	PF: 骨折 49.01, 対照 69.91 RP: 骨折 19.36, 対照 72.64 BP: 骨折 32.32, 対照 67.32 GH: 骨折 51.11, 対照 65.42 VT: 骨折 44.71, 対照 67.48 SF: 骨折 63.46, 対照 85.04 RE: 骨折 57.44, 対照 81.52 MH: 骨折 69.96, 対照 79.01
Oleksik (2005) RCT (MORE)	骨折群： 69.7 歳 非骨折群： 68.2 歳	新規骨折群： 67 例 非骨折群： 290 例	QUALEFFO	骨折群 対照群 総点 1: 39.9, 総点 2: 33.7 35.4, 29.8
Brenneman (2006) 前向き研 究	骨折群： 68.6 歳 非骨折群： 63.7 歳	新規骨折群： 445 例 対照： 83,871 例	SF-12 ^a	PCS: 骨折 35.2, 対照: 45.7 MCS: 骨折 48.7, 対照: 52.2

^a身体的健康度(physical component summary: PCS)と精神的健康度(mental component summary: MCS)

^b身体機能(physical functioning: PF), 日常役割機能(身体)(role-physical: RP), 体の痛み(bodily pain: BP), 全体的健康感(general health: GH), 活力(vitality: VT), 社会的生活機能(social functioning: SF), 日常役割機能(精神)(role-emotional: RE), 心の健康(mental health: MH)

RCT: 無作為化比較試験

NP: 既存骨折なし, P: 既存骨折あり

コメント

骨折後平均5.1年でSF-36のすべてのドメインは有意な差であった。PCSとMCSは骨折数、骨折重症度、骨折後期間と相関がなかった。

心の機能以外のすべてのドメインでQUALEFFOでは骨折群で有意に低下した。骨折数とQUALEFFO点数とは直線の有意な相関がみられた。

骨折後年数はいずれのドメインとも相関なし。

社会的交互作用を除くすべてのドメインにおいて、骨折群で骨折発生によって(治療に独立して)有意なQOLの低下を認めた。

骨折群ではMini-OQLQの有意な変化を認め、骨折なし群では変化がなかった。

新規骨折例と対照とを比較した。新規骨折例のうち、既存骨折を有する例では、ほとんどすべてのドメインで対照群に比べて有意に低値であった。

骨折後平均82日目に評価し、すべてのドメインで対照に比較して有意な差がみられた。

新規骨折例のうち、症状を有する例(臨床骨折例)でも臨床症状を有しない例でもQOLは低下がみられる。

大腿骨近位部骨折、前腕骨折、肋骨骨折に比較して、低下が大きい。

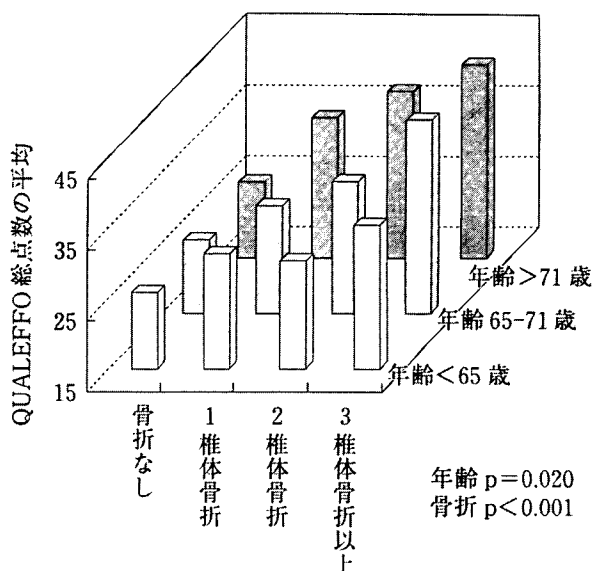


図1 年齢と骨折数がQOLに与える影響 (文献¹⁾より引用)

骨折数が多いほど、年齢と独立して有意な増加が観察され、骨折数増加はQOL悪化をもたらす。

2,257人で、445の脊椎骨折、320の大腿骨近位部骨折、835の前腕骨折、657の肋骨骨折が生じた。これらの症例のQOL評価点は脊椎骨折発生例で最も低下が著しく、大腿骨近位部骨折がこれに次いでいた。50-64歳群では大腿骨近位部骨折、前腕骨折、肋骨骨折例に比較して、脊椎骨折例で有意に悪化していた(図3)。また、骨折例におけるQOL低下は喘息、閉塞性呼吸器疾患、変形性関節症例での低下と同程度であった。

