

サルコペニア診断のための四肢筋量指数の代替指標：下腿最大周囲長

研究分担者 宮地元彦

独立行政法人国立健康・栄養研究所 健康増進研究部 部長

本研究は、歩行で最も活動する下腿三頭筋の筋量を反映する下腿(ふくらはぎ)の最大周囲長により四肢筋量指数の推定ならびにサルコペニアの診断指標である四肢筋量指数の代替指標となりうるか否かを横断的に検討することを目的とした。参加者は40~89歳の男女535名であった。下腿最大周囲長はふくらはぎの最も太い部分の周囲長を布巻き尺で左右2回ずつ測定し、その平均値を用いた。サルコペニアの判定は、DXA法を用いて評価した四肢除脂肪軟組織量を身長²で除した骨格筋指数により、先行研究を基に男性6.87kg/m²、女性5.46kg/m²以下の者を該当者とした。解析の結果、下腿最大周囲長は四肢筋量指数との間には男性で高い相関($r=0.82$)が、女性では中程度の相関($r=0.67$)が見られた。ROC解析の結果、下腿最大周囲長によるサルコペニア推定の感度・特異度は男性で0.91と0.90、女性では0.82と0.71であり、カットオフ値は男性で34.1cm、女性32.8cmであった。以上の結果より、下腿最大周囲長は四肢筋量指数の有用な代替指標であることが示唆された。

A. 研究目的

我が国ではサルコペニアの診断法に関するコンセンサスは確立されていない。診断法が確立している欧米では、サルコペニアの診断にはDXAによる全身スキャンによる四肢筋量測定が必須である。ヨーロッパにおける「サルコペニア:定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサス」では、DXA検査前のスクリーニングに握力と歩行速度の二つの体力測定を用いている。しかし、握力の測定には握力計が必要であり、歩行速度の測定には10mの歩行トラックが必要であり、我が国の臨床現場での評価にはいくつかの困難が伴う。そこで本研究では、DXA検査を実施する前に検査を必要とする者をスクリーニングできる簡便法が望まれている。

欧米ではサルコペニアの診断基準に、全身DXAスキャンにより測定された四肢筋量を身長²で除した四肢筋量指数が用いられている。四肢の筋量を最も簡便に測定する方法として四肢の周囲長を測定する方法が古くから実施されている。四肢の周囲長は、前腕、上腕、大腿、下腿で測定されるのが一般的である。4カ所のうち、歩行で最も多く活動し、皮下脂肪の蓄積が少ない下腿の周囲長は、他の箇所よりも筋量をより忠実に反映すると考えた。そこで本研究では、下腿最大周囲長はDXAで測定した四肢筋

量指数と相関し、サルコペニアの代替指標となりうるかと仮説し、横断的手法により検討した。

B. 研究方法

本研究の参加者は40~89歳の男女535名であった。

下腿最大周囲長は、立位でのふくらはぎの最も太い部分の周囲長を、布巻き尺で左右2回ずつ測定し、その平均値を用いた。

サルコペニアの判定のために、二重放射線吸収法(DXA法)により四肢の除脂肪軟組織量を測定し、それらの値と身長から、Baumgartnerらの提唱する、骨格筋指数(kg/m²)=四肢除脂肪軟組織量(kg)/身長(m²)を算出した。真田らの報告に基づき、サルコペニアの参照値として、日本人の40歳未満の健康男女の四肢除脂肪軟組織量指数の平均値の-2SDに該当する、男性:6.87kg/m²、女性:5.46kg/m²を採用し、これに該当する参加者をclassサルコペニアと判定した。

(倫理面への配慮)

本研究は独立行政法人国立健康・栄養研究所倫理審査委員会の承認を得た。全ての研究参加者は研究内容を口頭と書面で説明を受け、同意書に署名の上、本研究に参加した。

C. 結果

参加者の年齢の中央値は63歳、サルコペニア該当者は男性9.8%、女性7.8%であった。サルコペニア該当者は体重、BMI、下腿最大周囲長が有意に低かった。サルコペニア該当者は年齢が有意に高かった。

