

特定健康診査および特定保健指導における問診項目の妥当性検証と 新たな問診項目の開発研究(21FA1004)

分担研究課題:標準的な質問票の身体活動・運動の3つの質問に基づく体力推定式の検討

研究分担者 宮地元彦（早稲田大学スポーツ科学学術院）
山田陽介（医薬基盤・健康・栄養研究所身体活動研究部）

研究要旨

特定健診・保健指導の標準的な質問票に含まれる身体活動・運動に関する3つの質問を含む特定健診項目を用いて全身持久力の指標である最高酸素摂取量（V02peak）を推定する予測式を作成することを本研究の目的とした。国立健康・栄養研究所が2007年から実施している栄養と運動の大規模介入研究（Nutrition and Exercise Intervention Study: NEXIS）の1581件のデータを用いて解析を実施した。その結果、女性：V02peak(ml/kg/min) = 2.99*(運動習慣) +1.68*(主観的歩行速度) +0.31*(生活習慣改善ステージ) -0.16*(腹囲) +0.038*(HDL-C) -0.23*(年齢) -2.21(現在の喫煙習慣) +48.3、男性：V02peak(ml/kg/min) = 2.06*(運動習慣) +2.37*(主観的歩行速度) +0.92*(生活習慣改善ステージ) -0.16*(腹囲) +0.089*(HDL-C) -0.26*(年齢) -3.33*(高血圧) +50.7の予測式が策定された。

A. 研究目的

特定健診・保健指導の標準的な質問票に含まれる身体活動・運動に関する質問は、「1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施」（以下運動習慣に関する質問）、「日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施」（以下身体活動に関する質問）、「ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速い」（以下歩行速度に関する質問）の3問で構成されている。これらの質問の回答結果と客観的な身体活動量の評価法である活動量計の結果との関係から、3つの質問による身体活動量の評価の妥当性はすでに横断的手法により検討済みである。1989年に公表された運動所要量から始まり、直近の健康づくりの身体活動・運動ガイド2023まで、身体活動・運動分野における一つの重要な基準値として体力、特に全身持久力（最大（最高）

摂取量）の基準値が示されてきた。そこで、本研究では、3つの質問の回答と呼気ガス分析法により直接測定された最高酸素摂取量（V02peak、単位 ml/kg/min）の関係を統計学的に検討し、3つの質問を用いて最高酸素摂取量を推定する式を作成することを目的とした。

B. 研究方法

この研究では、国立健康・栄養研究所が2007年から2018年まで実施した、栄養と運動の大規模介入研究（Nutrition and Exercise Intervention Study: NEXIS）で取得した延べ1581件（女性1193件、男性388件）のV02peakのデータを用いて、特定健診の3つの質問とその他の一般的な測定

項目から、V02peakの予測が可能かを検討した。

特定健診・保健指導の標準的な質問票に含まれる身体活動・運動に関する3つの質問、「1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施」（以下運動習慣に関する質問）、「日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施」

（以下身体活動に関する質問）、「ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速い」

（以下主観的歩行速度に関する質問）に加え、生活習慣改善ステージ、性別、年齢（生年月日）を自記式質問票で調査した。

また特定健診で測定する検査項目、身長、体重、BMI、腹囲、血糖値、HbA1c、中性脂肪、HDL コレステロール、LDL コレステロールを、10 時間以上の絶食後早朝空腹時に実測した。

体力のうち、全身持久力の指標であるV02peakは、自転車エルゴメーターを用いた漸増運動負荷試験を、参加者が疲労困憊に至るまで実施した。運動負荷試験中はダグラスバッグ法で呼気ガスを、双極心電図法によって心拍数を、Borg スケールで自覚的運動強度を連続的に測定した。酸素摂取量のレベリングオフ、呼吸交換比が1.0 以上、年齢から推定された最高心拍数の90%以上への到達、自覚的運動強度が18 以上のうち、3つ以上を達成した場合をV02peakの測定条件とした。また、無酸素性体力の指標として両脚伸展パワーと握力を実測した。

暦年齢と身体活動関連変数の間の反復測定と横断分析による相関係数を計算するために、それぞれR ソフトウェアを用いてピアソンの相関分析による反復測定相関を実行した。

3つの体力指標であるV02peak、脚伸展パワー、握力を従属変数とし、特定健診で調査、測定する項目を従属変数として、ステ

ップワイズ回帰分析を行ない、重回帰式、重回帰係数、回帰標準誤差を算出した。

V02peakの推定には、運動習慣と主観的歩行速度の質問が身体活動・運動に関する3つの質問のうち、身体活動に関する項目は男女とも独立変数として採択されなかった。

この研究は、1964 年のヘルシンキ宣言に定められたガイドラインに従って実施され、研究参加者を含むすべての手順は、医薬基盤・健康・栄養研究所の研究倫理委員会によって承認された（承認番号kenei102-01）。データ収集前に、すべての参加者から書面によるインフォームド・コンセントが得られた。

