

年少児の下肢外転筋力と 下腿回旋角度の経年変化について

住 居 広 士 秋 田 裕 子*
前 田 伸 枝* 中 塚 洋 一**

1. は じ め に

年少児における運動能力や身体特性に係る経年的変化を客観的に捉え得ることは困難である。年少児の場合、非侵襲性で被検者の理解と協力を得ることが必須であり、測定肢位や方法を考慮しなければ再現性が高まらない。今回、年少児の下肢外転筋力と下腿回旋角度の経年変化を試作した下肢外転筋力計と Staheli, LT ら (1972年) の方法¹⁾ で測定し検討した。

2. 対 象 と 方 法

対象は男子4歳から12歳まで平均年齢 6.2 ± 3.1 歳の86名と女子4歳から12歳まで平均年齢 7.6 ± 2.5 歳の60名、総計146名で平均年齢 6.6 ± 3.0 歳とした。

下肢外転筋力計は、徒手筋力測定装置(GT-30, OG 技研)と試作した下肢外転筋力計(GMABと略す, Digital Gage, Aikoh Eng. Co. Ltd.) を使用し、それぞれの下肢等尺性最大外転筋力を測定した。筋力は絶対筋力と相対筋力(絶対筋力/体重)にて求めた。測定は、GT-30、試作下肢外転筋力計共、右足左足それぞれ2回調査した。下腿回旋は Staheli, LT (1972) らの方法にて、膝90度屈曲位の座位で transmalleolar axis を測定することにより、回旋角度を求め検討した。

3. 結 果

年少児男子4歳から10歳までの下肢最大等尺性外転筋力の測定結果は、年齢が進むにつれて増加していた(図1A)。8歳以上で14kg以上になるとGT-30の再現性は若干低下しているが、

*とらいあぐる体操教室

**岡山大学医学部整形外科

8歳以上で試作下肢外転筋力計は良好な再現性を示した。ただし、8歳未満で10kg以下で筋力が低いほどGT-30の再現性は高くなることがわかった。以上の再現性の点からこの2つの器械で、8歳以上は試作下肢外転筋力計、それ未満はGT-30により測定した結果、特に男子は7歳から8歳の時点で経年的絶対筋力の変化率が33%、ついで4歳から5歳の時点で24%と増加が顕著であった。

年少児女子4歳から10歳の場合も、男子と同じ増加傾向を示し、下肢外転筋力は年齢が進むにつれて、増加していた(図1B)。器械の再現性では、男子と同様筋力が高くなる8歳以上で試作下肢外転筋力計、8歳未満で筋力の低いところではGT-30が良好であった。特に女子は8

