

超音波を使用した踵骨骨強度測定の臨床的有用性について

著者	游 逸明
発行年	1995-03-23
URL	http://hdl.handle.net/10422/2143

氏名・(本籍) 游 逸 明 (中 国)
学位の種類 博士(医学)
学位記番号 博士第198号
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
学位授与年月日 平成7年3月23日
学位論文題目 超音波を使用した踵骨強度測定 of 臨床的有用性について

審 査 委 員 主査 教授 福 田 眞 輔
副査 教授 越 智 淳 三
副査 教授 森 田 陸 司

論 文 内 容 要 旨

[目 的]

高齢化社会の到来とともに骨粗鬆症は、重要な問題になってきているが、この診断において骨塩量の定量は重要な役割を担っている。近年、骨塩量測定法はDual Energy Xray Absorptiometry (DXA) による腰椎骨密度の測定が広まりつつあるが、幾つかの問題点も存在する。そこでDXA法とは異なる方法で骨強度を推定する超音波を使った踵骨強度測定法が、DXA法による骨塩量測定と比較して、骨強度判定にどのように寄与するかを知る事を本論文の目的とする。

[方 法]

超音波骨量測定装置を用いて踵骨を測定した。得られる指標は踵骨の中を超音波が通過する速度 (Speed of Sound; SOS m/s) と、超音波の大きさの減衰量 (Broadband ultrasound attenuation; BUA dB/MHz) である。

方法はまず本測定装置による計測値の再現性を求めた。次に18歳~95歳、平均58歳の諸種の疾患を含む患者及び健常者合わせて130名 (男35名、女95名) に対して、踵骨SOSとBUAを測定して、まずそれらの値の年齢分布を求めた。さらに体重、身長との関係も合わせて検討した。続いて同一人においてDXA法を用いて全身、腰椎 (L2~L4)、大腿骨頸部の各骨密度を、又SXA法を用いて踵骨の骨密度を測定して、USD法で測定したSOS、BUA値と比較し、その相関を検討した。

[結 果]

本法の再現性の検討では、SOSの測定値の変動係数は平均0.432%、BUAは平均4.54%であった。SOSとBUAの年齢分布は、共に20歳代はじめから低下し始め、年齢が進むにつれて比較的均一な低下が見られ、70歳代まで低下が認められた。

踵骨SOSは踵骨BMDと一番強く相関し、正の相関関係 ($r=0.756$, $p<0.001$) が認められた。また踵骨BUAも踵骨BMDと正の相関が見られた ($r=0.617$, $p<0.001$)。踵骨SOSと他の部位のBMDの測定値に関しては、大腿骨頸部 ($r=0.691$)、全身骨 ($r=0.650$)、腰椎骨密度 ($r=0.467$) の順に相関を示した。同様に踵骨BUAと他の部位のBMDとの比較では、大腿骨頸部 ($r=0.663$)、全身骨 ($r=0.574$)、腰椎 ($r=0.447$) の順に相関を示した。踵骨SOS、BUAの体重、身長との関係においては、SOSと体重の相関係数が $r=0.276$ 、身長 $r=0.411$ を示し、BUAと体重の相関係数は $r=0.497$ 、身長 $r=0.406$ を示した。

[考 察]

今回我々が行った本超音波骨強度測定の再現性はSOS値でDXA法のそれを上回り、一方BUA値ではやや下回ったが、臨床骨強度判定において超音波法がその再現性に関して十分使用可能と思われた。踵骨SOS及びBUAの年齢分布においては、20歳代からすでに値の低下が見られ、それは60歳以降も持続した。これはDXA法測定による腰椎骨密度の年齢分布とはあきらかに異なる傾向を示した。しかし、踵骨骨塩量の年齢分布とは比較的類似した傾向であった。

踵骨SOS、BUAはともに踵骨BMDと一番強く正に相関した。このことは、超音波法によって測定されたSOS、BUAは直接骨密度を測定してはいないが、その部位の骨密度の状態を大変よく表している事を意味する。