図1は、男性(左)と女性(右)の下腿最大周囲長と四肢筋量(上)との関係、ならびに下腿最大周囲長と四肢筋量指数(下)との関係を示した散布図である。男性では相関係数が0.8

を超える高い相関が見られ、女性では0.7程度の中程度の相関が見られた。

図2は下腿最大周囲長によるサルコペニア診断のROC分析の結果である。ROC曲線下の面積は男性で96%、女性で82%であった。感度と特異度は男性で、0.91と0.90、女性で0.82と0.72であった。カットオフ値は男性で34.1cm、女性32.8cmであった。

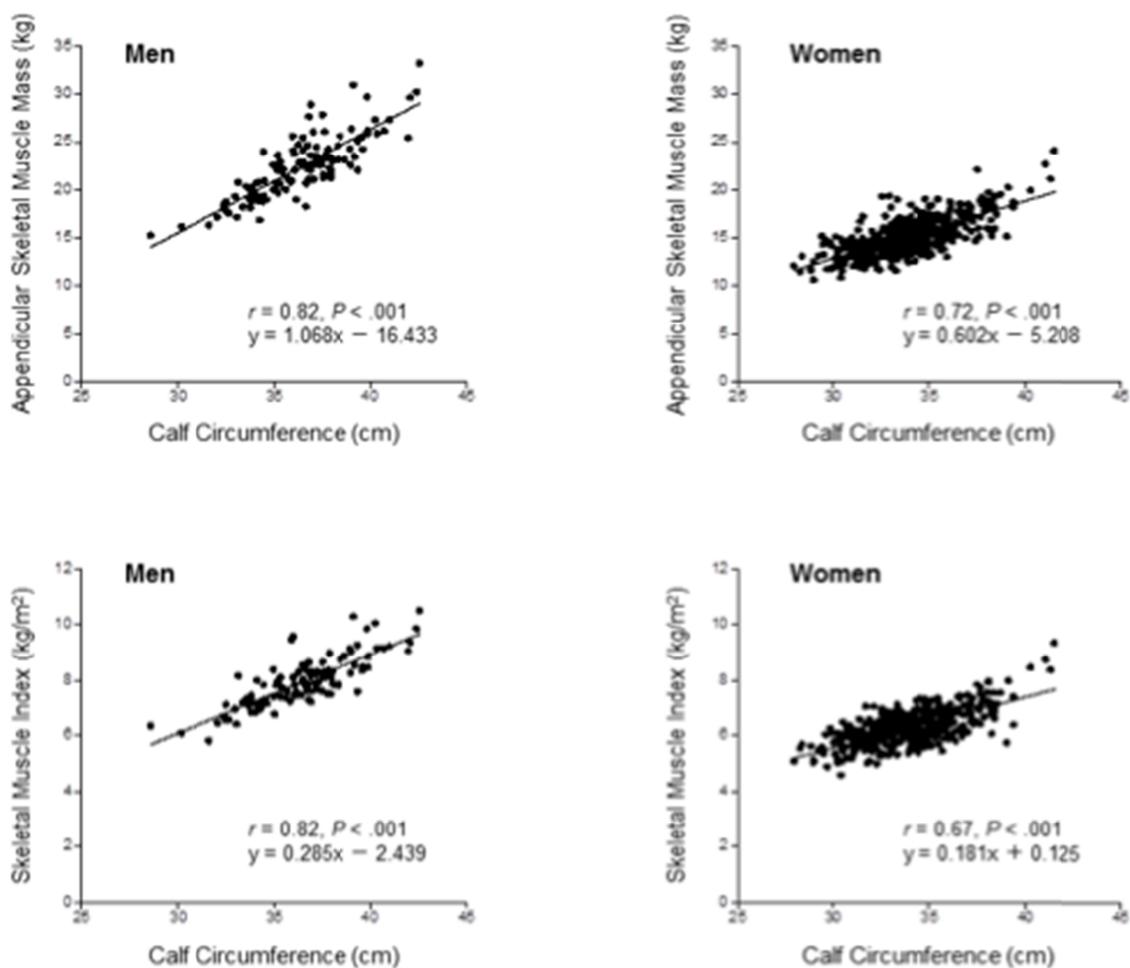


図1．下腿最大周囲長(横軸)と四肢筋量の絶対値(縦軸)の相関(上段)と、下腿最大周囲長(横軸)と四肢筋量指数(縦軸)との相関(下段)。左が男性、右が女性。

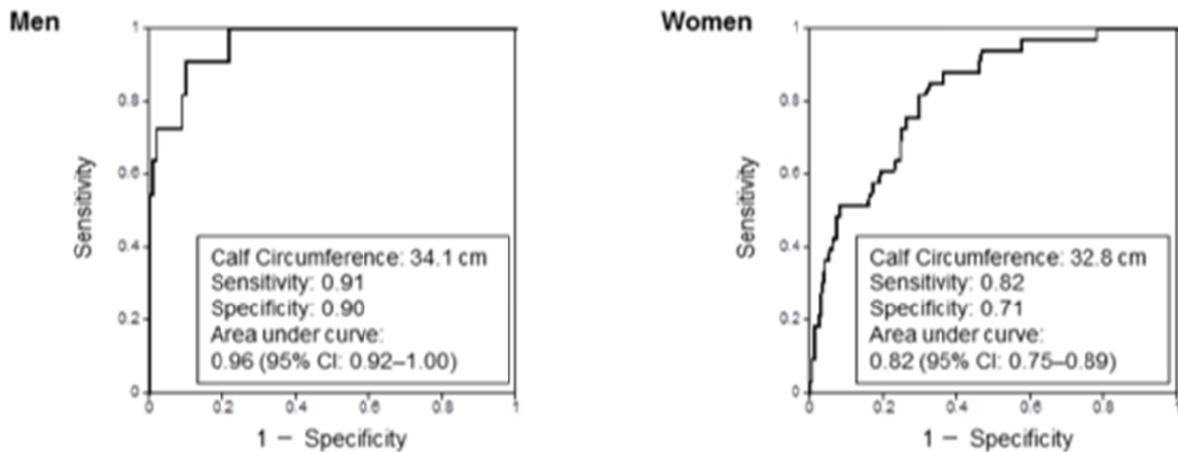


図2．下腿最大周囲長によるサルコペニア判定のROC曲線。左男性、右女性。

D．考察

本研究の結果から、下腿最大周囲長は四肢筋量指数の有用な代替指標であることが示唆された。我が国の多人数の男女を対象とし、DXAで測定した四肢筋量指数と下腿最大周囲長との関連を明らかにし、サルコペニアの判定の可能性を検討した研究は初めてである。

