

自動運動の角度測定による筋タイトネス評価 - スマートフォンを用いた方法の妥当性 -

三仁会あさひ病院 リハビリテーション科
宮地庸祐 古田国大 鈴木惇也 春田みどり 伴 留亜
愛知医科大学 整形外科
神谷光広
三仁会あさひ病院 整形外科
花村俊太郎

【はじめに】

スポーツ傷害の発生には筋タイトネスが大きくかわる¹⁾²⁾ことが、多くの研究により報告されている。スポーツ傷害予防の観点から、スポーツ現場やメディカルチェックでは、筋タイトネスの評価が重要である。³⁾⁴⁾

しかし、メディカルチェックでは、限られた時間で多数の対象者を評価する必要があり、複数の検査者を要するという問題がある。また、メディカルチェックで施行される筋タイトネス評価は、一般的に他動運動が用いられるが、測定時における検者個々の加える力の差から検者間差や測定誤差が生じると報告されている^{5),6)}。今後、メディカルチェックを積極的に普及、導入するためには、簡便で統一性のある筋タイトネスの測定方法の確立が必須となる。

我々は、筋タイトネス測定時の誤差を排除するため、自動運動で測定を行い、体表面の骨指標にスマートフォンを当てるだけという簡便な筋タイトネスの測定方法を考案した。本研究では、我々の方法と角度計や定規を用いる従来の方法を比較し、我々の方法の妥当性を検討した。

【方法】

健康成人 20 名 20 肢 (男性 11 名, 女性 9 名, 年齢 28.5 ± 5.5 歳, 身長 166.3 ± 8.5 cm, 体重 57.8 ± 5.5 kg) を対象とした。研究に先立って被験者には、研究の目的と方法を十分に説明し、同意を得た。

筋タイトネスの測定項目は、腸腰筋、ハムストリン

グス、下腿三頭筋、大腿四頭筋、股関節外旋筋とした。測定は、ゴニオメーター・定規を用いた従来の測定方法(従来法)とスマートフォン(iPhone6, apple 社)のアプリケーションであるコンパスを用いた測定方法(スマートフォン法)を施行した。すべての測定項目は自動運動で測定した。

腸腰筋のタイトネスは、仰臥位にて対側の膝を上肢で検者自身に抱えさせた肢位で測定し、従来法では膝窩部と床面との距離、スマートフォン法では脛骨中央に当てた角度を用いた(図1)。ハムストリングスは、仰臥位にて膝伸展位での下肢伸展拳上させた肢位で測定し、従来法では床面と大腿骨長軸の角度、スマートフォン法では脛骨中央に当てた角度を用いた(図2)。下腿三頭筋は、仰臥位にて膝伸展位での足関節を最大背屈位で測定し、従来法では腓骨と第5中足骨の角度、スマートフォン法では第5中足骨中央に当てた角度を用いた(図3)。大腿四頭筋は、腹臥位にて膝関節を最大屈曲させた肢位で測定し、従来法では踵と臀部の距離、スマートフォン法では脛骨中央に当てた角度を用いた(図4)。股関節外旋筋は、端座位にて股関節を最大内旋させた肢位で測定し、従来法では膝蓋骨からおろした垂直線と膝蓋中央線のなす角度、スマートフォン法では脛骨中央内側縁に当てた角度を用いた(図5)。なお、従来法の腸腰筋、大腿四頭筋の測定値は身長で補正した。測定者は理学療法士1名とし、全ての測定項目を両方法で1回ずつ測定した。

