

最近10年間の名寄市骨粗鬆症検診

Screening test of osteoporosis using the method of peripheral Quantitative Computed Tomography (pQCT) between the recent 10 years in Nayoro city.

坂田 仁
Hitoshi Sakata

Key Words: 骨粗鬆症検診、骨密度測定、pQCT、原発性骨粗鬆症診断基準、橈骨遠位端骨密度

はじめに

骨密度測定装置の開発、進歩、発展から骨粗鬆症検診が幅広く行われるようになってきた。市町村における骨粗鬆症検診は平成7年度に厚生労働省により老人保健法による市区町村総合健康診査事業の一項目として追加され行われるようになった¹⁾²⁾³⁾。当院でも名寄市に委託され、平成7年度からpQCTを使用して骨粗鬆症検診を行ってきた⁴⁾。その間に原発性骨粗鬆症の診断基準が改定され、骨密度に関しては、若年成人平均値(YAM)の標準偏差(SD)表示から%表示に変更された⁵⁾⁶⁾。骨粗鬆症検診の問題点ならびに意義について検討を加えて報告する。

検診対象および検診方法

検診対象は平成7年度から16年度までに市の骨粗鬆症検診に応募してきた20歳から79歳までの女性828名で、のべ1,010回の測定を行った。その内訳は表1に示すとおりである。検診時期は平成7年度が2月に、それ以降は10月にその1カ月間限定して行い、検診募集人数は平成9年度に150名でその他の年度では100名であった。

骨密度測定にはNorland Stratec社製XCT-960を用い、原則として非利き手橈骨遠位端より前腕長の4%近位部をスライス厚2.5mmで測定を行った⁴⁾⁷⁾⁸⁾。原発性骨粗鬆症の診断基準(2000年度改訂版)から全骨密度がYAMの70%未満を骨粗鬆症、70%以上80%未満を骨量減少と判定した(表2)。また2回以上検診を受けた121名を対象に年間減少率を算出し、fast loser⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾の検診を行った。

結果

1. 検診応募者の状況

- 1) 年度別検診者数：平成9年度が150名、その他の年度が100名の募集であり、複数回応募してきた者の比率が徐々に増加していた(表3)。
- 2) 検診応募者は、市の保健指導に任せている。年度別検診者の推移は表1に示すように当初30代~60代だったのが20代、70代も受け入れるようになった。表では初回検診時の骨密度を採用しているため複数回目の検診応募者は除外している。年代別検診者数は50代が最も多く303名(36.6%)、次いで60代が217名(26.2%)、40代が152名(18.4%)、30代が75名(9.1%)、70代が45名(5.4%)、20代が36名(4.3%)の順であった。
- 3) 複数回検診者：2回検診を受けた者が89名と最も多く、次いで3回17名、4回8名、5回3名、6回2名、7回1名、そして最多回数は8回の1名で合計121名であった。

2. 検診結果

- 1) 全骨密度からの判定：骨粗鬆症診断基準によりYAMの70%未満を骨粗鬆症、70%以上80%未満を骨量減少と判定した。今回の判定は複数回検診者の場合は初回検診時の骨密度から行った。この判定を年代別に見ると、骨粗鬆症は20代で0%、30代で1.4%、40代で0.7%、50代以降で増加して11.6%、60代で30.4%、70代で60%であった。また、骨量減少者で見ると、20代で8.3%、30代で2.7%、40代で1.3%、50代から増加して18.8%、60代で29%、70代で24.4%であった(表4)。
- 2) fast loserの検出：2回以上検診を受けた者の場合には、初回検診時の測定部位の断面積と最も近い値を示した時の骨密度を採用し、年間変化率を算出した。年間減少率が3%以上の場合にfast loserと判定した。

2回以上の検診を受けた者は121名であり、fast

loserの検出率は45～49歳の30.4% (7/23), 50～54歳の21.9% (7/32) と閉経期前後に高く, 55～59歳の12.1% (4/33), 60～64歳の12.5% (3/24)

となっている。44歳以下の若年層では検診数が少ないがfast loserは認められなかった (表5)。

表1 年代別検診者の推移

	20代	30代	40代	50代	60代	70代	計
平成7年度	0	12	30	40	18	0	100
8年	0	6	31	30	32	0	99
9年	8	15	27	52	34	0	136
10年	3	7	13	35	26	0	84
11年	3	7	20	32	9	0	71
12年	2	4	8	33	24	9	80
13年	4	12	5	26	15	5	67
14年	7	3	8	17	18	11	64
15年	3	5	3	23	23	9	66
16年	6	4	7	15	18	11	61
計	36	75	152	303	217	45	828