我が国ではサルコペニアの診断法に関するコンセンサスは確立されていない。欧米ではサルコペニアの診断にはDXAによる全身スキャンによる四肢筋量測定が必須である。しかし、DXA検査は放射線被曝を被ることから、DXA検査に代わる簡便法やスクリーニング法が求められる。ヨーロッパにおける、サルコペニアの診断基準を示した「サルコペニア:定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサス」では、DXA検査前のスクリーニングに握力と歩行速度の二つの体力測定を用いている。しかし、これらは測定器具や歩行場所等を必要とし、臨床現場で実施するには敷居が高い。四肢の周囲長、特に下腿での測定は極めて簡便に行うことができ、下腿最大周囲長はDXAで測定した四肢筋量指数の代替指標さらに、DXA検査の対象者を選択するスクリーニングとして有効性が示唆された。

男性と比較して女性の下腿最大周囲長と四肢筋量指数との関係が弱かった理由として、男性より女性の方が下腿の皮下脂肪が多いこと、中高齢女性は下腿の浮腫やうっ血が男性よりも顕著であることが考えられる。

E．結論

下腿最大周囲長は四肢筋量指数の有用な代替指標であることが示唆された。日本人のサルコペニアの下腿最大周囲長による推定カットオフ値は、男性で34.1cm、女性32.8cmであった。しかし、より高い精度のスクリーニングのために、簡便かつ自分事化ができる代替指標の一層の探索・検討が必要である。

F．健康危険情報

総括研究報告書参照

G．研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H．知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし