

6. 閉塞性睡眠時無呼吸患者における CT 画像を用いた骨密度評価

研究分担者 平井 豊博 京都大学大学院医学研究科呼吸器内科学 教授

研究要旨

閉塞性睡眠時無呼吸症（OSA）が骨代謝に与える影響や骨粗鬆症との関係については、報告により結果が異なり不明な点も多い。本研究では、234 名の患者を対象に、内臓脂肪評価のために行った腹部 CT 画像を用いて腰椎の骨密度を評価し、OSA との関係を検討した。男性重症 OSA 群（AHI $\geq$ 30）では、非 OSA 群に比し、骨密度は有意に低かったが、女性では、OSA と骨密度との相関を認めなかった。多変量解析では、男性は、年齢、高血圧、A-aDO₂ が骨密度との有意な予測因子であるのに対して、女性では、年齢のみが有意な因子であることが明らかとなった。骨密度測定の標準法である DEXA (dual-energy x-ray absorptiometry) 法は、肥満者の測定における精度が課題となっており、CT を用いた骨密度測定は、OSA 患者に有用であると考えられる。

【共同研究者】

濱田 哲、池添浩平、小熊 毅、谷澤公伸、井内盛遠、半田知宏、小賀 徹、三嶋理晃、陳 和夫

A. 研究目的

OSA は夜間の間欠的低酸素血症をきたすことから、骨粗鬆症の危険因子となりうる可能性がある。OSA と骨粗鬆症との関係については、有意な関係があるとの報告がある一方、関与しないという報告もあり一定の見解を得ていない。これは、骨密度の標準的な測定法である DEXA 法が肥満者における測定精度に問題があ

ることを反映している可能性がある。そこで腹部内臓脂肪評価のために行った腹部 CT 画像を用いて、腰椎骨密度を測定し、OSA と骨粗鬆症との関係を検討した。

B. 研究方法

OSA 疑いのためポリソムノグラフィー (PSG) を行った患者で、内臓脂肪評価の腹

部 CT 検査を実施した 234 名（男性 180 名、女性 54 名）を対象とした。骨密度測定は、既報にならない、腹部 CT 画像内に認める腰椎の平均 CT 値を求め、あらかじめ種々の密度のハイドロキシアパタイトを配したファントムを同条件で CT 撮影することで、骨密度の値として算出した。この骨密度と、患者背景、血圧、PSG のパラメータなどとの関係を検討した。

C. 研究結果

対象者を非 OSA 群（AHI (apnea-hypopnea index) < 5）、軽症 OSA 群（ $5 \leq \text{AHI} < 15$ ）、中等症 OSA 群（ $15 \leq \text{AHI} < 30$ ）、重症 OSA 群（ $\text{AHI} \geq 30$ ）とに分けて比較すると、重症 OSA 群で有意に BMI が大きく、骨密度については、男性は重症 OSA 群で有意な低値を示したが、女性では 4 群間で有意差を認めなかった。骨密度を予測する因子について検討すると、男女とも年齢、A-aDO₂ が骨密度と有意な相関を示し、さらに男性では、高血圧、pH、arousal index と負の相関、PaO₂、PaCO₂ と正の相関を認めた。多変量解析では、男性で、年齢、高血圧、A-aDO₂ が骨密度の独立した説明因子であり、女性では、年齢のみが有意な因子であった。

D. 考察

本研究は、腹部 CT を用いて骨密度を測定し、OSA との関係を検討した初めての研究である。骨密度測定の標準法である DEXA 法は、肥満者での測定では軟部組織の影響による誤差が指摘されており、CT による測定法は、肥満の多い OSA 患者の研究に利点が

あると考えられる。本研究において男性の重症 OSA では有意な骨密度の低下が明らかとなった。AHI は骨密度と相関はなく、年齢、高血圧、A-aDO₂ が骨密度の独立した説明因子であった。一般に骨密度は多様な因子が関与しており、OSA の病態と骨密度低下との詳細なメカニズムについては、今後の課題である。

E. 結論

男性重症 OSA では、骨密度の有意な低下を認め、年齢、高血圧、A-aDO₂ 上昇が骨密度の有意な説明因子であった。内臓脂肪測定に用いる腹部 CT 画像を用いた骨密度測定は、OSA 患者における骨粗鬆症評価に有用である可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

無し。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Hamada S, Ikezoe K, Hirai T, Oguma T, Tanizawa K, Inouchi M, Handa T, Oga T, Mishima M, Chin K. Evaluation of Bone Mineral Density by Computed Tomography in Patients with Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med* 2016; 12:25-34.

H. 知的財産権の出願・登録状況

無し。