表2 原発性骨粗鬆症の診断基準 (2000年度改訂版)

I. 脆弱性骨折 ^(注1) あり		
II. 脆弱性骨折なし		
	骨密度値 ^(注2)	脊椎X線像での骨粗鬆化 ^(注3)
正 常	YAMの80%以上	な し
骨量減少	YAMの70%以上80%未満	疑いあり
骨粗鬆症	YAMの70%未満	あ り

YAM: 若年成人平均値 (20～44歳)

注1) 脆弱性骨折: 低骨量 (骨密度がYAM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, 骨折部位は脊椎, 大腿骨頸部, 橈骨遠位端, その他.

注2) 骨密度は原則として腰椎骨密度とする。ただし, 高齢者において, 脊椎変形などのために腰椎骨密度の測定が適当でないと判断される場合には大腿骨頸部骨密度とする。これらの測定が困難な場合は, 橈骨, 第二中手骨, 踵骨の骨密度を用いる。

注3) 脊椎X線像での骨粗鬆化の評価は, 従来の骨萎縮度判定基準を参考にして行う。

脊椎X線像での骨粗鬆化	従来の骨萎縮度判定基準
な し	骨萎縮なし
疑いあり	骨萎縮度Ⅰ度
あ り	骨萎縮度Ⅱ度以上

低骨量をきたす骨粗鬆症以外の疾患または続発性骨粗鬆症を認めず, 骨評価の結果が下記の条件を満たす場合, 原発性骨粗鬆症と診断する。

表3 年度別初回検診者数と複数回検診者数

	初回	複数回目	合計
平成7年度	100	0	100
8年	99	1	100
9年	136	10	146
10年	84	12	96
11年	71	15	86
12年	80	19	99
13年	67	28	95
14年	64	34	98
15年	66	32	98
16年	61	31	92
計	828	182	1,010

表4 初回検診時の判定

	20代	30代	40代	50代	60代	70代	計
70%未満	0	1	1	35	66	27	130
70～80%	3	2	2	57	63	11	138
80～90%	7	9	19	61	42	4	142
90～100%	11	23	33	56	31	2	156
100～110%	8	15	35	48	10	0	116
110～120%	2	16	33	23	4	1	79
120～130%	3	6	19	12	1	0	41
130%～	2	3	10	11	0	0	26
計	36	75	152	303	217	45	828

表5 fast loserの検出

	fast loser	複数回検診者	fast loser 検出率
20～44歳	0	6	0
45～49	7	23	30.4
50～54	7	32	21.9
55～59	4	33	12.1
60～64	3	24	12.5
65～69	0	2	0
70～74	1	1	100
計	22	121	18.2

考 察

骨量測定方法の進歩はめざましく、Cameronら(1963年)の報告したSPA法(single photon absorptiometry:単一光子吸収測定法)にはじまり、現在最も汎用されているDXA法(dual-energy X-ray absorptiometry:二重エネルギー X線吸収測定法)や真の体積密度が測定でき、さらに海綿骨と皮質骨を分離して測定できるpQCT法(peripheral quantitative computed tomography;末梢骨用定量的CT法)が開発された。DXA法、pQCT法が骨粗鬆症の確定診断や精密検査に用いられる一方、放射線の被曝がなく簡単に骨量測定が可能な定量的超音波法(QUS:quantitative ultrasound)が1990年頃から本邦では骨粗鬆症検診に用いられるようになった¹²⁾。全国各地で骨粗鬆症検診が行われるようになり、当初はDXA法、pQCT法の普及が少ない中、踵骨超音波測定法が一次検診として行われ、二次検診に腰椎DXA法が用いられることが多かった^{13) 14) 15)}。しかし1995年、1996年の原発性骨粗鬆症診断基準が作成されるまでは、骨粗鬆症検診のあり方も混乱していた¹⁵⁾。