C. 研究結果

男女ともに、運動習慣（あり=1，なし=0）、主観的歩行速度（同世代の同性と比べて速い=1，いいえ=0）、生活習慣改善ステージ（改善するつもりはない=1，改善するつもりである=2，近いうちに改善するつもりであり少しずつ始めている=3，既に改善に取り組んでいる（6 か月未満）=4，既に改善に取り組んでいる（6 か月以上）=5）、腹囲（実測値）、HDL-C（実測値）、年齢が、V02peak（ml/kg/min）予測に有意な変数として採択された。また、女性では現在の喫煙習慣（あり=1，なし=0）、男性では高血圧（あり=1，なし=0）が追加の予測変数として採択された。

女性：V02peak（ml/kg/min） = 2.99*（運動習慣） + 1.68*（主観的歩行速度） + 0.31*（生活習慣改善ステージ） - 0.16*（腹囲） + 0.038*（HDL-C） - 0.23*（年齢） - 2.21（現在の喫煙習慣） + 48.3

男性：V02peak（ml/kg/min） = 2.06*（運動習慣） + 2.37*（主観的歩行速度） + 0.92*（生活習慣改善ステージ） - 0.16*（腹囲） + 0.089*（HDL-C） - 0.26*（年齢） - 3.33*（高血圧） + 50.7

女性の調整済み R2 乗値は 0.451 であり、SEE は 4.08 (ml/kg/min)であった。男性の調整済み R2 乗値は 0.457 であり、SEE は 5.21(ml/kg/min)であった。

特定健診の測定・質問項目から、脚伸展パワー、握力、身体活動量（先行研究で川上らによって検討済み）に関する予測式を構築したところ、調整済み R2 乗値は 0.1～0.3 であった。

D. 考察

本研究では、NEXIS で取得した延べ 1581 件（女性 1193 件、男性 388 件）の V02peak のデータを用いて、特定健診の測定・質問項目から、全身持久力≒有酸素性体力の指標である V02peak および、筋力≒無酸素性体力の指標である脚伸展パワーと握力の予測が可能かを検討した。

V02peak の予測式の従属変数に、特定健診の標準的な質問票の 3 つの身体活動・運動に関する質問のうち、運動習慣と歩行速度に関する項目は男女とも独立変数として採択されたが、身体活動に関する質問は採用されなかった。身体活動の質問が歩行や家事などの比較的強度の低い活動の時間を対象としているのに対し、運動習慣の質問は、体力づくり運動やスポーツなどの比較的強度の高い運動を対象としていること、歩行速度は歩行の強度を対象としていることが、要因であると推測される。

V02peak は 1989 年に公表された運動所要量から始まり、直近の健康づくりの身体活動・運動ガイド 2023 まで、身体活動・運動分野における一つの重要な体力の基準値として、その基準値が示されてきた。本研究で示された特定健診の質問・測定項目からの推定式を用いることで、V02peak の基準値を満たすか否かを予測できることは、特定保健指導は言うに及ばず、地域や職域での

健康づくりや体力づくり活動を行う上で意義深い。

特定健診の測定・質問項目を用いての無酸素性体力の指標である脚伸展パワーや握力の予測としては、調整済み R2 乗値は 0.1～0.3 であり、予測精度は低かった。無酸素性体力の向上には、ウエイトトレーニングやスプリントトレーニングなど極めて強度の高い運動の習慣が必要である。特定健診における身体活動・運動の 3 つの質問票は高強度の身体活動・運動に関する質問を含んでいないことが、推定精度が V02peak よりも低値を示した要因の一つと考えられる。

E. 結論

1581 件の V02peak の実測値と 3 つの身体活動・運動に関する質問を含む特定健診における質問票と測定項目のデータセットを用いて、以下の V02peak の予測式を構築した。

女性：V02peak(ml/kg/min) = 2.99*(運動習慣) +1.68*(主観的歩行速度) +0.31*(生活習慣改善ステージ) -0.16*(腹囲) +0.038*(HDL-C) -0.23*(年齢) -2.21(現在の喫煙習慣) +48.3

男性：V02peak(ml/kg/min) = 2.06*(運動習慣) +2.37*(主観的歩行速度) +0.92*(生活習慣改善ステージ) -0.16*(腹囲) +0.089*(HDL-C) -0.26*(年齢) -3.33*(高血圧) +50.7

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Akiyama H. Watanabe D. Miyachi M.,
Estimated standard values of aerobic capacity
according to sex and age in a Japanese

population: A scoping review. PLoS One. 18(9): e0286936, 2023.

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

I. 引用文献

なし