

日本人健康男児における上肢、下肢の筋量発育

早稲田大学スポーツ科学学術院

鳥 居 俊

要 旨 月齢 180 か月までの日本人健康男児 520 名の上肢、下肢筋量の発育を、DXA 法装置を用いて横断的に検討した。上肢、下肢筋量とも月齢と 3 次曲線回帰を示して増加した。一方、体重に対する上肢、下肢筋量の割合は、直線回帰を示して月齢に従い増加した。

緒 言

近年、高齢者でサルコペニアが注目されるようになり、若年期の筋量を維持することの重要性が指摘されている。筋量は身体発育の活発な発育期に体重増加をもたらす身体成分であるが、日本人小児の筋量の発育変化について詳細に検討した報告はほとんどない¹⁾。また、筋量が発育期にどのように増加していくかに関する検討は十分に行われていない。

そこで、本研究では DXA による測定値を用いて、四肢の筋量が発育期にどのように変化していくのか、すなわち筋量の発育様式について横断的な検討を行うことを目的に、月齢 180 か月までの健康男児の筋量を分析した。

対象と方法

身体発育に影響を及ぼすような傷病既往のない首都圏の S 県 T 市に在住の健康な日本人男児で、小児の身体組成測定募集に応じて DXA 法測定により全身スキャンを行った 180 か月までの 520 名を対象にした。なお、学校での部活動を超えるレベルのスポーツ活動に参加している者は除外した。DXA 装置には Hologic 社の Delphi A-QDR を用い、同一検者が測定と解析を行った。測定に

際し、毎回事前に較正を行い、測定後既に報告した方式⁴⁾により頭頸部、体幹、上肢、下肢の 4 部位に分割し、各々の部位別に組織重量を算出した。

本研究では、上肢、下肢の除脂肪量を筋量とみなし、その発育変化および体重に占める割合の発育変化を検討した。なお、発育は測定時の月齢による暦年齢で表示し、発育変化を回帰分析により検討した。各検討では危険率 5% 未満を有意差とした。

本研究は著者の所属機関の「人を対象とした倫理委員会」の承認を得ており、対象およびその保護者への説明と同意を得て実施した。

結 果

対象の体格と月齢との関係を図 1 に示す。身長、体重とも 3 次曲線回帰で高い有意な回帰を示した(相関係数: 0.906, 0.806, 共に $p < 0.0001$)。

次に、上肢、下肢の除脂肪量と月齢との関係を図 2 に示す。上肢、下肢とも 3 次曲線回帰で高い有意な回帰を示した(相関係数: 0.761, 0.825, 共に $p < 0.0001$)。

体重に占める上肢、下肢の除脂肪量の割合と月齢との関係を図 3 に示す。上肢、下肢除脂肪量の割合は共に月齢と有意な正の相関を示した(相関係数: 0.876, 0.508, 共に $p < 0.0001$)。下肢除脂

Key words : Japanese boys(日本人男児), muscle mass(筋量), growth change(発育変化)

連絡先 : 〒 359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15 早稲田大学スポーツ科学学術院 鳥居 俊 電話 (04) 2947-6746

受付日 : 2018 年 2 月 17 日

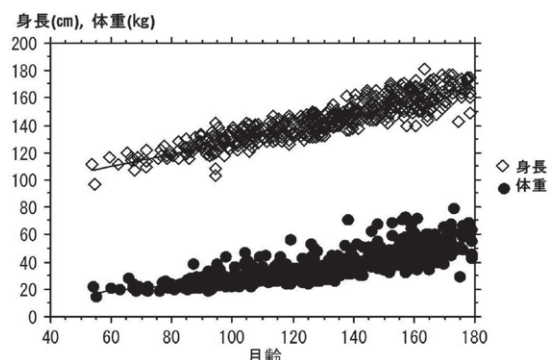


図1. 月齢と身長、体重との関係
月齢と有意な正の相関を示す(相関係数 身長: 0.906
体重: 0.806)

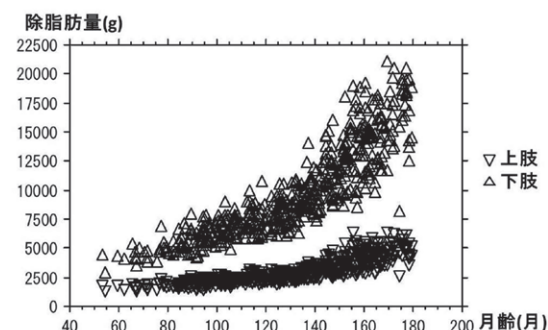


図2. 月齢と上肢、下肢除脂肪量との関係
月齢と有意な3次曲線回帰を示す(相関係数 上肢:
0.866 下肢: 0.898)

