

## スメドレー式握力計を利用した膝伸展力の計測

(社) 福井県柔道整復師会

介護予防主任運動指導員

平山俊家

介護予防運動指導員

笠嶋弘治

### <はじめに> 【スライド1】

[社]福井県柔道整復師会では、東京都高齢者研究・福祉振興財団の指定を受け、平成17年12月より「介護予防運動指導員養成講座」を開催している。

その講座の中では、エビデンスに基づいた評価の重要性を強く説いており、受講生の方々の共感も得ている。特に身体能力測定は施設勤務者の方々から、「新たに得た知識をすぐにも活用して、通所の利用者に実施していきたい」との声も多く上がるのだが、その際に「膝伸展力測定器の値段が高すぎて購入できず、私達にはとても手が出ないのですが、どうすればよいのでしょうか？」という相談を必ずといっていいほど受けてきた。テキストにはバネばかりを利用して可ということが書かれており、その事を伝えても、納得するというより諦めているという感じであった。

又、他の介護予防運動指導員養成事業所にも、膝伸展力を押す力で測定、引く力で測定、比較的安価とはいえクワドメーターで測定するなどさまざま、中には膝伸展力測定器は供えていないところもみられた。

このように様々な測定法を用いる現状は、個人の事前・事後評価には役立っても、データの互換性を得ることが出来ないという面からも課題があるといえる。【スライド2】

養成講座で学んでも、主に費用の面で実践に結びつかないのでは意味が無いと考え、方法を模索してきたが、スメドレー式の握力計を利用できないかと思い立ち、試みに計測してみたところ、予想以上に装着等も容易で充分利用可能の実感を得た。

そこでスメドレー式握力計（以下、握力計と表す）の測定器としての数値の正確さを調べ、現在我々が使用している《OG 技研製、筋力測定器・アイソフォース GT600 および膝伸展筋力センサー・アイソフォース GT610(以下、膝伸展力計と表す)》との測定値の差を比較し、膝伸展力測定器としての使用が可能か否かを検証した。【スライド3】

### <目的>

握力計と膝伸展力計の測定数値に誤差が無いことを確認のうえ、スメドレー式握力計は通常垂直方向の牽引力を測定する機器であるため、水平方向の牽引力に対しても正確な測定値を示すかを調べる。

握力計と膝伸展力計にて膝伸展力を実測し、両者の測定値に差があるかを比較検討し、スメドレー式握力計が膝伸展力測定器としての使用が可能であるかどうかを客観的に検証する。

## <方法>

### I、錘を使つての、握力計の測定値の正確さの検証

垂直方向の牽引力：6 kg および 10kg のダンベルを使用し、握力計・膝伸展力計ともに同条件で吊り下げ測定をした。

水平方向の牽引力：上記の方法から滑車を用いて牽引方向を水平に変え、同じく 6 kg・10kg のダンベルで測定をした。

### II、握力計および膝伸展力計での、膝伸展力の計測 【スライド4】

A. 握力計の膝伸展力計としての利用方法は、足を入れるベルト部分の代用として、等尺性筋力を計測するために最適な素材として柔道の帯を利用した。【スライド5】

B. 握力計自体の重量が軽く計測中に動いてしまうので、まずベッドを用意し、その下に椅子を2つ入れ椅子の脚の間で機器を固定し、高さは本や箱で調節する。

#### 【スライド6】

C. 被験者をベッドに膝が直角になるように座らせ、柔道の帯をセンサー部分にかけて椅子の間から出し、被験者が等尺性収縮をしやすいように長さを調節する。

D. 測定者はスタートボタンを押し、機器が浮き上がらないように押さえながら被験者に力を発揮してもらおう。【スライド7】

E. 膝伸展力計もベッドに固定し、同様に被験者をベッドに膝が直角になるように座らせ、膝伸展力を計測する。

以上の方法で、被験者 40 名（成人男子 38 名・女子 2 名）の膝の伸展力を、握力計を使って左右 1 回ずつ計測し、次に膝伸展力計を使って左右 1 回ずつ計測し比較した。

## <結果>

### I、錘を使つての、握力計の測定値の正確さの検証

#### ①、垂直方向の牽引力 【スライド8】

膝伸展力計ではクランプの部分を持ち、6 kgのダンベルを吊り下げたところ、ダンベルおよびセンサーより下のベルト部分等の重量込みで 6.5kg の数値を示した。【スライド9】