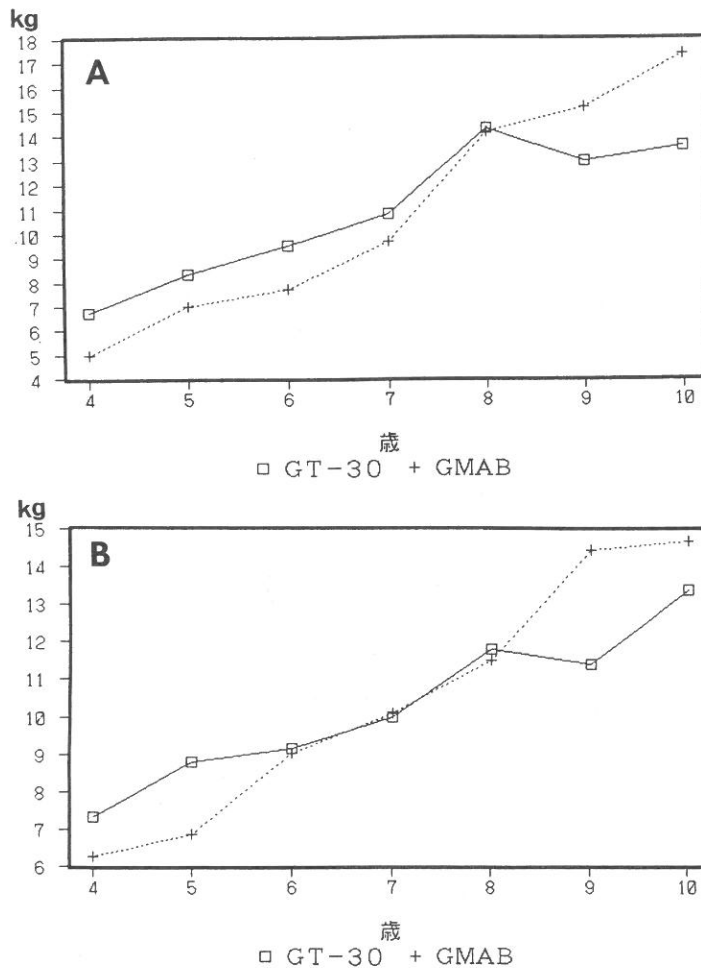


図1 A: 年少児男子の下肢外転筋力
 B: 年少児女子の下肢外転筋力
 — 徒手筋力測定器 (GT-30) と試作下肢外転筋力計 (GAMB) による —

歳から9歳の時点で経年的絶対筋力の変化率が26%、ついで4歳から5歳で20%と増加が顕著であった。

年少児男子の相対筋力は、8歳まではより再現性の高いGT-30を、それ以上は試作下肢外転筋力計で計測し検討した(図2A)。その結果、男子は相対筋力はほぼ一定で0.4から0.55の間で推移し上昇傾向にあることがわかった。4歳から10歳の間での相対筋力は絶対筋力ほどの顕著な上昇はみられなかった。女子の場合は6歳以上は(図2B)、多少の落差はあるが、これも

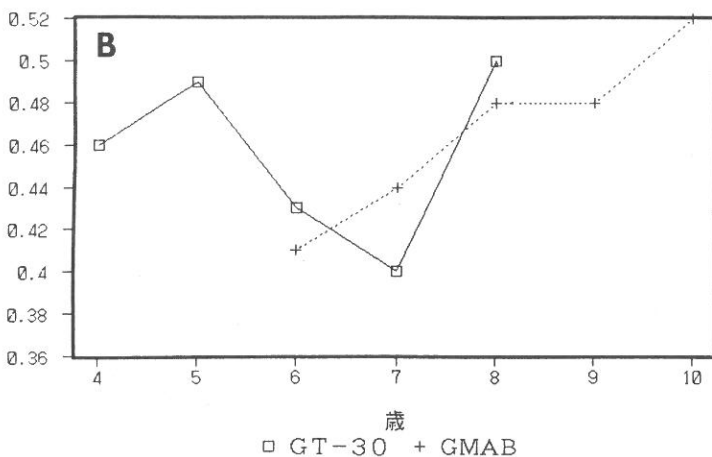
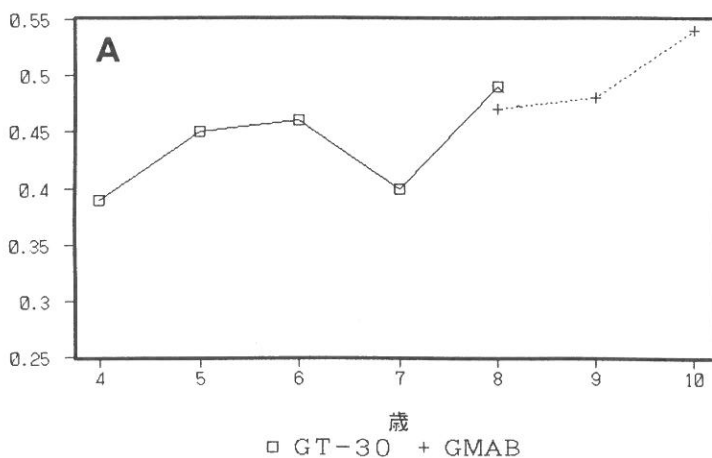


