

世界基準の

## 骨密度測定装置（DXA 法）を導入しています。

群馬県立心臓血管センターでは、骨密度検査において DXA 法を用いています。

骨粗鬆症は骨の強度が低下し、骨折の危険性が高くなる病気です。一般に骨の強度は骨量あるいは骨密度が 70%、骨質が 30% 影響すると言われています。したがって、骨の強度の重要な要因である骨量を測定することで骨粗鬆症の診断や骨折危険性の評価が可能となります。

現在、様々な骨量測定法があり、測定原理、測定部位、得られる骨量の指標、測定精度、測定時間や被爆線量などの基本性能が異なりますが、DXA 法が最も信頼の高い骨量測定法であり、骨粗鬆症診断基準(ガイドライン)でも DXA 法（デキサ法）を用いて計測することが推奨されています。



上の装置が動いて背骨や大腿骨などの大きい骨から前腕骨のような小さい骨まで、骨の骨量が測定できます。当院では腰椎と大腿骨の世界基準に沿った測定を行っています。

DXA 法はどの部位からでも骨量を測定できますが、骨粗鬆症の診断をするためには大腿骨近位部、腰椎が良いとされています。測定の精度が高く、放射線の被爆量もわずかで胸部レントゲン1枚の1/5程度の被爆量ですみます。

以下の方には、特に適した検査法です。

□ 65歳以上の女性、

また危険因子(喫煙、飲酒、骨折の家族歴)を有する65歳未満の閉経後から閉経周辺期の女性

□ 70歳以上の男性、また危険因子を有する50歳以上70歳未満の男性

□ これまでに転倒などの軽い衝撃により骨折を起こしたことがある方

□ 骨粗鬆症をきたす病気(関節リウマチなど)にかかっている方やそれを引き起こす薬剤(ステロイド剤など)を投与されている方

MD 法は両手をエックス線で撮影し、その後その写真をコンピューターで分析し、骨の濃淡から骨密度を測定します。この方法は、骨折リスクの予知がある程度可能ということと体幹部への X 線被爆がなく、X 線撮影自体は短時間で済むので、多数例のスクリーニングに適しているなどの利点があります。しかしながら、この検査では手の骨量から脊椎などの骨量をある程度推測できるものの、微量な骨量の増減を正確に測定することができません。

方法	測定の正確さ	骨粗鬆症診断	測定方法	被ばく	測定時間	備考	保険点数
DXA法	非常に正確	○		あり	10~15分	再現性の担保が重要	140~450
MD法	ほぼ正確	○	簡便	あり	短い約5分	経年変化をとらえにくい	140
QUS法	条件で誤差	×	簡便	なし	短い約1分	診断には適さない被ばくがない	80

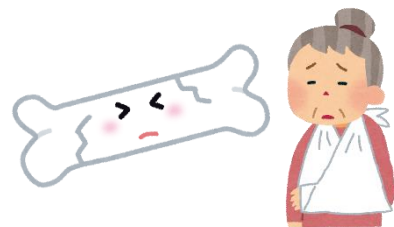
(骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2015年版より改変)

QUS 法は超音波を利用した骨密度測定法で、足のかかとの部分を測定器にのせ、測定します。簡便で測定時間は1分程度と短く、X線被曝の問題がないため設置場所や被検者の制限が少ない点があげられますが、骨粗鬆症の診断の正確さには欠けています。

## 正しく骨を知ろう！

唐突ですが…皆さんはご自身の骨や筋肉に自信がありますか？そう聞かれて「はい！」と元気良く答えられる方は少ないかもしれません。高血圧や糖尿病、脂質異常症などの生活習慣病、がんや脳卒中などの病気に対しては「すぐに治療しなきゃ」という危機意識を持つと思います。あまり生活習慣病という意識を持たず、老化現象と思い込みがちに骨粗鬆症ですが、比較的若いうちから意識を高め常に「私の骨・筋肉は大丈夫？」という気持ちは持っていた方がよいのです。

では何から始めるのが良いか？それはまず自身の骨・筋肉を知ることです。



### 《骨を知る》

まずこう聞いてピンとくるのが骨密度ではないでしょうか？2000年に骨粗鬆症の定義が変更されました。その際、骨粗鬆症は骨密度だけで考えず、骨質も考慮するよう提唱されたのですが、やはり科学的根拠が高い骨密度の数値は重宝されています。原発性骨粗鬆症（骨粗鬆症を引き起こす他の病気や薬剤を使用していないもの）の診断基準を下記に述べます。骨密度には様々な測定法があります。