次に、膝伸展力計のセンサーより下の部分はずし握力計に取り付けた状態でダンベルを吊り下げたところ、同じく 6.5kg の数値を示した。また 10kg のダンベルでも同様に、両者とも 10.5kg の数値を示した。

#### ②、水平方向の牽引力 【スライド10】

紐の中間に滑車を取り付け、牽引方向を水平に変え 6 kg のダンベルを吊り下げたところ、握力計では 6.0 kg を、膝伸展力計では 6.1kg の数値を示した。また 10 kg のダンベルでは握力計では 10.1 kg を、膝伸展力計では 10.0kg の数値を示した。

従って、握力計は計測機器として十分信頼できるものと判断した。

### II、握力計および膝伸展力計での、膝伸展力の計測結果の考察

### ①、相関分析 【スライド11】

被験者40名が発揮した筋力を、各人ごとに縦軸に握力計・横軸に膝伸展力計の数値をとり散布図を作成したところ、相関係数が右脚が0.953・左脚が0.911と両脚とも非常に強い相関関係が見られた。【スライド12】

### ②、膝伸展力の平均値の比較 【スライド13】

	右脚の筋力の平均値	左脚の筋力の平均値
膝 伸 展 力 計	<b>41.145 kg</b>	<b>39.810 kg</b>
ス メ ド レ ー 式 握 力 計	<b>40.428 kg</b>	<b>39.103 kg</b>

### ③、標準偏差の比較

	右脚の標準偏差	左脚の標準偏差
膝 伸 展 力 計	<b>12.6439</b>	<b>10.6832</b>
ス メ ド レ ー 式 握 力 計	<b>12.1950</b>	<b>10.7296</b>

### ④、筋力の合計値の左右比率の比較

被験者40名の発揮した筋力を合計し、右脚を1とした場合の左脚の比率を比較した。

	右脚の筋力の合計	左脚の筋力の合計	左脚 / 右脚
膝 伸 展 力 計	<b>1645.8</b>	<b>1592.4</b>	<b>0.9676</b>
ス メ ド レ ー 式 握 力 計	<b>1617.1</b>	<b>1564.1</b>	<b>0.9672</b>

### ⑤、t検定 【スライド14】

同一被験者の、膝伸展力計と握力計とで計測した膝伸展力の差を求め、両者に差があるかを有意水準5%で右脚・左脚ともにt検定を行った。

	標本平均	標本標準偏差	統計量 T	確率 p
右 脚	<b>0.7175</b>	<b>3.838</b>	<b>1.1825</b>	<b>0.24417</b>
左 脚	<b>0.7075</b>	<b>3.889</b>	<b>1.1506</b>	<b>0.25692</b>

両脚ともに  $p > 0.05$  となり、帰無仮説を棄却することが出来ず、膝伸展力計と握力計とで求められた膝の伸展力には、差があるとは言えない。

### <まとめ> 【スライド15】

以上の結果から、スメドレー式握力計は膝伸展力計測器としての使用が可能であり、《OG 技研製、アイソフォース GT600 および GT610》との測定値にも差が無く、互換性を求めることも可能との結論を得た。

介護予防事業においては、スクリーニングから始まり、事前評価、事後評価あるいは事業評価と多岐にわたる評価が当然の事として求められる。『適切な介護予防（科学的根拠に基づく介護予防）は、「評価なくしては成立しない」といっても言い過ぎではないほど、評価を行うことは大切である。……〈介護予防運動指導員養成講座テキストより引用〉』

しかし現在は、まったく評価をすることもなく介護予防と銘打った事業が氾濫をしている状況であると言えよう。

スメドレー式握力計は価格も1～2万円前後と安価で、測定値の読み取りも容易である。本測定法によって、膝伸展力測定をはじめとする身体能力測定が小規模の民間事業所などでも一般的に普及し、従来見逃されがちであった、エビデンスに基づいた『評価』という考え方が、より広く浸透することを望むものである。

測定にあたっては、[社]富山県柔道整復師会会員および福井地区柔道整復師会会員のご協力を戴き、論文作成にあたっては、厚生労働省『介護予防・運動器の機能向上マニュアル作成班』主任研究員、東京都老人総合研究所・介護予防緊急対策室室長、大淵修一先生の御校閲と御指導をいただきました。終わりに当たり深謝の意を表します。