

骨粗鬆症マニュアルにおける「骨粗鬆症のリスク評価ツール OSTA(Osteoporosis Self-assessment Tool for Asians)」、「FRAX (Fracture Risk Assessment Tool)」、「地域における取組」のまとめ

研究分担者 藤原佐枝子 安田女子大学 薬学部 薬学科 教授

研究要旨

骨粗鬆症検診マニュアルに於いて、「骨折リスク評価ツール OSTA(Osteoporosis Self-assessment Tool for Asians)」「骨折リスク評価ツール FRAX (Fracture Risk Assessment Tool)」「地域における検診の取り組み」の項を分担執筆した。前年度および本年度も引き続き行った文献の検索及びレビューに基づきマニュアルを作成した。

A. 研究目的

骨粗鬆症検診マニュアルにおいて、「骨折リスク評価ツール OSTA(Osteoporosis Self-assessment Tool for Asians)」「骨折リスク評価ツール FRAX (Fracture Risk Assessment Tool)」「地域における検診の取り組み」の項を担当し、文献レビューおよび各項目を分担執筆した。

B. 研究方法

「骨折リスク評価ツール OSTA(Osteoporosis Self-assessment Tool for Asians)」、「骨折リスク評価ツール FRAX (Fracture Risk Assessment Tool)」について文献を検索・レビューし、「地域における検診の取組」は、自治体への実地調査およびそれに関する文献をまとめた。

（倫理面への配慮）

文献レビューであり、倫理指針には該当しない。

C. 研究結果

ここでは、マニュアルに記載したことを簡単にまとめる。

1. 骨粗鬆症のリスク評価ツール

OSTA(Osteoporosis Self-assessment Tool for Asians)

骨粗鬆症の診断は、脆弱性骨折歴がない場合、二重 X 線吸収装置（Dual X-ray Absorptiometry、DXA）による大腿骨頸部あるいは腰椎の骨密度測定を原則としている。しかし、骨粗鬆症は、骨折するまで無症状であり、骨粗鬆症リスクが高い人をスクリーニングして骨密度検査につなげることが重要である。OSTA は、日常的に得られる危険因子で骨粗鬆症の高リスク者を判別する目的で作成された。

OSTA による骨粗鬆症リスクの判別は、 $(\text{体重(kg)} - \text{年齢(歳)}) \times 0.2$ の計算式で容易に求めることができる。

判定基準は、

- －4 未満 高リスク:骨密度測定が必要
- －1 ～－4 中リスク:骨密度測定を考慮する
- －1 より大 低リスク

である。ただし、脆弱性骨折歴がある人には、OSTA のスコアに関わらず、骨密度測定が必要である。

カットオフ値-1 とすると、アジア人集団を用いて、大腿骨近位部骨密度と使って骨粗鬆症を判定

した場合、感度 91%、特異度 45%、AUC0.79 であった。妥当性は日本人閉経後女性 1123 人について検証され、感度 88%、特異度 43%であった。高リスク群のうち、実際に骨粗鬆症と診断されたものは 44%、中リスク群では 10%、低リスク群では 1%であり、骨粗鬆症の判別に十分利用できることが判明した¹⁾。

日本では、骨粗鬆症の診断に腰椎骨密度 YAM70%未満が頻用されているため、その診断基準を用いて妥当性を検証した場合、感度 88%、特異度 43%で、高リスク群の 43%、中リスク群の 24%、低リスク群の 5%が骨粗鬆症と判定され、有効性は変わらなかった²⁾。

このツールの妥当性は、アジアだけでなく多くの国においても検討され、妥当性が検討され、有効性が報告されている。

文献

1. Koh LT, Sedrine WB, Torralba TP et al. A simple tool to identify Asian women at increased risk of osteoporosis. *Osteoporos Int* 12:699-705,2001.
2. Fujiwara S, Masunari N, Suzuki G et al. Performance of osteoporosis risk indices in a Japanese population. *Current Therapeutic Res* 2001 62:586-93

2. FRAX (Fracture Risk Assessment Tool)

骨折リスク評価ツール (FRAX) は、問診で骨折の危険因子を聴取し、ツールに入力することで今後 10 年以内に骨折する危険性 (リスク・確率) が算出できるツールである¹⁾。骨折の危険性は%で示される。