### 原発性骨粗鬆症の診断基準

- 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。
- I. 脆弱性骨折あり
  1. 椎体骨折または大腿骨近位部骨折あり
  2. その他の脆弱性骨折があり、骨密度がYAMの80%未満
- II. 脆弱性骨折なし  
骨密度がYAMの70%以下または-2.5SD以下

(2012年度改訂版)

診断基準にある「脆弱性(ぜいじゃくせい)骨折(こっせつ)」とは、読んで字のごとく脆くて弱くなって起こる骨折のことで、立った位置から転んだ程度の軽微な外傷で手首や肩、背骨、大腿骨の付け根等が折れてしまうことをいいます。そういった骨折がなくても、骨密度を測定してYAM値(若年成人比較値)が70%以下(もしくはT-scoreが-2.5以下)であればそれだけで骨粗鬆症の診断となります。

次にFRAX®(骨折リスク評価ツール)

です。WHO(世界保健機構)が提唱している個人の今後10年間の骨折リスクを評価できる計算式です。当センター整形外科外来の前には大きな電卓みたいな計算機を常備しています(質問に答える形でボタンを押していくと結果が出てきます)。日本ではリスク1の主要な骨粗鬆症性骨折を起こす確率の数字が採用されていて、75歳未満の方で15%を超える場合、医師は薬物療法の必要性を判定することになっています。

### 《筋肉を知る》

筋力が衰えてきていないか心配という方はぜひ「ロコモチェック」を試してみてください。ロコモティブシンドローム(通称ロコモ)という言葉をお聞きになったことはあるでしょうか？別名、運動器症候群といわれているものですが、メタボ(メタボリックシンドローム)が一般的に浸透した昨今、2007年から日本整形外科学会が猛プッシュしている言葉です。ぜひ覚えていただければと思



います。骨の衰えと同時に筋肉の衰えも知る必要があります。7つのロコモチェックを行ってみましょう。1 つでも当てはまればロコモの可能性がります。このままインターネットで「ロコモ」・「ロコトレ」を検索してみてください。運動方法などが図解で載っています。40 歳後半からの骨粗鬆症対策と 40 歳前半からのロコモ対策がとても重要です。

## 今すぐチェックしましょう！ 7つのロコモチェック

- 家のなかでつまずいたり滑ったりする
- 階段を上るのに手すりが必要である
- 15 分くらい続けて歩けない
- 横断歩道を青信号で渡りきれない
- 片脚立ちで靴下がはけない
- 2kg 程度の買い物（1ℓ の牛乳パック 2 個程度）をして持ち帰るのが困難である
- 家のやや重い仕事（掃除機の使用、布団の上げ下ろしなど）が困難である

## 骨を丈夫にする食事って？

骨に良い食事と聞いて皆さんが真っ先に思い浮かぶのは…そう、カルシウムではないでしょうか？確かにカルシウムは骨にとって重要な栄養素です。でもそれだけではありません。骨を構成する要素を見ていけばおのずと必要なものが見えてきますよ。

《骨の構造を知る》

骨の構造はよく鉄筋コンクリートのビルに例えられます。ビルの鉄筋にあたる部分が骨では重要なたんぱく質である I 型コラーゲンが、ビルの周囲のコンクリートにあたる部分が骨ではカルシウムということになります。カルシウムばかりとっていてもその中央にある鉄筋の部分（コラーゲン）を強くしなければ骨は強くないということがわかります。

## 《骨に良い食事と良くない食事》

日本人が1日に必要とされるカルシウムの摂取量は以下の通りです。

年齢	12～14歳	15～17歳	18～29歳	30～49歳	50～69歳	70歳以上
女性	800mg	650mg	650mg	650mg	650mg	650mg
男性	1000mg	800mg	800mg	650mg	700mg	700mg

皆さんはこれくらいの量はとれていますか？何をどれくらい食べたりすれば1日必要量に達するかも気になりますよね。「今日はこれだけカルシウムをとったから安心！」と思ったそのあなた、本当にそうなのでしょうか？カルシウムを多くとっても腸管から吸収してくれるビタミンDはどうでしょうか？腸管から吸収したカルシウムを最後に骨に運んでくれるのはビタミンKです。いかがでしょうか？