図2 A: 年少児男子の下肢外転相対筋力
— 徒手筋力測定器 (GT-30, 8歳以下) と試作下肢外転筋力計 (GMAB, 8歳以上) による —

図2 B: 年少児女子の下肢外転相対筋力
— 徒手筋力測定器 (GT-30, 8歳以下) と試作下肢外転筋力計 (GMAB, 6歳以上) による —

男子と同じ0.4から0.52の間で推移し上昇傾向のあることがわかった。女子の場合も4歳から10歳の間での相対筋力は絶対筋力ほどの顕著な上昇はみられなかった。女子の力を同年代の男子と比較すると、5歳時98.6%（相対筋力100%）から10歳時68.7%（相対筋力65.2%）まで推移し、特に10歳時よりその男女差が拡大していた。

下腿回旋角度は、男子は平均 16.1 ± 5.8 度外旋し、女子が平均 15.0 ± 5.1 度外旋し、総合平均 15.7 ± 5.5 度外旋していた。また、年少児女子についても、男子と同じ様な結果となった。顕著な性差は認めなかった。男女を問わず、どの年齢においても右下腿回旋角度の方が左足に比べてより外旋傾向にあった（図3 AB）。

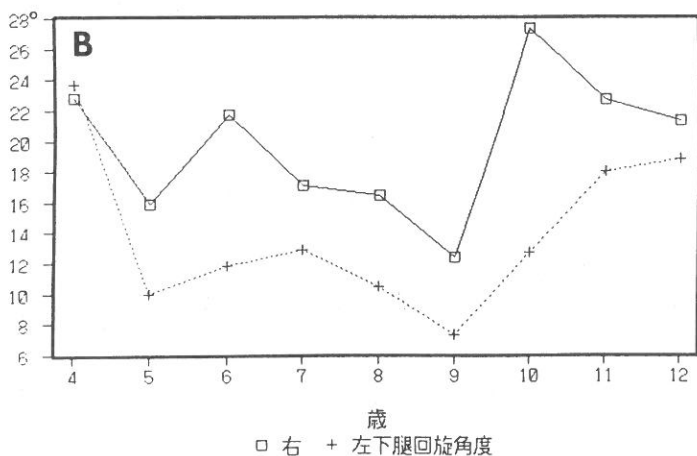
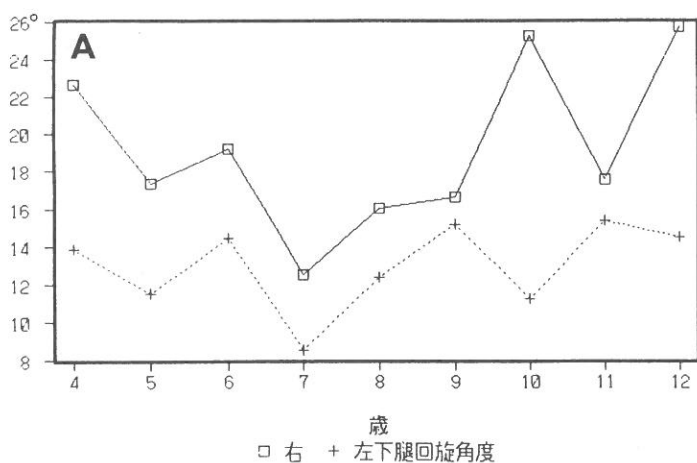


図3 A : 年少児男子の下腿回旋角度
 B : 年少児女子の下腿回旋角度
 (Staheli, LT (1972) らの方法¹⁾)

4. 考 察

年少児男子、女子の下肢外転筋力は発育期の間では、年齢が進むに連れて増加すると考えられる²⁾。成熟期の年齢に達すると増加は止まることが予測される。相対筋力は、男女共ほぼ一定であるが年齢が進むにつれてわずかずつではあるが上昇傾向にある^{3,4)}。年齢が高くなるとともに上昇の幅が少し大きくなっていった。相対筋力の点からみても、10歳未満の場合体重の増加に伴い筋力が増加していたが、10歳以上になるとそれ以上にまして身体能力に応じた筋力の発達が認められた。