危険因子は、年齢、性、身長、体重、既存骨折、両親の大腿骨近位部骨折歴、喫煙、飲酒、ステロイド使用、関節リウマチ、続発性骨粗鬆症と体重と身長である。「主要骨粗鬆症性骨折 (大腿骨近位部、橈骨下端、臨床椎体)」と「大腿骨近位部骨折」の危険性が算出される。

FRAXの妥当性は、世界中で認められており、日本人コホート³⁾においてもその妥当性が報告されている。

わが国では骨粗鬆症の診断基準に骨密度が用いられている。骨粗鬆症の診断基準で骨粗鬆症に該当する女性の骨折危険性を FRAX で求めると、日本人で平均的な体格の 60 歳女性では 10 年以内の主要骨粗鬆症性骨折確率は約 10%、70 歳女性では 15%、80 歳女性では 23%であった²⁾。

海外では FRAX を検診に使うと、骨折予防効果を実証されている。現在までに大規模な 3 つの研究が行われた。その 3 つの研究のメタ解析³⁾では、FRAXによるスクリーニングを行うことで、骨粗鬆症性骨折の危険性は 0.95 倍、主要骨粗鬆症性骨折は 0.91 倍、大腿骨近位部骨折は 0.80 倍となりスクリーニングによって有意に骨折発生が低下したことが認められた。1 人の大腿骨近位部骨折を減らすために必要なスクリーニング数は、SCOOP 調査 (対象年齢 70-85 歳) で 115 人、ROSE 調査 (65-80 歳) で 281 人、SOS 調査 (65-90 歳) で 178 人であった。

SCOOP 調査のサブ解析⁴⁾では、FRAX スクリーニングによる効果は、どのような人により有効であったかが検討され、FRAX で算出した大腿骨近位部骨折確率が高リスク群 (リスクの高いほうから 10%群) では骨折発生はほぼ半減した。骨粗鬆症薬物治療率は、FRAX のスクリーニングをしなかった群 (対照群) では、治療率は 6 か月で 2%であったが、FRAX の高リスク群では治療率は 75.8%となり⁷⁾、治療継続率も高かった。

以上から、FRAX によってスクリーニングを行い、自分の骨折リスクを認識することで、アドヒアランスの向上、治療継続の動機づけとなると考えられる。

文献

1. FRAX (<https://frax.shef.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=j>)

p)

2. Fujiwara S, Nakamura N, Orimo H, et al. Development of application of a Japanese model of the WHO fracture risk assessment tool (FRAX™). *Osteoporosis Int* 2008;19:429-35.
3. Merlijn T, Swart KMA, van der Horst HE et al. Fracture prevention by screening for high fracture risk: a systematic review and meta-analysis *Osteoporosis International* (2020) 31:251.257
4. Parsons CM, Harvey N, Shepstone L et al. Systematic screening using FRAX® leads to increased use of, and adherence to, anti-osteoporosis medications: an analysis of the UK SCOOP trial *Osteoporosis International* (2020) 31:67-75

3. 地域における骨粗鬆症検診の取り組みの現状

自治体が実施している骨粗鬆症検診は、健康増進法に基づき実施され、市区町村がその区域内に居住地を有する 40 歳、45 歳、50 歳、55 歳、60 歳、65 歳及び 70 歳の女性を対象として、問診及び骨量測定を行っている。地域保健・健康増進事業報告（健康増進編）によれば、全国の都道府県別の検診実施率の平均は約 60%で、検診受診率は約 5%と低率が続いていて、都道府県別の検診受診率は 0～15%の間に分布している。都道府県別の検診実施率は、検診を実施していないところから、ほぼ 100%実施しているところもあり大きな幅をもっている（2019 年までの結果）。

骨粗鬆症検診の実施の現状は、健康増進法の定める対象者に加えて、年齢を拡大しているところや、男性を加えているところもある。

健診の形態として、集団検診のみ、集団検診と個別検診を併用、個別検診のみ実施している

3つのパターンがある。骨量測定は、個別検診では主に二重 X 線吸収装置（Dual X-ray Absorptiometry, DXA）が使われ、集団検診では、超音波法、DIP 法など様々方法が使われている。