ただでさえ、年齢とともに腸管でのカルシウム吸収率は落ちていきます。20代と比較して70代になると約30%まで腸での吸収率が低下すると言われています。バランスの良いそして骨に良い食事＝カルシウムとともにビタミンDとKの摂取が大切です。逆にカルシウムの摂取を妨げる食品もあります。リンが多く含まれているものや食塩が多く使われているものです（スナック麺やスナック菓子、炭酸飲料など。ベーキングパウダー、煮干し、たみいわし、するめ、脱脂粉乳を含む食品は過剰に取り過ぎないように）。



ただし「ワーファリン」という血をサラサラにする薬を使われている方はビタミンKを多く含む食品は食べてはいけません。納豆は食べないよう主治医から言われていると思います。骨にいいからという理由でもワーファリンを飲んでいる方は絶対納豆は食べないでくださいね。

あと、カルシウムをサプリメントでとっている方は1日1000mg以上もしくは1回の摂取で500mg以上はとらないようにしてください。心筋梗塞や脳梗塞などの病気を起こす危険性が高まるという報告がありますので注意が必要です。



カルシウムのサプリメントは取り過ぎに

**注意**

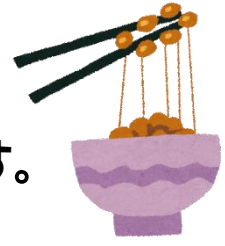


# 骨に必要なビタミンDとKって？



## 朝食

キーワードは「朝=鮭 夜=納豆」です。



## 夕食

《効率よくビタミンD・Kを摂取》

せっかく摂取したカルシウムも体内にビタミンDとKがないと骨に到達しません。骨の外壁（カルシウム）を強くするには必須の栄養素です。

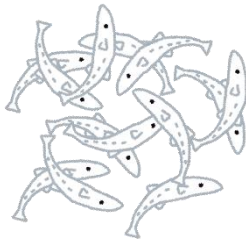
さて、ビタミンD・Kはどんな食材に含まれているのでしょうか？含有量の多い食品を下記に述べます。

### カルシウムの吸収を助ける食品

#### ビタミンDを多く含む食品



鮭



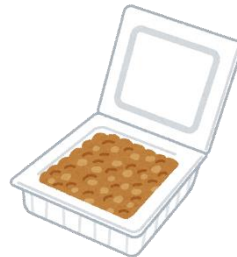
ちりめんじゃこ



さんま

きくらげ（乾）など

#### ビタミンKを多く含む食品



納豆



ほうれん草



小松菜



鶏もも肉

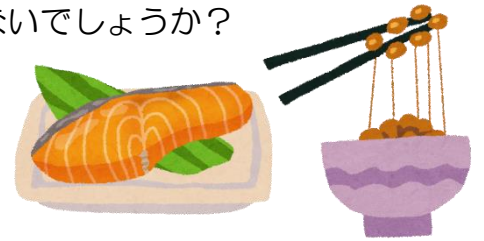
その他、ビタミンDではシイタケなどのキノコ類・ウナギのかば焼きなど、ビタミンKでは青汁・クロレラ・海産物・緑黄色野菜・コンドロイチンなどの健康食品に多く含まれています。寒くなる季節にはキノコと鮭にブロッコリーを加えた、「具たくさんサーモンシチュー」なんていうのもいいかもしれませんね。身体も温まって骨にも良い一石二鳥のメニューです。



## 《朝=鮭 夜=納豆》

上記の食材で比較的日常生活で摂取しやすいのは鮭や納豆ではないでしょうか？

鮭の切り身は**60g程度**で、納豆はできれば**ひきわり納豆で1パック**食べるとそれぞれの栄養素を1日必要量摂取できます。朝の食材として皆さんが食べる機会の多い納豆ですが、ひきわりで尚且つ夜食べるのがお勧めです。ひきわりは納豆がカットされている分、



断面積が多くなり腸内でビタミンKを合成する「納豆菌」が、同量の小粒や大粒納豆と比較して多いためです。また納豆には「ナットウキナーゼ」という酵素が含まれており血液をサラサラにするという効果が報告されています。脳卒中や心筋梗塞といった発作が起きやすい時間帯は早朝です。夕食に納豆を食べることで発作が起きやすい時間帯にナットウキナーゼの効果を最大限に発揮できると思われます。「朝=鮭 夜=納豆」でバランス良く骨を強くしていきましょう。