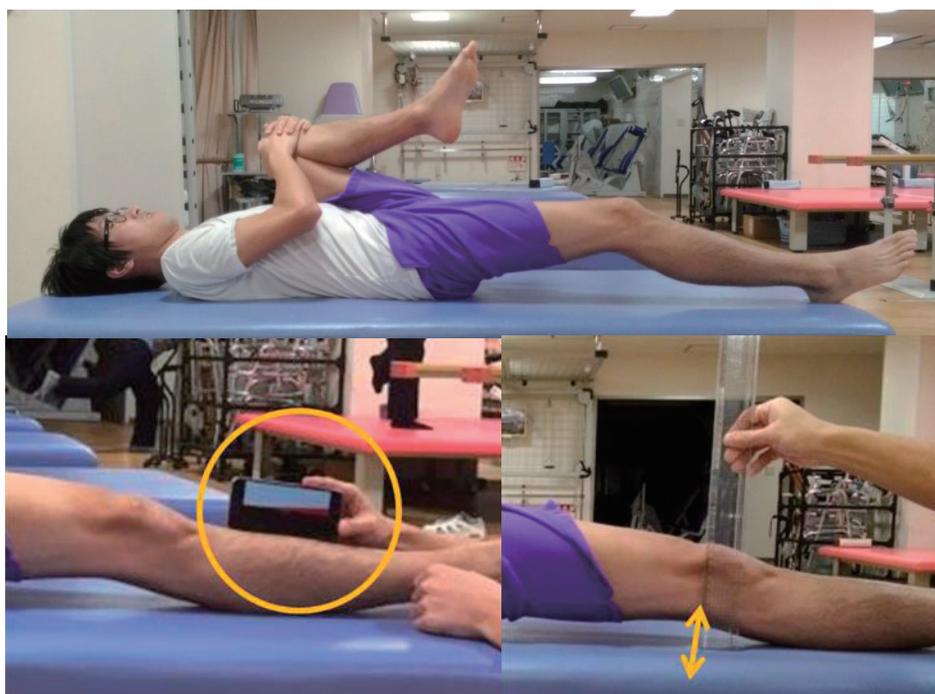


図1：腸腰筋の筋タイトネス測定方法 上：測定肢位 左下：スマートフォン法 右下：従来法

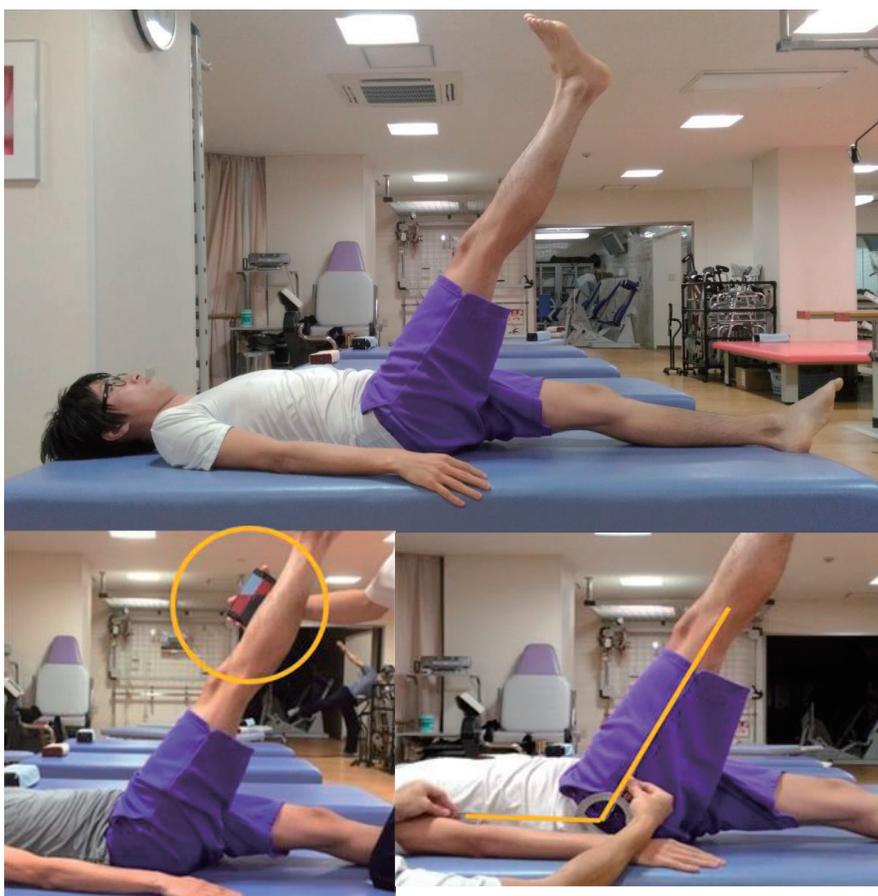


図2：ハムストリングスの筋タイトネス測定方法 上：測定肢位 左下：スマートフォン法 右下：従来法



図 3：下腿三頭筋の筋タイトネス測定方法 上：測定肢位 左下：スマートフォン法 右下：従来法

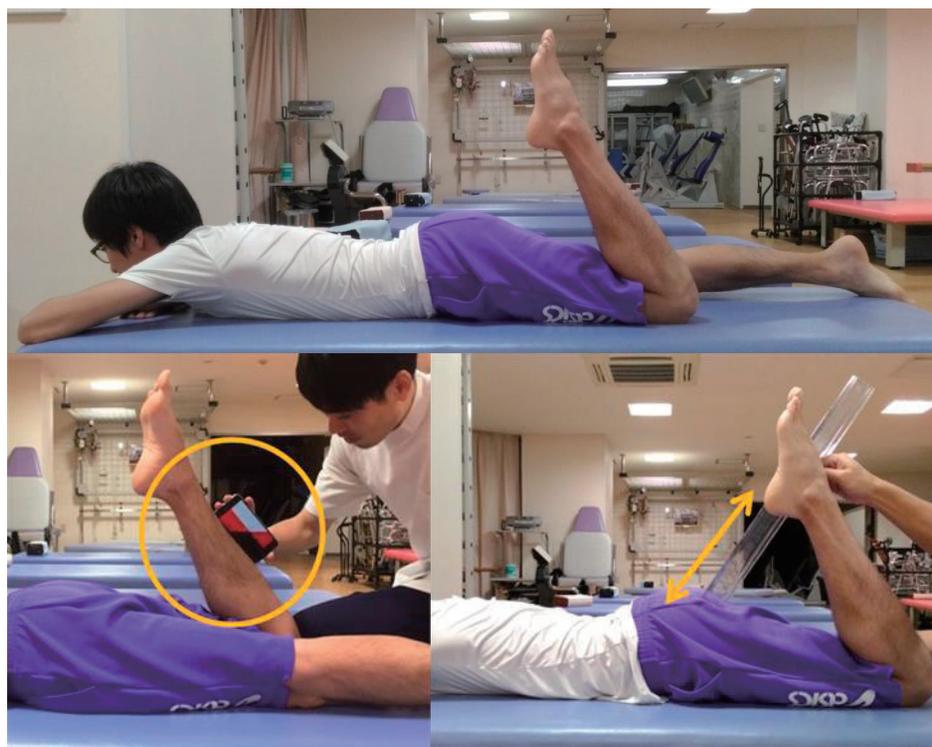


図 4：大腿四頭筋の筋タイトネス測定方法 上：測定肢位 左下：スマートフォン法 右下：従来法



図 5：股関節外旋筋の筋タイトネス測定方法 左：測定肢位 右上：スマートフォン法 右下：従来法

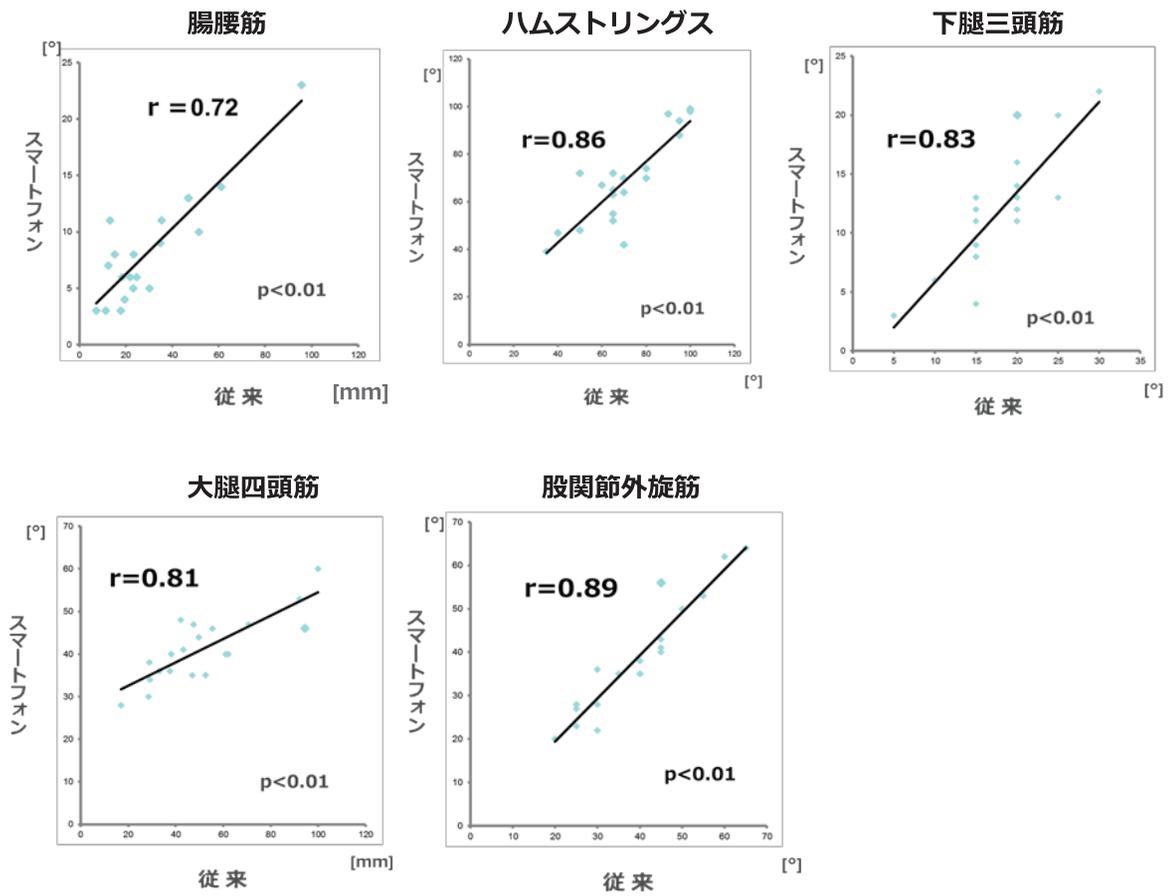


表 1：従来法とスマートフォン法の相関

従来法とスマートフォン法との基準関連妥当性を検討する為、ピアソンの相関係数またはスピアマンの順位相関係数を用いた。統計解析にはRコマンダー 2.8.1を用いた。有意水準は5%未満とした。

【結果】

従来法とスマートフォン法で得られた測定値の相関係数は、腸腰筋で0.72 ($p < 0.01$)、ハムストリングスで0.86 ($p < 0.01$)、下腿三頭筋で0.83 ($p < 0.01$)、大腿四頭筋で0.81 ($p < 0.01$)、股関節外旋筋で0.89 ($p < 0.01$)であった(表1)。

【考察】

本研究結果から、スマートフォン法と従来法の間、下肢筋タイトネス5項目すべてで高い相関があった。我々が考案したスマートフォン法は、体表面のわかりやすい骨指標にスマートフォンを当てるだけという簡便な方法であり、メディカルチェックの普及において、用いられるべき方法と考えた。

