

全身持久力（最高酸素摂取量）について

ポイント

- 全身持久力について、日本人を対象とした研究のレビューを行い、性・年代別の基準値を設定した。
- 運動指導者は、新たな基準値を参考にしつつ、運動指導を行うことが望まれる。

1 全身持久力の重要性と基準値を改訂する必要性

- 全身持久力の指標である体重当たりの最高酸素摂取量（ $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ 、単位：mL/kg/分もしくはメッツ）は、より厳密に測定される最大酸素摂取量（ $\dot{V}O_2\text{max/kg}$ ）と同様に、様々な要因による死亡や疾患発症の強力な予測因子であることから、身体活動・運動を通して全身持久力を維持・向上することが推奨されています。厚生労働省は、「健康づくりのための身体活動基準2013」において、性・年代別の全身持久力の基準値（Reference value）を示しています¹⁾。ここでの基準値とは、生活習慣病などの発症やそれらによる死亡のリスクを低下させることが期待される値を指しています。
- 全身持久力の基準値を健康づくりの場面で活用するためには、日本人の実態を示す標準値（Standard value：

平均値、中央値、標準偏差、信頼区間など）も明確にする必要があります。しかし、これまで我が国において全身持久力の標準値を明らかにする試みは行われてきませんでした。全身持久力の標準値を明らかにするためには、本来、国民を代表する標本を対象に大規模な測定を行う必要がありますが、サンプリングと実測に要する経済的・時間的コストが大きく、実現が困難であるため、これまでに蓄積された日本人を対象に全身持久力を測定した研究結果を収集・統合することにより、日本人の性・年代別の全身持久力の標準値（平均値とその分布）の推定を行いました。得られた推定標準値と「健康づくりのための身体活動基準2013」で定められた全身持久力の基準値を比較することによって、基準値の改定の必要性を検討しました。

2 科学的根拠

- 全身持久力と死亡や非感染性疾患の発症との関係を検討したコホート研究を対象とした最新の系統的レビュー及びメタ解析の結果によると、両者の間には直線的な負の量反応関係が見られ、全身持久力1メッツ当たりの総死亡や循環器病死亡の相対危険度が10～20%ほど低値を

示すことが示唆されています^{2,3)}。したがって、全身持久力が低い人から高い人まで、現状より少しでも全身持久力を高めることによって、健康上の大きな利益を得ることが期待できます。

3 現状

- 日本人の全身持久力（ $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ ）の現状を把握するために、日本人の $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ の記述統計値の報告に主眼を置いている論文の系統的レビューを行い、標準値の推定を行いました⁴⁾。PubMed、Ichushi-Web及びGoogle Scholarを用いた文献検索の後、2名の研究者が検索された文献を独立してレビューし、最終的に23本の原著論文が採択された。各採択論文から、延べ男性54,611人、女性24,100人の $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ の平均値及び標準偏差を抽出し、それらを統合することで推定平均値

と分布を算出しました。

- 表1と図1に日本人の $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ の推定平均値とその分布を性・年代別に示した。 $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ は10歳代まで増加するが、20歳代以降は加齢に伴い低下し、その低下は線形ではなく、20～30歳代で大きく低下、40歳以降は緩やかな低下であった。重い荷物を運ぶといった8メッツの強度の活動を3分以上継続することができるのは、男性の60歳代、女性の40歳代のおよそ半数であることが見て取れます。

表1 性・年代別の全身持久力（ $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ ）の推定平均値（mL/kg/分）

- 全身持久力は自転車エルゴメーターやトレッドミルでの最大漸増負荷試験中の呼気ガス分析で実測する。
- 2～3段階の最大下運動負荷試験中の強度と脈拍数の関係と最高心拍数から推定できる。
- 20mシャトルランや6分間歩行などのフィールドテストの結果から推定できる。
- ウェアラブルデバイスを用いて推定することができる。

	10～19歳	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60～69歳	70～79歳
男性	51.2	43.2	37.2	34.5	31.7	28.6	26.3
女性	43.2	33.6	30.6	27.4	25.6	23.4	23.1