おわりに

脊椎骨折はひとたび生じたら、その後、再び脊椎骨折を発生するリスクが4-5倍高くなることが知られている。更に上述のごとく、骨折例で再度骨折を生じるとQOL低下が著しく、骨折発生数が多くなればなるほど、更にQOLが悪化する。骨粗鬆症治療は骨折の危険性を抑制し、QOLの維持改善を図ることが目的であり、そのためには初回脊椎骨折発生の予防が重要であり、同時に骨折例が決して再骨折を起こさない治療戦略が求められる。

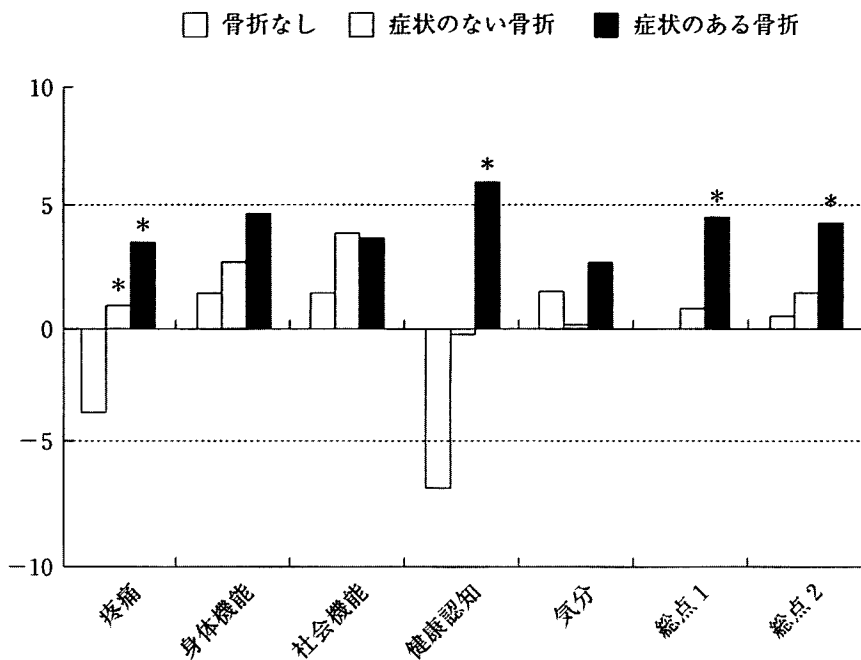


図2 新規椎体骨折がQOL変化に与える影響(文献¹⁵⁾より引用)

新規骨折例のうち、臨床骨折例でのQOL低下が大きく、臨床症状を有しない例のQOL低下は非骨折例と臨床骨折例との中間であった。*p<0.05 vs 骨折なし群

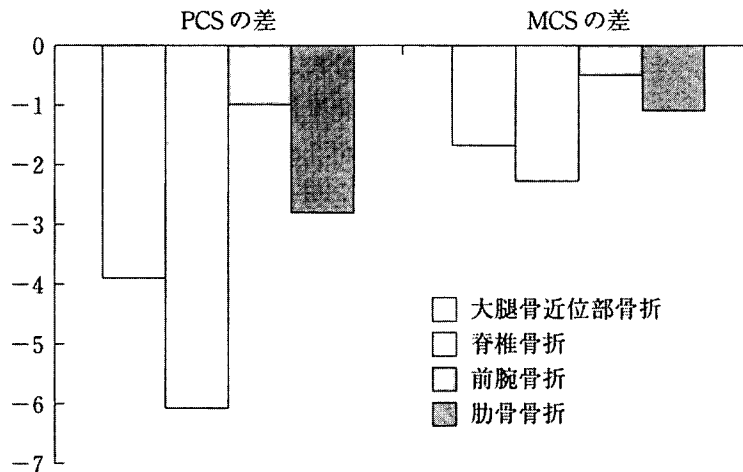


図3 新規骨折群と非骨折群の差(骨折前QOLで補正後)

(文献¹⁶⁾より引用作図)

QOL評価点は脊椎骨折発生例で最も低下が著しく、大腿骨近位部骨折がこれに次ぐ。

■ 文 献

- 1) Kitazawa A, et al: Prevalence of vertebral fractures in a population-based sample in Japan. J Bone Miner Metab 19(2): 115-118, 2001.
- 2) Yoshimura N, et al: Prevalence of vertebral fractures in a rural Japanese population. J Epidemiol 5: 171-175, 1995.
- 3) Ross PD, et al: Vertebral fracture prevalence in women in Hiroshima compared to Caucasians or Japanese in the US. Int J Epidemiol 24(6): 1171-1177, 1995.