筋力計は、10kg以下で筋力が弱いほどGT-30の再現性は高くなり、筋力が強くなると試作外転筋力計がより良好な再現性を示した。これは、GT-30は測定のための器械を支えている者の支持関節の固定性が影響していると考えられる⁵⁾。筋力が強くなると、支持関節が支えきれなくなるが、試作下肢外転筋力計は支え枠がすでにあるために本来の自分の筋力を示すことができたと思われる⁶⁾。ただし、年齢の低い筋力の弱い子に関しては、支え枠のすでに決まっている試作下肢外転筋力計では十分に再現性を高めることができなかった⁷⁾。この試作下肢外転筋力計をさらに改良し、枠の幅及び高さが自由に調節できるような物にすれば年齢や筋力に関係なく再現性の高い筋力測定装置になる可能性が示唆された。

年少児男子の下腿回旋角度は、1972年 Staheli, LT らの結果では、年齢が進むにつれて外旋角度も大きくなったと示されているが¹⁾、我々の結果では、成長に伴い同様に若干の外旋傾向は認められるも、それほど有意な上昇は認められなかった。Staheli, LT らの結果でも右下腿の方がわずかではあるが、外旋が強いことが示されている。この下肢の外旋は脛骨の捻れによるもの思われた^{8,9)}。きき足との関係があるのではないかと考え、年少児ではバランス及びジャンプ等での下肢のきき足を検討したが、年齢の低い子供達のきき足を調べることは非常に困難であり、はっきりした結果は得られなかった。下肢外旋角度を測定することで、その左右差により、下肢のきき足を見きわめる一つの手段になる可能性が示唆された。

5. 結 語

- 1) 年少児の下肢外転筋力と下腿回施角度の経年的変化を測定し検討した。
- 2) 約10kg以下で徒手筋力計が、約10kg以上で下肢外転力計が良好な再現性をしめした。
- 3) 年少児の下肢最大等尺性外転筋力は年齢とともに経年的に増加し、相対筋力より顕著な増加を認めた。
- 4) 下腿回施角度は、成長に伴い若干の外旋傾向を認め、右側が左側に比較し外旋傾向が強かった。

この研究に関して御助言頂きました、岡山県立大学短期大学部の磯島絃子先生、平田敏彦先生、辻博明先生に深く感謝いたします。本研究は1993年11月、第4回日本臨床スポーツ医学会学術集会（東京）にて発表した。この研究の一部には、岡山県高齢者保健福祉事業の委託助成をうけた。

参 考 文 献

- 1) Staheli LT and Engel GM : Tibial Torsion-A Method of Assessment and a Survey of Normal Children 86, 183-186, 1972.
- 2) 下野俊哉, 内海繁隆, 高橋義浩, 古川良三, 他 : 男女下肢筋力の経年的変化, 理学療法学 12 : 83, 1985.
- 3) Newman LB : A new device for measuring muscle strength. Arch. Phys. Med. 30 : 234-237, 1949.
- 4) 小野沢敏弘, 佐藤邦忠 : バネ秤による大腿四頭筋筋力の測定, 北整災誌 22 : 90-92, 1977.
- 5) Beasley WC : Instrumentation and equipment for quantitative clinical muscle testing. Arch. Phys. Med. Rehabil 37 : 604-621, 1956.
- 6) Hosking GP, Bhat US, Dubowitz V, Edwards RHT : Measurements of muscle strength and diseased muscle. Arch. Dis. Chi. 51 : 957-963, 1976.
- 7) 千田益生 : 下肢筋力の経年変化, 一用手力量計による測定—リハビリテーション医学 24, 85-91, 1987.
- 8) Hutter CG : Tibial torsion, J. Bone Joint Surg. 31A : 511, 1949.
- 9) Rosen H and Sandick, H : The measurement of tibiofibular torsion, J. Bone Joint Surg. 37A : 847, 1955.

(平成5年11月30日受理)