一方踵骨SOS値は、大腿骨頸部の骨密度とも良く相関し、腰椎骨密度の大腿骨頸部骨密度に対する相関係数を上回った。この事は大腿骨頸部の骨の強さの評価は、USD法で得られたSOS値にて行う方が、腰椎の骨密度から推測するよりも、より信頼性がある事を示唆している。今回BUAに関しては、全身各部位の骨密度のなかで、腰椎骨密度と全身各部位の骨密度との間の相関を、有為の上回る相関を示す部位はみられなかった。

踵骨SOS、BUAの体重、身長との相関係数は、踵骨BMDの体重、身長との相関係数と比べて低い値を示した。この事は踵骨骨密度が身体の受ける重力の大きさを良く反映するが、超音波による測定は単なる骨密度のみを反映するものではないという事を示唆している。

[結 論]

- 1 USD法による測定値の再現性は、SOS値で実用上十分なレベルであった。
- 2 踵骨SOS及びBUA値の年齢分布においては、DXA法で測定された腰椎骨密度の年齢分布と比べて、より早い時期からの値の減少が見られる傾向を示した。
- 3 踵骨SOS、BUAは踵骨BMDとよく相関した。
- 4 本法によるSOS値はDXA法によって測定された腰椎骨密度値より、大腿骨頸部骨密度をより良く反映し、临床上重要な大腿骨頸部骨折の予防の指標には腰椎骨密度測定よりも、さらに優れた指標になる可能性が示唆された。
- 5 踵骨SOS、BUAは踵骨BMDに比べると体重、身長との相関は低く、超音波による骨強度測定は単なる骨密度のみを反映するものではないという事を示唆していると思われた。

学位論文審査の結果の要旨

骨量の低下は骨折の最も重要な危険因子であるが、骨折リスクの評価には骨の構造や質の変化をも考慮する必要がある。骨の構造や質の変化を非侵襲的に知る方法の一つとして超音波法が期待されている。そこで超音波測定装置を用いて、健常者および諸種疾患患者130名（年齢18歳～95歳）に、超音波が踵骨を通過する速度speed of sound (;m/s以下SOS) と、超音波の大きさ (dB) の減少量であるbroad-band ultrasound attenuation (;dB/MHz以下BUA) を測定し、測定値の再現性、年齢分布、体格の及ぼす影響について検討を行った。更に、X線吸収法により得られた踵骨、全身骨、腰椎、大腿骨頸部各骨密度との相関性を検討した。結果は以下の通りである。

- 1 踵骨SOSの再現性 (%CV) は0.4%、BUAは4.5%と良好であった。
- 2 踵骨SOS、BUA値はともに20歳代の早期から減少を示し、高齢に至るまでほぼ直線的な減少が認められた。この減少はX線吸収法で得られる他の骨の骨密度の減少に先だって起こるため、超音波法に

より早期の骨変化を知ることが可能であると思われた。

- 3 踵骨SOS、BUAは同じ部位である踵骨のX線吸収法で得られた骨密度と良好な相関 ($r=0.756$ 、 0.617) を示した。
- 4 踵骨骨密度は体重、身長と良好な相関を示したが、踵骨SOS、BUAは体重、身長との相関は低く、従って体格による影響は少ないものと考えられた。
- 5 踵骨SOS、BUAは全身骨、腰椎、大腿骨頸部骨密度と中等度の相関を示した。踵骨SOSは特に大腿骨頸部骨密度と高い相関を示し、この相関は腰椎と大腿骨頸部骨密度との相関より高く、従って踵骨SOSにより、正確度の高い測定が比較的困難である大腿骨頸部骨密度の推定が可能と思われた。

以上の結果から超音波により得られる踵骨測定値は身体各部の骨の骨密度を反映し、さらにX線吸収法による骨密度の測定では得られない、骨の質的変化をも反映する事が考えられ、骨の強度の評価における超音波測定の意義の重要性が明らかとなった。

本研究は、超音波法により得られた測定値は、骨密度以外の骨強度を規定する因子を反映している可能性を初めて示したものであり、博士(医学)の学位授与に値すると認められた。