多くの自治体は、事前に健診・検診についての詳しいパンフレットを送って、受診を促している、骨粗鬆症検診と他の検診と一緒に実施して、受診者の利便性を高める工夫がなされている。例えば、女性デイとして、骨粗鬆症検診と乳がん、子宮頸がん検診が同時に受けることができるなどである。

検診結果の通知方法は、各自治体でほぼ同様であるが、検診後のフォローに力を入れている自治体では、要指導となった人には、保健師や管理栄養士によって骨粗鬆症教室を開催したり、要治療と判定した被験者には、精密検査を受けたかについてフォローが行われていた。検診受診の金銭的負担を減らすために、無償化にしている自治体もあった。

次に、特色をもった骨粗鬆症検診の取り組みをしている自治体を紹介する。

1) 前橋市の「骨粗鬆症検診」の取り組み

前橋市では、4 月に他の行政の案内「広報まえばし」と一緒に「健康まえばし 21」という健康増進計画に基づいた「健康のしおり」を配布している（令和 5 年度より、希望者への配布に変更）。「健康のしおり」には乳児から高齢者までライフタイム全体として健康増進に取り組む意識づけができる内容の案内がされている。含まれる項目は、妊娠・子供の健康（妊娠・こどもの健康に関する窓口、こどもの健康診査など）、予防接種（こどもの予防接種、肺炎球菌ワクチン定期予防接種など）、おとなの健康（予防接種・健康診査・がん検診など）、精神保健・難病・エイズ（こころの健康相談、HIV 検査など）、医療機関一覧（予防接種・各種健康診査）、成人・妊婦歯科健康診査実施医療機関一覧、救急医療情報、保健所・保健センターのご案内などである。その一冊があれば、乳児から高齢者

まで家族で1年間の健康づくりに役立つ情報が記載され、これを見れば、自分および自分の家族がどの健診・検診を受けることができるのか分かるようになっている。

前橋市は、骨粗鬆症検診だけでなく、どの健診・検診も受診率は高く、その要因の1つは、他の自治体に比べ健診・検診を受託している医療機関が多く医師会との連携があることが考えられた。

2) 呉市の「骨粗鬆症重症化予防プロジェクト」における「骨粗鬆症検診」

呉市における骨粗鬆症検診の特徴は、その位置づけが「骨粗鬆症重症化プロジェクト」の一環として包括的な骨折予防対策の中に組み入れられている点である。この背景には、呉市は診療報酬明細書(レセプト)と健診データを分析し医療費の適正化のための保健事業に取り組んできたことにある。介護認定の有無による医療費の実態を調べたところ、要支援と要介護では骨折に最も医療費が費やされていることが明らかになり2017年に医師会、歯科医師会、薬剤師会で運営していた呉市地域保健対策協議会「骨粗鬆症地域包括医療体制検討小委員会」に呉市も参画し、「骨粗鬆症重症化プロジェクト」が開始された。

呉市の骨粗鬆症検診は2017年より始まり、骨粗鬆症検診対象者は、健康増進法に基づいて40歳から70歳までの5歳刻みの節目年齢の女性を対象として行われ、集団検診、個別検診で行われていて、集団検診では超音波法、個別検診はDXA法が使われている。現時点で骨粗鬆症検診受診率は低く、「骨粗鬆症重症化プロジェクト」の一環として10月20日の世界骨粗鬆症デーで行っている市民を対象とした講演会に参加した人を対象に骨粗鬆症検診の認知度調査では、認知度は低く、年度当初各戸配布される市広報誌や市ホームページでの広報、国民健康保険被保険者のうち骨粗鬆症検診の

年齢に該当する者に特定健診と併せた受診勧奨はがきを送付する等により現在、周知に努めているところである。

検診率の高い自治体・および骨粗鬆症予防に積極的な自治体の行っている点をまとめると、次のようになる。

①検診の政策的位置づけを行っている

骨粗鬆症検診を高齢者福祉計画等に事業を記載するなど、政策としての位置付けを行っていた。これは、組織としての関心の高さを示していると思われる。骨折は要介護原因となり、本人、家族への負担、社会の経済的負担が大きく、骨粗鬆症検診は保健医療福祉系の政策として重要であることは明らかで、目的を明確に掲げることは受診率を上げる動機づけになっている。