本研究では筋タイトネス測定時に自動運動を採用した。メディカルチェックでの筋タイトネス評価では、一般的に他動運動が用いられる。しかし他動運動の場合、検者が他動的に加える力を規定せず測定すると、検者内信頼性が低下するだけでなく⁷⁾、他動的な力の程度によっては、隣接関節の運動を誘発してしまう⁸⁾。また健常者の肩関節の回旋可動域測定において、自動運動の方が他動運動よりも、検者間信頼性が高いとの報告もある⁹⁾。その為、検者が測定時に主観的に加える力がない自動運動は、測定誤差がより少ない測定方法と考える。

今後の課題として、測定値の再現性を示すため、検者内・検者間信頼性を検証していく必要がある。今回は医療従事者による測定であったが、普及を目指すならば、専門的な知識や技術を有しない選手や指導者など医療従事者以外の検者による再現性の検討も必要である。また、スマートフォン法は体表面上での測定の為、骨の形態や関節可動域制限の影響を受けると考える。そのため、それらの問題を有する対象者にスマートフォン法を用いる場合は配慮が必要である。

【結語】

スマートフォンを用いた筋タイトネス測定方法の有用性を検討した。筋タイトネスの測定において、スマートフォン測定と従来の測定の高い相関があった。スマートフォン測定は、体表面のわかりやすい骨指標にスマートフォンを当てるだけという簡便な方法であり、メディカルチェックの全国的な普及において用いられるべき方法と考えた。

【参考文献】

- 1) 鳥居俊: 中学・高校運動部員を対象としたスポーツ障害予防のための整形外科的メディカルチェック臨床スポーツ医学 13(10): 1087-1093 1996.
