



出典：暮らしと健康の月刊誌「ケア」2018年8月号
掲載されている記事・写真・図表などの無断転載を禁止します。
株式会社 北海道医療新聞社

ビューホワイト

骨密度と骨質を測定するTBSの併用で骨折リスクをより正確に評価
世界的注目を集める「TBS」

札幌清田整形外科病院 片平弦二郎院長

一郎院長に解説してもらった。

骨密度が正常でも
骨折リスクが高い場合が

札幌清田整形外科病院（清田区）は道内で初めて骨の微細構造を評価するTBS（Trabecular bone score）を導入し、骨粗鬆症のより正確な診断に役立てている。TBSは骨密度測定器のデータから容易に抽出でき、骨密度の測定値と合わせてより正確な脆弱性骨折の評価を可能としている。同病院の片平弦



片平院長

日本の骨粗鬆症の患者数は1280万人と推計され、男女別では男性300万人、女性980万人と、圧倒的に女性に多い病気。骨粗鬆症は全身の骨折リスクが増大した状態で、「骨強度の低下を特徴とし、骨折が増大しやすくなる骨格疾患」と定義されている。

骨強度とは、骨密度と骨質という2つの要素から成り、骨密度とは骨に含まれるカルシウムなどのミネラルの量、骨

質とは微細構造、骨の代謝、微小骨折、石灰化などの状態から判断される。TBSは骨質の微細構造の簡便な評価法だ。

ちなみに一般的に行われている骨密度検査は、若い人の骨密度の平均値と比べて自分の骨密度が何%であるかで表される。全身骨密度測定器（DXA）はエネルギーの低い2種類のX線を使って、腰椎や大腿骨近位部の骨密度を計測することが一般的となっている。

「従来、骨粗鬆症はDXAで70%を切った数値が目安とされ、予防や治療は骨密度を中心に考えられてきました。ところが近年TBSが開発され、骨の微細構造指標が測定できるようになると、骨密度が正常範囲であっても骨折リスク

が高い方がおり、それには骨質が関係していることがわかってきたのです。骨粗鬆症とは骨密度の低下と骨質の劣化が影響する病気であり、骨強度は骨密度が70%、骨質が30%の割合で関与していると考えられています」(片平院長)。

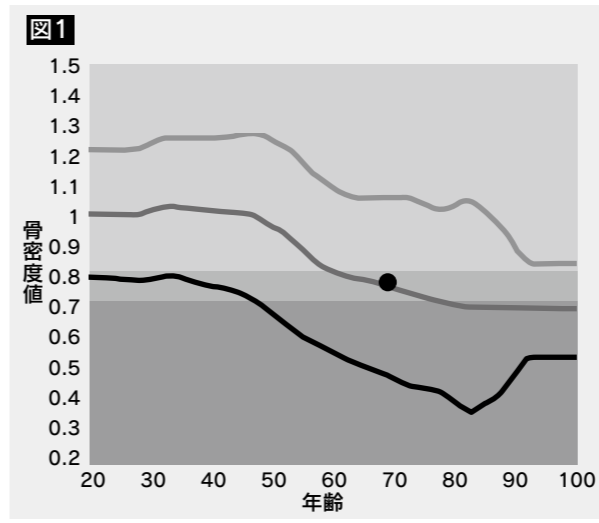
TBS導入によるさまざまメリット

TBSはDXAのスキヤンデータから高度な計算式によって各画素の濃度変動を現すテクスチャー指標(視覚的な明暗によって表現する手法)で、TBS値が低い部分は粗く表現され、微細構造のばらつきを示し、数値化することができます。