②検診の利便性を高める

検診受診率向上のための自治体の取り組みとして、骨粗鬆症検診を単独に考えるのではなく、他の検診とも連携して、包括的に検診の重要性を市民に理解してもらうよう啓発に努め、実施していた。具体的には、個人宛あるは世帯宛に、各健診・検診ごとに別々にお知らせや受診勧奨を送るのではなくライフタイム全体とし検診を紹介し、自分および自分の家族がどの検診を受けることができるのか分かるようにまとめられ健診・検診が案内され、実際に受診する際に同時にいくつかの検診・健診を受けることができるよう利便性を高める工夫がなされていた⁹⁾。女性デーを定めている自治体では、骨粗鬆症検診と乳がん、子宮頸がん検診が同時に受けることができるなどの工夫していた。健診受診対象者には、あらかじめ、検診のシールなどを配布し、自分がどの検診を受けたかを分かりやすく見える化ができていました⁹⁾。

検診は、夫婦で受診するケースも多く、骨粗鬆症健診に男性を加えたところもあった。さらに、検診受診者の負担額を無料にして経済的に検診を受けやすいようにしている自治体もあった。

③検診後のフォローと医師会との連携

検診結果の受診者への報告の仕方はほぼ同じでしたが、検診後のフォローに力を入れていて、要指導となった人には、保健師や管理栄養士による骨粗鬆症教室などを開催し、案内していた。要治療と判定した被験者には、精密検査を受けたかについてフォローが行われていた。精密検査対象者のフォローがスムーズに進むように医師会との連携が行われており、医師会との密な連携も重要なポイントのように思われる。

参考文献

1. 石井奈緒美、井田紗弥香 しりたい！自治体の取り組み なぜ前橋市の骨粗鬆症検診受診率は高い？ OPJ リエゾン 2020 冬 p23-27 ライフサイエンス出版 2020
2. 寺元秀文 他 行政と連携した骨粗鬆症の予防・治療の普及と継続へのとりくみ～広島県呉市骨粗鬆症重症化予防プロジェクト～ The Journal of Japan Osteoporosis Society 2022 8:130-134
3. 濱崎貴彦 他 骨粗鬆症治療における多職種、行政機関との連携 広島県呉市における取組 Prog. Med 2020 40:65-68

D. 考察

骨粗鬆症マニュアルの担当項に関して、文献レビューして執筆した。FRAX の妥当性は、日本人コホートおよび世界各国で認められていて、いくつかの国では骨折高リスク者のスクリーニングに用いられていて、骨折予防効果も報告されている。受検者は自分の骨折リスクを知ることによって、治療率、治療継続率が高まり、骨折低下につながり、有効なスクリーニングツールと考えられた。OSTA は骨粗鬆症高リスク者、FRAX は骨折高リスク者をスクリーニングするツールであり、この2つを組み合わせることで、より効果的な骨粗鬆症検診ができると考えられた。

E. 結論

OSTA、FRAX を用いたスクリーニングの有効性をレビューから示した。

骨粗鬆症検診および骨折予防対策を行っている自治体の調査から、検診率の高い自治体において、

- ①検診の政策的位置づけを行うこと
- ②検診の利便性を高めること
- ③検診後のフォローと医師会との連携が重要であると思われた。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Nakamizo T, Cologne J, Kishi T, Takahashi T, Inoue M, Ryukaku H, Tomonori Hayashi T, Kusunoki Y, Fujiwara S, Ohishi W: Reliability, stability during long-term storage, and intra-individual variation of circulating levels of osteopontin, osteoprotegerin, vascular endothelial growth factor-A, and interleukin-17A. Eur J Med Res 29(1): 133, 2024, doi: 10.1186/s40001-024-01722-w.
2. Vandenput L, Johansson H, McCloskey EV, Liu E, Schini M, Åkesson KE, Anderson FA, Azagra R, Bager CL, Beaudart C, Bischoff-Ferrari HA, Biver E, Bruyère O, Cauley JA, CenterJR, Chapurlat R, Christiansen C, Cooper C, Crandall CJ, Cummings SR, Da Silva JA, Dawson-Hughes B, Diez-Perez A, Dufour AB, Eisman JA, Elders PJ, Ferrari S, Fujita Y, Fujiwara S, Glüer CC, Goldshtein I, Goltzman D, Gudnason V, Hall J, Hans D, Hoff M, Hollick RJ, Huisman M, Iki M, Ish-Shalom S,