## 《コラーゲンを強くするには》

骨粗鬆症の原因は骨密度の低下（70%）と骨質の悪化（30%）です。おおざっぱですが骨密度の低下に関与するのがカルシウムであり、骨質の悪化に関与するのがコラーゲンだと思ってください。コラーゲン同士を結びつける架橋が悪くなるといくらカルシウムがあっても「もろい骨」になります。「骨質をよくする=悪玉架橋を減らし善玉架橋を増やす」ことが大切です。

では食事でコラーゲンの質を良くするには…結論から言うとビタミンB6・B12・葉酸（B9）の摂取が重要になります。

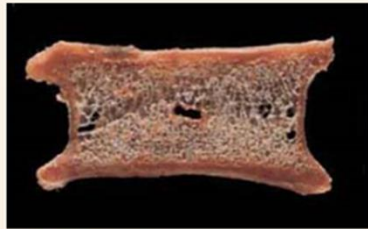
◆ビタミンB1を多く含む食品	鶏肉	玄米	
◆ビタミンB2を多く含む食品	豚レバー	うなぎ	のり
◆ビタミンB6を多く含む食品	にんにく	マグロ	カツオ
◆ビタミンB12を多く含む食品	しじみ	赤貝	あさり
◆ナイアシンを多く含む食品	たらこ	カツオ	
◆パントテン酸を多く含む食品	鶏レバー	卵黄	ひきわり納豆
◆葉酸を多く含む食品	のり	緑黄色野菜	
◆ピチオンを多く含む食品	牛レバー	大豆	

コラーゲンを強くする（鉄筋構造を頑丈にする）これらの栄養素が不足すると、カルシウムを多く摂取（周りをセメントで塗り固める）してもしよせんその骨は「はりぼて」ということになります。骨に関わる栄養素は多岐に渡ります。骨だけではなく、生活習慣病にならないようにはどうしたらよいか？食事の面から探っていくことが、結局骨粗鬆症の予防につながっていきます。頑張りすぎず、楽しく、骨に良いメニューを考えるのもいいですよ。

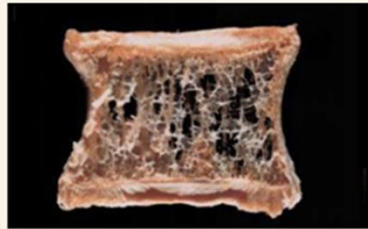
# あなたの骨は大丈夫!?

《骨粗鬆症と診断されるまで》

私たち医師は、日頃骨粗鬆症かどうか診断する際様々な検査を行いますが、診断をつけるだけであれば「正しく骨を知ろう！」でも述べたように「(大人になってから)骨折したことがあるか?」「骨密度はいくつか?」で間に合います。ただし骨粗鬆症の危険性を有しているけど確定診断にならない方も多いためです。そこで当院では様々な問診や検査を組み合わせることで治療の必要性や薬剤の選択に役立てています。



正常な背骨の縦断面



骨粗鬆症の背骨の縦断面

Copyright © 公益財団法人 骨粗鬆症財団

中でも重要なのは血液検査です。「骨代謝マーカー」と書かれていますが、人の骨も皮膚や髪の毛、内臓と同じように細胞でできています。骨も生きているわけです。骨は「リモデリング」と言われ常に新鮮さを保つよう「壊して作って、また壊して作って…」を一生繰り返しています。大人になって骨が完成したら終了ではありません。5~6年で体中のすべての骨細胞が入れ替わっています。一般的に多い骨粗鬆症は、閉経後骨粗鬆症というもので、閉経後エストロゲンの量が減るとそれまで抑制されていた破骨細胞(骨を壊す細胞)が活性化されてしまい、壊す量が増え、骨芽細胞(骨を作る細胞)での骨形成が間に合わなくなるアンバランスが主な要因と言われています。どんなこともバランスが大事なんですね。

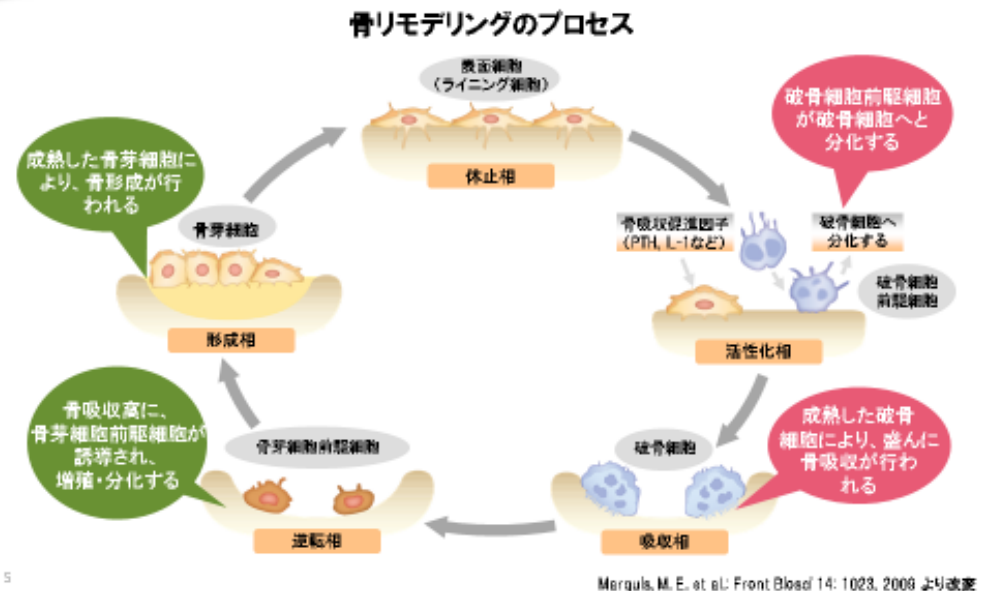
## 当院での骨粗鬆症検査

- ・ 診察(身体所見・既往歴・内服歴など)
- ・ レントゲン検査(腰椎)→必要時CT/MRI
- ・ 骨密度検査(腰椎・股関節)
- ・ FRAX(骨折リスク評価ツール)
- ・ 血液検査(骨代謝マーカー)

総合的な評価で薬物治療の必要性について考慮しています。

Orthopaedic surgery, Gunma Prefectural Cardiovascular Center

骨は、骨リモデリングの連鎖(骨代謝回転)により、作り替えられている



骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015 年度版より引用

**全身の骨は 5~6 年で再構築される**

## 《骨代謝マーカー》

なぜ骨代謝マーカーをお勧めするのか？それは「あなたの骨がどうなっているのか？」が分かる時代がきたからに他なりません。皆さんがまず骨折の既往や骨密度の数値で骨粗鬆症と診断されたとしましょう（それさえせず骨粗鬆症薬の処方をする医師もいるようですが）。そこで「お薬どうぞ」と出されました。そのお薬に何の疑問も持たず、皆さんは「医者が言うんだから」と飲んでしまうことでしょうか。でもそれではいけないのです。薬を飲むには根拠が必要です。血圧の薬なら血圧が下がったかどうか測りますよね。コレステロールや尿酸が高かったらお薬の効果を見るのに血液検査をするでしょう。がんの検査にも腫瘍マーカーの数値で術後の経過や抗がん剤の効きを見ているはずで、骨粗鬆症薬が期待される効能は大きく分けて「骨を壊すのを防ぐ」か、「骨を作るのを助ける」かの二つです。左に記した破骨細胞（骨を壊す）を抑制するか骨芽細胞（骨を作る）を活性化させるかなのです。「骨代謝＝骨の壊され度＋作られ度」ですから治療開始前に調べて骨の代謝を知る必要があります。また薬には合併症や副作用はつきものです。いいことばかりではありません。骨粗鬆症の治療においても副作用を発見すべく薬の使用前後に血液検査をしてくれる先生を信用してあげてください。最後に骨代謝マーカーで今のところ信頼できる検査を上げておきます。



## 当院での血液検査指標

現在当院では骨密度の検査(DXA)に加えて、骨代謝マーカーを中心とした評価を行っています。

血液検査		保険点数
骨形成マーカー	BAP P1NP	165/170
骨吸収マーカー	TRACP-5b	160
副甲状腺ホルモン	PTH-intact	180
その他	通常は診断用に1回 治療後3から6ヶ月で1回算定している Ca, IP, ALP, TP, alb, eGFR	

### 今後検討していきたい因子

ucOC (Vit Kの充足指標)	167
25(OH)D (Vit Dの充足指標)	自費で14000円

ビタミンDの保険適応検査になりましたが、骨粗鬆症では検査が通りません。