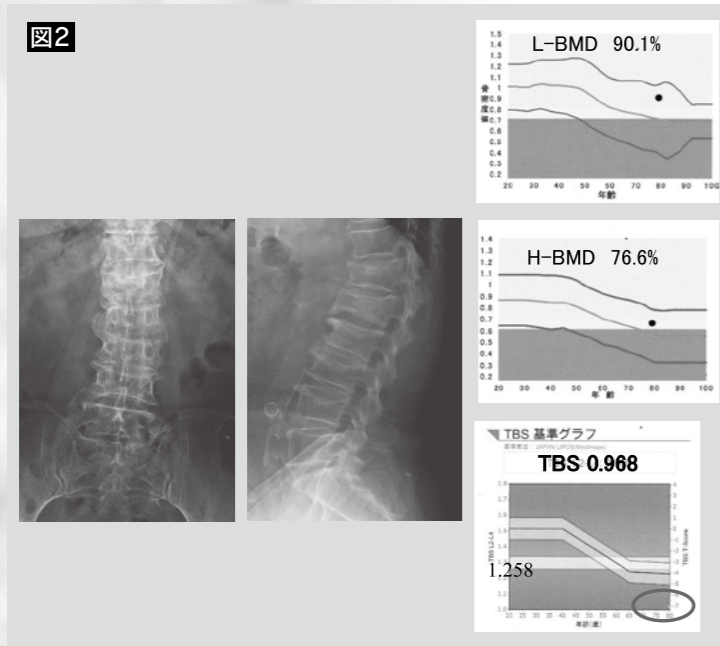
骨密度の検査は測定した部分の平均値を示すものであるのに対し、TBSは骨の構造の部分ごとの濃淡が評価できるとい違いがある。従って骨密度が高かったとしてもTBSを調べれば、骨折リスクが高いといったこともわかるのだ。骨粗鬆症はDXAによる骨密度と、TBSによる骨質の双方を計測することで、より正確な評価が可能な時代に入ったといえるだろう。

では同病院の事例からTBS導入によるメリットを紹介して頂こう。

図1は60代後半のある女性が、腰椎の骨密度を測定した際のグラフ。縦軸が骨密度値、横軸が年齢を示している。骨密度の診断の基準となる0.70.8g/cm²の間が実際には0.8g/cm²より上は骨密度の正常域で、実際に青色、0.7g/cm²より下は骨粗鬆症と診断される赤い領域となっている。3本示されたグラフは年齢ごとの平均骨密度範囲で、この女性の場合は中央のラインが該当し、骨密度を示す黒丸はほぼ



暮らしと健康の月刊誌ケア 2018・8月号



圧迫骨折が続いた症例のTBSを計測したところ、当初から赤信号の領域にあったことが判明した(3段目のTBS基準グラフ)

か所の骨折に至った。ただしいずれの時点でも腰椎の骨密度は骨量減少症の領域にあり、積極的な骨粗鬆症の治療が必要と判断されるケースではなかったという。

ご紹介した例はTBSが開発される前の時点のものであり、最初に受診した時点での骨密度データからTBSを計測してみた。すると最初に骨密度を測定したときからTBS



骨密度の測定

S値は1.258という赤信号の領域にあったことが判明した(図2)。これ以降の検査数値についても、さらにTBSの値は悪化していたという。

「この患者さんが受診した時点でTBSが開発されていれば、より積極的な薬物療法を行い、骨折を回避できていた

かもしれません。TBSの併用は今後こうしたケースを回避するうえでも非常に有効な方法となるでしょう」。

米国でNORA試験と呼ばれる骨粗鬆症に関する大規模研究が行われている(次ページ図3)。縦軸が骨折頻度、横軸が骨密度を示している。グレーのグラフは骨折頻度(発生率)の人数で、骨密度が下がる程骨折頻度は高いことがわかる。しかし、実際に骨折した患者さんを示す白いグラフを見ると、最も人数の多いのは中央よりの骨量減少症の領域となっている。

「骨密度が下がれば骨折頻度は高くなりますが、実際に骨折を起こしているのは、骨量減少症の領域となっています。逆にいえば、骨密度だけみていると、骨量減少症の患者さんの骨折リスクを見逃してしまふことになりまふ。このことから骨質の評価が重要であることが理解できます。また、注意しておきたいのは高齢者に変形性脊椎症があると、骨密度の測定値が高くなる場合があるということですが、変形性脊椎症の骨密度は加齢変性による影響を受けにくく、この場合もTBSの評価を同時に行うことが有効となるはずです」。

このほか、続発性骨粗鬆症といつて糖尿病やステロイド治療などにより発症する骨粗鬆症もある。特に糖尿病患者さんの場合、骨折リスクの高低が指摘されているのだが、骨密度を測定すると高く出やすいという。また、

「糖尿病やステロイド治療のいずれのケースでも骨密度は高く、TBSを測定すると低く出る傾向がある。この場合もTBSの評価を同時に行うことが有効となるはずです」。

このほか、続発性骨粗鬆症といつて糖尿病やステロイド治療などにより発症する骨粗鬆症もある。特に糖尿病患者さんの場合、骨折リスクの高低が指摘されているのだが、骨密度を測定すると高く出やすいという。

スホネット剤(BP製剤)という骨吸収を防ぐ薬剤を使うことが多いのだが、顎骨壊死という副作用から抜歯治療が問題となる場合がある。当然、骨強度の確認が重要となるが、骨密度が正常でも骨質が低下している可能性があるためTBSの活用が有効となる。片平院長の医療機関でも、両方を計測しBP製剤に代わる治療

療薬に切り替えながら、歯科治療に対処したという。日々診療をする中では、骨粗鬆症の中でも骨密度、骨質共数値が低い、「骨折超高リスク」患者さんが存在する。「こうしたケースにおいても骨密度単独、あるいはTBS単独ではなく、双方の測定を行ったうえで総合的に判断しながら治療法を選択していく

ことが重要です」。

FRAXにも導入されたTBS

骨粗鬆症の発生リスクを簡易的に調べる方法として「FRAX(フラックス)」という評価ツールが活用されている。WHOが開発したツールで、年齢や性別、身長、体重、骨折歴の有無、両親の大腿骨近位部骨折の有無、喫煙やアル

コール摂取の有無等のほか骨密度を入力すると、その数値から10年以内の骨折リスクを算出することができる。インターネットから自身で計算することも可能だし、簡易的な

骨粗鬆症による骨折が生じやすい部位



計算機を用意している医療機関や保健所も多いので目にしたことがある方も多いだろう。

導かれたアルゴリズムをTBSで調整し、より正確な計測が可能になりました」と片平院長は話し、今後はTBSの普及が進むにつれ、骨粗鬆症の治療ガイドラインにも反映されるだろうと指摘している。



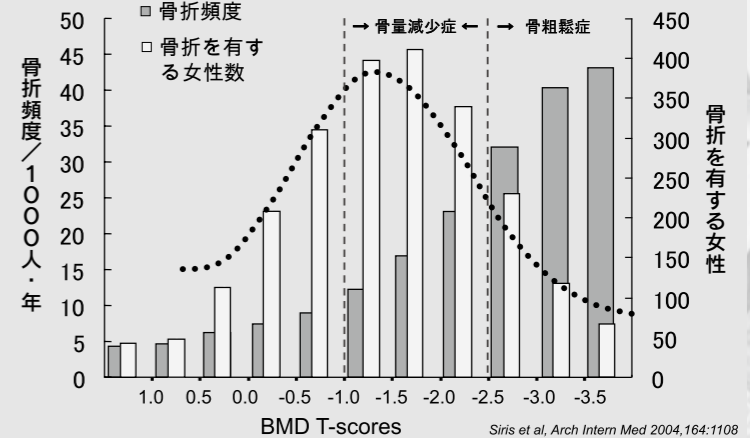
FRAXにもTBSが盛り込まれた

「TBSの有用性が認められたことから、FRAXにもTBSが盛り込まれました。このことでFRAX計算ツールで

脆弱性骨折とは、立った状態から転倒するなど軽微な外力が加わっただけで骨折することだが、その大きな要因となっているのが骨粗鬆症。TBSの併用でリスク評価の精度が高まり、今後の効果が期待されている。

図3 骨折には骨質も関与する？

- 骨密度の診断だけでは骨折者の半数を見逃す
- 見逃された患者の半数は骨量減少症のzoneにいる



Siris et al, Arch Intern Med 2004,164:1108