- Jones G, Karlsson MK, Khosla S, Kiel DP, Koh WP, Koromani F, Kotowicz MA, Kröger H, Kwok T, Lamy O, Langhammer A, Larijani B, Lippuner K, Mellström D, Merlijn T, Nguyen TV, Nordström A, Nordström P, O'Neill TW, Obermayer-Pietsch B, Ohlsson C, Orwoll ES, Pasco JA, Rivadeneira F, Schott AM, Shiroma EJ, Siggeirsdottir K, Eleanor M Simonsick EM, Sornay-Rendu E, Sund R, Swart KM, Szulc P, Tamaki J, Torgerson DJ, van Schoor NM, van Staa TP, Vila J, Wareham NJ, Wright NC, Yoshimura N, Zillikens MC, Zwart M, Harvey NC, Lorentzon M, Leslie WD, Kanis JA: A meta-analysis of previous falls and subsequent fracture risk. *Osteoporos Int* 35(3): 469-494, 2024, doi: 10.1007/s00198-023-07012-1.
3. Beaudart C, Sharma M, Clark P, Fujiwara S et al: Patients' preferences for fracture risk communication: the Risk Communication in Osteoporosis (RICO) study. *Osteoporos Int* 35(3): 451-468, 2024, doi: 10.1007/s00198-023-06955-9.
 4. Kanis JA, Johansson H, McCloskey EV, Liu E, Åkesson KE, Anderson FA, Azagra R, Bager CL, Beaudart C, Bischoff-Ferrari HA, Biver E, Bruyère O, Cauley JA, Center JR, Chapurlat R, Christiansen C, Cooper C, Crandall CJ, Cummings SR, da Silva JAP, Dawson-Hughes B, Diez-Perez A, Dufour AB, Eisman JA, Elders PJM, Ferrari S, Fujita Y, Fujiwara S, Glüer CC, Goldshtein I, Goltzman D, Gudnason V, Hall J, Hans D, Hoff M, Hollick RJ, Huisman M, Iki M, Ish-Shalom S, Jones G, Karlsson MK, Khosla S, Kiel DP, Koh WP, Koromani F, Kotowicz MA, Kröger H, Kwok T, Lamy O, Langhammer A, Larijani B, Lippuner K, Mellström D, Merlijn T, Nordström A, Nordström P, O'Neill TW, Obermayer-Pietsch B, Ohlsson C, Orwoll ES, Pasco JA, Rivadeneira F, Schott AM, Shiroma EJ, Siggeirsdottir K, Simonsick EM, Sornay-Rendu E, Sund R, Swart KMA, Szulc P, Tamaki J, Torgerson DJ, van Schoor NM, van Staa TP, Vila J, Wareham NJ, Wright NC, Yoshimura N, Zillikens MC, Zwart M, Vandenput L, Harvey NC, Lorentzon M, Leslie WD. Previous fracture and subsequent fracture risk: a meta-analysis to update FRAX. *Osteoporos Int* 34(12): 2027-2045, 2023, doi: 10.1007/s00198-023-06870-z.
 5. Chandran M, Amour K B, Fujiwara S et al: Prevalence of osteoporosis and incidence of related fractures in developed economies in the Asia Pacific region: a systematic review. *Osteoporos Int* 34(6): 1037-1053, 2023, doi: 10.1007/s00198-022-06657-8.
 6. Kunihara T, Thomori H, Tsukamoto M, Kobayashi T, Teramoto H, Hamasaki T, Yamasaki T, Nakagawa T, Okimoto N, Fujiwara S: Incidence and trend of antiresorptive agent-related osteonecrosis of the jaw from 2016 to 2020 in Kure, Japan. *Osteoporos Int* 34(6): 1101-1109, 2023, doi: 10.1007/s00198-023-06732-8.
 7. 藤原佐枝子: 日本骨代謝学会 グルココルチコイド誘発性骨粗鬆症の管理と治療のガイドライン作成委員会 (委員長 田中良哉) グルココルチコイド誘発性骨粗鬆症の管理と治療のガイドライン、2023、南山堂 (書籍)
 8. 藤原佐枝子: 骨粗鬆症検診の意義と受診率向上のためのポイント. *保健師ジャーナル* 79: 469-472, 2023