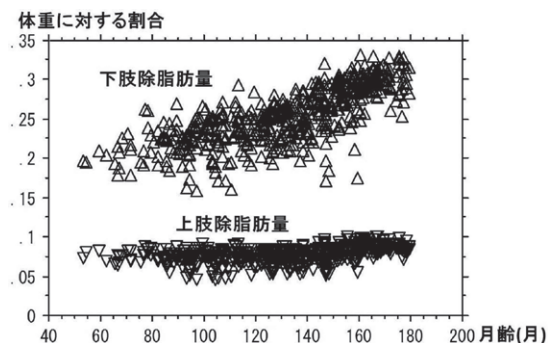


図3. 月齢と上肢、下肢除脂肪量が体重に占める割合
との関係
月齢と有意な3次曲線回帰を示す(相関係数 上肢:
0.876 下肢: 0.508)

筋量の割合は50か月時の0.178から180か月時の0.308まで増加したが、上肢除脂肪量の割合は50か月時の0.063から180か月時の0.083と増加は小さかった。

考 察

日本人小児の筋量の発育変化について詳細に検討した報告はほとんどない。西山らは、日本人小児の骨密度と身体組成を年齢別に横断的に検討した報告¹⁾の中で、全身除脂肪量の発育変化に言及し、女子では12歳以降は停滞するのに対し、男子では11歳以降急速に増大し、体重増加の大部分が除脂肪量であると述べている。その後、日本人小児の筋量の発育変化を論じた報告は見られない。

筋量の評価方法として、多数の高齢者を測定した谷本ら³⁾の用いたBIA法は微弱電流による電気抵抗値より筋肉量を算出するため放射線被曝はなく、装置も軽量で持ち運びが可能な利点がある。室温や皮膚温により電気抵抗が変化するため、測定値が変動する難点もあるが、多くの人数を短時間で測定することが容易である。一方、西山らが用いたDXA法は身体組成測定のgolden standardとされ、高精度であるが微量の放射線被曝があり、装置を持ち運んで測定することは困難である。高齢者におけるサルコペニアの評価にはDXA法により得られた上肢・下肢除脂肪量(kg)を身長(m)の二乗で除したSkeletal Muscle Index (SMI)が提案されている²⁾。著者らは小児でSMIを算出し、小児期には明らかに増大することを報告した⁵⁾。

本研究は15歳までの発育過程の男児の筋量の変化を、DXA法により四肢除脂肪量を測定することで明らかにすることを目的とした。結果として、発育に従って筋量は増大し、特に12歳ごろ以降の増加が著しく、また、体重に占める割合で見ると上肢に比して下肢での増加が明らかとなった。移動能力に関連する下肢筋量が体重に占める割合は、図3より小学校入学ごろに0.2、中学校入学ごろ0.25、中学校卒業ごろに0.3という目安が得られる。

本研究の意義は、発育過程にある小児の筋量の標準値を提示することと考えている。小児の体力・運動能力の二極化が問題とされ、運動時間の少ない小児や、肥満ややせの小児の体力・運動能

力値は低いことが示されている。S県の児童生徒の体格はほぼ全国平均値と差がなく、体力・運動能力値は全国順位で10位以内と平均より上位である。以上を考慮すると、日本人標準値として大きな問題はないと考えている。

本研究の限界は、体格や体力が標準的とはいえ、国内の一地域の小児のデータに限定される点である。体格や体力が全国平均を大きく上回る地域や大きく下回る地域の測定値を含めることで、二極化の背景に筋量の多寡が見られるか否かを検討できると思われるので、それが今後の課題である。

結 語

日本人健康男児の上肢、下肢筋量の発育変化を、DXA法装置を用いて横断的に検討した。上肢、下肢筋量とも3次曲線回帰を示して月齢に従い増加した。体重に対する上肢、下肢筋量の割合は、直線回帰を示して月齢に従い増加した。

文献

- 1) 西山宗六, 木脇弘二, 井本岳秋, 清野佳紀: 日本人小児の骨密度と体組成の年齢別推移. 日児誌 **103**: 1131-1138, 1999.
- 2) 真田樹義, 宮地元彦, 山元健太, 村上晴香, 谷本道哉, 大森由実, 河野 寛, 丸藤祐子, 埴智史, 家光素行, 田畑 泉, 樋口 満, 奥村重年: 日本人成人男女を対象としたサルコペニア簡易評価法の開発. 体力科学 **59**: 291-302, 2010.
- 3) 谷本芳美, 渡辺美鈴, 河野 令, ほか: 日本人筋肉量の加齢による特徴. 日老医誌 **47**: 52-57, 2010.
- 4) 鳥居 俊, 江川陽介, 山本紘平, 高橋直美, 佐藤亨至: 成長期の中学生男子サッカー選手における手部骨年齢と全身および各部位の骨密度との関連性. 日本成長学会雑誌 **12**: 75-79, 2006.
- 5) 鳥居 俊, 岩沼聡一郎, 戸島美智生, 飯塚哲司, 大伴茉菜: 日本人健康小児における四肢除脂肪量比の発育変化. 日本成長学会雑誌 **22**: 39-42, 2016.