1994年にWHOの骨粗鬆症診断基準が作成された¹⁶⁾。本邦では1995年に骨代謝学会において原発性骨粗鬆症の診断基準が作成され、脊椎骨折を有しない場合、腰椎DXAで若年成人平均値の-1.5SD以下を骨量減少、-2.5SD以下を骨粗鬆症と診断することになった⁵⁾。1996年にその診断基準が改定され、骨塩量のcut off値を設定する際にSD表記から%表記とし、YAMの70%未満を骨粗鬆症、80～70%を骨量減少とした。また骨密度測定部位、測定機種別の基準値も示されるようになり、統一性がはかられた⁶⁾。さらに2000年度改訂版では、骨量減少がYAMの70%以上80%未満に、また脊椎圧迫骨折を脆弱性骨折に置き換えて、脊椎骨以外の骨折も加えられた¹⁷⁾(表2)。

市区町村における骨粗鬆症検診の対象としては、最も骨量が減少するのが40～50代の女性であることから、閉経前後の女性に焦点を合わせて検診を行っている自治体が多い²⁾。しかし年代別の検診の意義からは①成長期に骨量を高くし、成人期の最大骨量を高く維持すること、②閉経期、退行期の骨量の減少を抑えることを目的とすると、幅広い年齢層での検診にも意義がある^{1) 2) 3)}。当科における市骨粗鬆症検診は1995年度に開始し10年間継続してきた。その間の検診対象者については行政主導で検診数が限定され、検診年齢については、徐々に年齢幅が広がって、20代から70代までを網羅するようになった。しかし検診というにもかかわらず、募集が100名前後と少なく、啓蒙活動が主目的となっている。

今回の骨粗鬆症検診結果から、各年齢別骨粗鬆症判定率は20～40代で1%以下と低率であるが閉経後の50代以降徐々に増加し60代で30.4%、70代で60%と高率になっている。2000年の腰椎BMD値から推定された各年代の骨粗鬆症罹患率¹⁸⁾に比べると、40～69歳までの罹患率は近似していたが、70歳以降では検診者で高値を示していた。

pQCTによる全骨密度の加齢による変化は、40～45歳頃をピークに減少し、その年間減少率は閉経後の50～55歳で最大の2.5%¹⁹⁾、八幡ら²⁰⁾によると腰椎DXAでは50～54歳で2.39%と最も高い低下率を示している。またfast loser 検出率はpQCTでは45～49歳で30%、50～54歳で39%であり、腰椎DXAでは45～49歳で39.1%、50～54歳で37.5%とほぼ同等に報告されている^{19) 20)}。今回のpQCTによる年間変化率算定基データとしては、平成11年度のバージョンアップによる測定部誤差がきわめて少なく検査できるようになったことにより精度が向上している。検診でのfast loser 検出率は閉経前後の45～49歳で30.4%、50～54歳で21.9%と高かった。そのデータの精度を確認

することは複数回の骨量測定でさらに可能になる。

pQCTの年齢における基準値⁶⁾から70~74歳で291.6 ± 56.1mg/cm³, 75~79歳で276.1 ± 57.6mg/cm³となっており, YAMの70%値である284.36mg/cm³は74~75歳頃ということになる。

検診にこだわらず, 骨量測定の意義はというと, ①現在の被検者の骨量がYAMの何%で, 診断基準によりその状態を評価されること, ②間隔を開けて2回以上測定したときの骨量の変化率を算出し, 3%以上のfast loserの検出をすることと考えられる。またどの年齢の時でも, 年齢における基準値から骨年齢を算出することも可能と考えられる。75歳頃の平均骨密度が骨粗鬆症と判定されるならば, どの年齢の時であっても同年齢の平均以下であれば75歳前に骨粗鬆症になってしまう可能性が高い。この骨粗鬆症到達年齢を推定し, 骨粗鬆症の予防対策を立てることが必要になってくる。

超音波による骨粗鬆症検診は診断基準が確立されていないため, 健康教室などでのスクリーニングには良いが, pQCTや現在最も普及しているpDXAの方が末梢骨用の骨密度測定装置として放射線被曝の少ないことや測定精度の点で優れている^{21) 22) 23)}。また市区町村での検診の時期は骨粗鬆症を予防するためには, 最大骨量に達する20代と骨量の減少し始める閉経期, さらに閉経後の減少率算出をするための適当な間隔を置いた時期に骨粗鬆症検診を行うべきであると考えられる。