9. 藤原佐枝子：骨粗鬆症の診断と骨折リスク評価 糖尿病・内分泌プラクティスWeb 2023 4月公開
 10. 藤原佐枝子：薬剤師から見た服薬指導とアドヒアランスの向上への取り組み. 日本医師会雑誌 151: 1947-1949, 2023
 11. 藤原佐枝子：骨折リスク評価ツール (FRAX) の臨床応用. 日本臨床 81 巻増刊号, 423-428, 2023
2. 学会発表
1. 藤原佐枝子：なぜ WOD 活動が必要か？ シンポジウム 骨折予防に向けた啓発活動～WOD を生かした啓発活動における認定医・骨粗鬆症マネージャーの役割～藤原佐枝子 骨折の連鎖を起こさせないために—疫学の視点から— 第 25 回日本骨粗鬆症学会 2023 年 9 月 29 日—10 月 1 日 名古屋
 2. 藤原佐枝子：骨折の連鎖を起こさせないために—疫学の視点から— ランチョン・セミナー 第 25 回日本骨粗鬆症学会 2023 年 9 月 29 日—10 月 1 日 名古屋
 3. 藤原佐枝子：健康寿命をのばすための取り組み 自治体実務セミナー オンライン開催 2023 年 5 月 30 日
 4. 水野俊行、藤原佐枝子、沖本信和、白川泰山、寺元秀文、山崎琢磨、中川豪、濱崎貴彦、要田弥生、安達伸生：広島県呉市における臨床的椎体骨折・大腿骨近位部骨折の発生率の経時変化～行政との連携による大規模データ解析 (KureDREAMS 第 3 報) ～ 第 25 回日本骨粗鬆症学会 2023 年 9 月 29 日—10 月 1 日 名古屋
 5. 堀井千彬、飯高世子、伊木雅之、藤原佐枝子、吉村典子、田中栄：OSTA による 3 年以内の骨粗鬆症性骨折発生の予測 第 41 回日本骨代謝学会学術集会 2023 年 7 月 27 日-29 日 東京
 6. Ohishi Y, Cologne JB, Kim YM, Hida A, Tsuge M, Chayama K, Fujiwara S Mediation of radiation-associated hepatocellular carcinoma risk by hepatitis B and C virus infection. 33th Annual Meeting of the Asian Pacific Association for the Study of Liver. 27-31 March 2023, Kyoto
 7. Harvey NC, Johansson H, McCloskey E, Fujiwara S et al. Dependence of body mass index-fracture associations on femoral neck BMD: an international meta-analysis., ASBMR October 13-16, 2023 in Vancouver, BC, Canada.
 8. McCloskey Ev, Johansson H, Harvey NC, Fujiwara S et al. Parental history of hip fracture and association with future fracture outcomes: an international meta-analysis to inform updates of the FRAX tool. ASBMR October 13-16, 2023 in Vancouver, BC, Canada.
 9. M. Sharma, C. Beaudart, M. Hiligsmann, S. Silverman, R. Fujiwara S et al PATIENT FRACTURE RISK DECISION POINT: CLINICAL & DEMOGRAPHIC FACTORS 2023 World Congress of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases May 4-7, 2023 Barcelona, Spain
 10. Beaudart , M. Sharma, S. Silverman, M. Hiligsmann, Fujiwara S et al. PATIENTS' PREFERENCES FOR COMMUNICATING FRACTURE RISK: THE RISK

COMMUNICATION IN OSTEOPOROSIS
(RICO) STUDY 2023 World Congress of
Osteoporosis, Osteoarthritis and
Musculoskeletal Diseases May 4-7,
2023 Barcelona, Spain

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況