- 2) 重松英樹, 笠次 良爾, 熊井司ほか: 中学・高校生のサッカー選手における腰痛調査, スポーツ傷害 (J.Sports Injury) Vol.12:5-7 2007.
- 3) 大場俊二: 少年サッカー選手用ヘルスチェックシートの作成-U12-サッカー選手整形外科的メディカルチェックの結果より-. 臨床スポーツ医学 17: 370-376, 2000.
- 4) 泉重樹, 春日井有輝, 木下訓光ほか: スポーツ健康学部新入生を対象とした整形外科的メディカルチェック第2報: 法政大学におけるアスレチックトレーナー活動 6, 法政大学スポーツ健康学研究 7, 13-20, 2016.
- 5) 長田松義, 中屋久長: 関節可動域の評価, 総合リハ, 3(8), 17-30, 1975.
- 6) 宮前珠子: 関節可動域テストと測定誤差, 理・作業療法, 13(2), 25-33, 1979.
- 7) 小野武也, 青山宏: 足関節背屈可動域の測定誤差に関する検討, 山形保健医療研究, 第3号, 2000.
- 8) 宇佐英幸, 竹井仁, 畠昌史ほか: MRIによる他動的一側股関節伸展時の腰椎骨盤-股関節複合体を構成する関節の動きの解析, 日本保健科学学会誌 14(3), 155-164, 2011.
- 9) Muir SW, Corea CL, Beaupre L. Evaluating change in clinical status: reliability and measures of agreement for the assessment of glenohumeral range of motion. N Am J Sports Phys Ther. 5(3):98-110, 2010.