まとめ

- ①過去10年間の市骨粗鬆症検診から, 2000年度改訂版の原発性骨粗鬆症診断基準をもとに20代~70代までの女性822名に対して骨粗鬆症の判定を行った。
- ②骨粗鬆症の判定率は, 20~40代が1%以下, 50代が11.3%, 60代が30.4%, 70代が60%と加齢とともに増加した。
- ③fast loser検出について, 44歳までのfast loser判定者はいず, 45~49歳で30.4%, 50~54歳で21.9%と閉経期に高率で, その後減少した。
- ④骨粗鬆症判定基準ではYAMの80%以上は異常なしということになっているが, 被検者の年齢を考慮すべきで, 一律に異常なしではなく, 閉経前にYAMの100%以下であれば, 健康状態を害することなく以前と同様の生活を続けると75歳頃までに骨粗鬆症になる可能性が高いと考えられる。

文 献

- 1) 吉田英世: 骨粗鬆症検診の意義と適応. *Clinical Calcium* 13: 1025-1028, 2003
- 2) 吉村典子: 骨粗鬆症検診における骨量測定の意義. *Clinical Calcium* 14: 1867-1871, 2004
- 3) 林 泰史: 市町村における検診. 中村利孝, 骨粗鬆症ナビゲーター, メディカルレビュー社, 東京, 第1版: 112-113, 2001
- 4) 坂田 仁: 末梢骨用定量的CT (pQCT) による骨粗鬆症検診について. *名寄市病誌* 4: 7-10, 1996
- 5) 折茂 肇, 杉岡洋一, 五来逸雄ほか: 原発性骨粗鬆症の診断基準. *日骨代謝誌* 13: 113-118, 1995
- 6) 折茂 肇, 杉岡洋一, 福永仁夫ほか: 原発性骨粗鬆症の診断基準 (1996年度改訂版). *日骨代謝誌* 14: 219-233, 1997
- 7) 曾根照善: 骨量測定の最近の進歩③PQCT. *THE BONE* 15: 29-31, 2001
- 8) 坂田 仁: pQCTによる橈骨遠位端における骨粗鬆症の病態について. *別冊整形外科* 33: 45-51, 1998
- 9) 三木隆己, 森井浩世: Fast loser, slow loser. *臨床科学* 26: 296-301, 1990
- 10) 折茂 肇, 五十嵐雅哉: 骨粗鬆症の予防. 診断と治療法の進歩. *内科* 76: 805-811, 1995
- 11) Christiansen C: Prophylactic treatment for age-related bone loss in woman. In: *Osteoporosis 2*, ed by Christiansen C et al. p587-593, 1984
- 12) 福永仁夫, 曾根照善, 大塚信昭ほか: 骨量測定は骨粗鬆症の診断に何をもちがらしてきたか. *THE BONE* 15: 15-19, 2001
- 13) 金田清志, 白土 修, 伊藤俊一ほか: 検診による骨粗鬆症の早期発見と新しいリハビリテーションプログラムによる予防的治療法開発. *Osteoporosis Jpn* 4: 537-540, 1996
- 14) 遊 逸明, 山本逸雄, 山村恭代ほか: 骨粗鬆症検診について—踵骨超音波法と尿中骨代謝マーカー測定—. *Osteoporosis Jpn* 4: 663-665, 1996
- 15) 杉村健太, 藤巻悦夫: 骨粗鬆症健診の問題点. *別冊整形外科* 33: 6-8, 1998
- 16) WHO: Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. WHO Technical Report 843, 1994
- 17) 折茂 肇, 林 泰史, 福永仁夫ほか: 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
- 18) 折茂 肇, 太田博明, 岸本英彰ほか: 骨粗鬆症の治療 (薬物療法) に関するガイドライン—2002年度改訂版—. *Osteoporosis Jpn* 10: 635-709, 2002
- 19) 坂田 仁: pQCTによるfast loserの検出. *名寄市病誌* 8: 69-74, 2000
- 20) 八幡哲郎, 本田 晃, 東條義弥ほか: 地域住民の骨粗鬆症検診における骨密度の経年的変化に関する検討. *Osteoporosis Jpn* 4: 390-392, 1996
- 21) 藤田拓男: 骨粗少症の診断と治療. *最新医学* 50: 1374-1379, 1995
- 22) 福永仁夫, 曾根照善, 友光達志: 骨塩量測定機器の特性と適正使用—互換性検討を含む—. *Osteoporosis Jpn* 9: 15-17, 2001
- 23) 中村哲郎: 骨検診によるスクリーニングと骨塩定量. *Osteoporosis Jpn* 4: 31-35, 1996