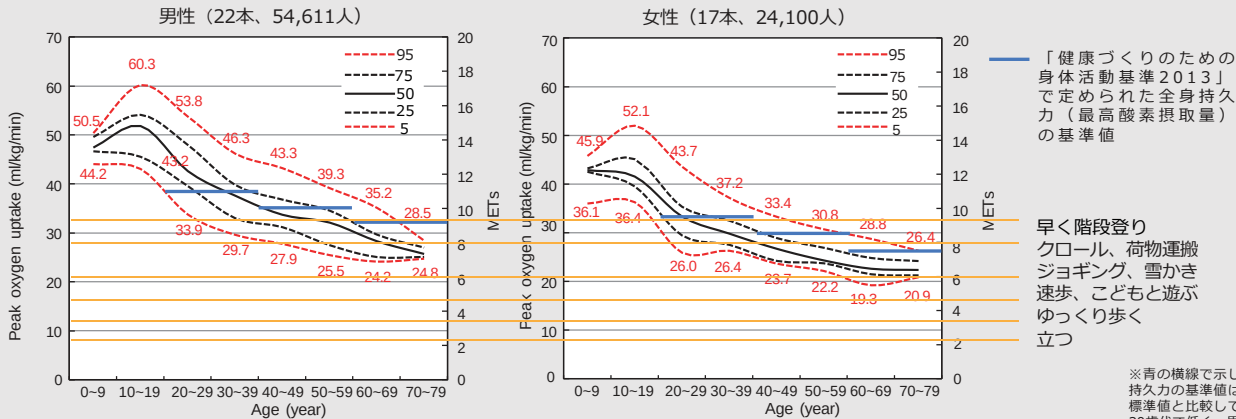


図1 性・年代別の全身持久力：最高酸素摂取量の推定標準値（平均値と5～95パーセンタイル）

4 基準値の改訂

- 「健康づくりのための身体活動基準2013」で示された全身持久力の基準値は、日本人男性の20歳代で推定平均値より1～1.5メッツ低く、約90%の20歳代男性が旧基準値を達成していました。一方、50歳代以上では男女とも旧基準値が推定平均値より1～1.5メッツ高く、この世代で旧基準値を達成できる者は5～25%に過ぎませんでした。基準値が国民の実情と乖離している場合、

「余裕で基準値を超えている」「基準を達成することはとてもできない」といった誤った認識を、健康づくりに取り組む多くの個人や集団に対して生じさせる可能性が懸念されます。このことから、これまでの疫学研究のエビデンスと今回示された推定標準値に基づき、新たな全身持久力の基準値を性・年代別に示すこととしています。

表2 性・年代別の全身持久力の新たな基準値（単位：メッツ）

- 表のメッツ値の強度の運動あるいは生活活動を約3分間継続できた場合、全身持久力の基準を満たすと考えられる。
- メッツ値を3.5倍することで最高酸素摂取量（単位：mL/kg/分）の基準値に換算することが可能である。
- 10～19歳の値は死亡や疾患発症のリスクとの関係が明確でないため参考値とする。

※2013の欄内は、「健康づくりのための身体活動基準2013」で示された基準値

	10～19歳	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60～69歳	70～79歳
男性	14.5(参考値)	12.5	11.0	10.0	9.0	8.0	7.5
2013	なし	11.0	11.0	10.0	10.0	9.0	なし
女性	12.0(参考値)	9.5	8.5	7.5	7.0	6.5	6.0
2013	なし	9.5	9.5	8.5	8.5	7.5	なし

5 全身持久力（ $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ ）の評価法

- $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ は自転車エルゴメーターやトレッドミルを用いた漸増強度運動負荷試験中の呼気ガス分析によって観察される酸素摂取量の最高値です。 $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ を実測するためには、高価な運動負荷装置や呼気ガス分析装置とそれを駆使する高い技術が必要であり、個人が気軽に $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ を実測することは困難である。代替法として疲労困憊に至らない2～3段階の運動負荷試験中の強度と脈拍数の関係から $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ を推定する方法がフィットネスクラブなどで用いられています。また、ス

ポーツ庁の体力・運動能力調査で用いられている20mシャトルランや6分間歩行といったフィールドテストの結果から推定することも可能です。特定健康診査における標準的な問診票において全身持久力の簡便な評価として歩く速度を調査しています。近年では、ウェアラブルデバイスによるGPSで測定した移動距離と移動中の脈拍数との関係から $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ を推定する方法も普及しつつあります。

6 全身持久力（ $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ ）を維持・向上させる方法

- $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ は、肺で大気から取り込んだ酸素を、心臓から血液に乗せて運搬し、活動筋で糖や脂肪を分解することで身体活動の遂行に必要なエネルギーを産生する能力である。 $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ の向上には、歩行、ランニング、水泳などの有酸素性身体活動の習慣の実施が有効です。

中高強度で、1回30分間、週当たり3回以上の継続実施が推奨されています。安全と効果のバランスから、強度は $\dot{V}O_2\text{peak/kg}$ の50～75%程度、主観的には「ややきつい」と感じる程度が適切です。

【参考文献】

- 厚生労働省. 運動基準・運動指針の改定に関する検討会. 健康づくりのための身体活動基準2013. 2013.
- Han M, Qie R, Shi X, et al. Cardiorespiratory fitness and mortality from all causes, cardiovascular disease and cancer: dose-response meta-analysis of cohort studies. Br J Sports Med. 2022; 56(13): 733-739.
- Qiu S, Cai X, Sun Z, et al. Is estimated cardiorespiratory fitness an effective predictor for cardiovascular and all-cause mortality? A meta-analysis. Atherosclerosis. 2021; 330: 22-28.
- 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. 2023; 18(9): e0286936.