HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	握力測定方法の妥当性に関する検討
Author(s)	真木, 誠; 大宮司, 信
Citation	北海道大学医療技術短期大学部紀要, 6, 71-76
Issue Date	1993-12
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/37561
Type	bulletin (article)
File Information	6_71-76.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

握力測定方法の妥当性に関する検討

真木　　誠・大宮司　信

A Study on the Appropriate Method of Grip Strength Measurement

Makoto Maki and Makoto Daiguji

Abstract

There are a variety of methods of grip strength measurement such as one used in the field of physical education, able to be used only for the specific disease and one standardized in the United States. This means the final and definite method was not stablished at present. Searching for a simple and appropriate method of grip strength measurement, we made an attempt to measure grip strength by actual gripping and through the analysis of electric activity in muscle action.

We reached the conclusion that first trial of gripping was inappropriate for a maximal strength because of its lower value than 2nd and 3rd trial, and the best and appropriate value was 2nd one in two trials. However there were no significant difference between three trials on the stability of grip strength, and also no correlation between %MVC and actual grip strength measurement.

要　　旨

握力測定の方法は，体育領域の測定法や特殊な障害にのみ使用可能な方法，さらには米国で標準化された方法など，それぞれの領域でさまざまであり，一定の方式は現在ないといっても過言ではない。本研究では簡便でしかも妥当性のある握力測定法をめざして，握力実測値およびその際の筋活動電位の分析から，最大握力および安定した握力値を得ることをこころみた。

その結果，最大握力については１回目の握力値は小さいため，１回の測定のみでは不十分であり，２回測定を行い，第２回目の測定値を用いるべきと考えられた。また，握力値の安定性については３回の測定でも有意差はみられなかった。一方，筋電図学的検討から％ＭＶＣは握力の実際測定値とは必ずしも相関するものではなかった。

はじめに

上肢の粗大筋力を示すとされる握力測定値は，身体障害の作業療法において上肢機能の障害判定や治療効果の判断の一指標としてよく使用されている。しかし近年，その測定方法にはいくつかの疑問が生じてきている。

第１に測定時の肢位に関して，立位と坐位のどちらがより適切かという問題であり，第２には判定方法に関する問題である。それは従来，

北海道大学医療技術短期大学部作業療法学科
Department of Occupational Therapy, College of Medical Technology, Hokkaido University

表1　筋力検査の方法（清水）

名　称	方　法	特　徴
客観的検査法	筋断面積から算出する	筋力が正確にわかる
準客観的検査法	バネ秤やストレンゲージで計る	筋によっては有効
主観的検査法	抗重力法で現す（徒手筋力検査法）	道具が不必要

わが国では2回の測定の中で値の大きい方を握力とする判定方法や，5回の測定で疲労度をみる振動障害の際の判定法など，さまざまな方法が用いられているが，3回の測定の平均値を取るべきであるとの見解もみられているからである[1]。

さらに，筋力の測定には筋断面積から算出する客観的方法粗大筋力測定に臨床で用いられるバネやストレンゲージで検出する準客観的方法，および徒手筋力検査のような主観的方法などがあるが(表1)，個々の筋を検討する筋電図学的検査を用いた方法が有用であるとの報告もみられる[2]。

この様に，握力の測定方法をめぐってさまざまな議論が展開されているが，本研究では立位での握力値の妥当な判定方法ならびに握力の実測値と筋活動電位の相関関係に関して検討を試みた。

対象と方法

健康な学生10人を対象とした。年齢は19～20歳，性別は男3人，女7人であった。測定はすべて利き手にて行った。

測定の手順としては，前回のわれわれの研究[3]とあわせる形で，言語的合図とともに5秒間の瞬発的な最大把握を3回行わせ，且つその間に各10秒間の休息をはさんだ。

測定方法としては，まず肢位を肘関節伸展位で上肢下垂する自然立位をとり，スメドレー型握力計にて検出されたデジタル表示の最大筋力値を視覚的に読み取って記録した（図1）。

次に，筋活動電位は，表面電極を手関節の固定筋として同時収縮する長橈側手根伸筋（M. extensor carpi radialis longus，以下ＥＣＲＬと略す）と尺側手根屈筋（M. flexorcarpi ulnaris，以下ＦＣＵと略す）の筋腹中央部に2 cm間隔で固定し，最大把握動作時に導出した筋活動電位をポリグラフを通してＦＭ式データレコー

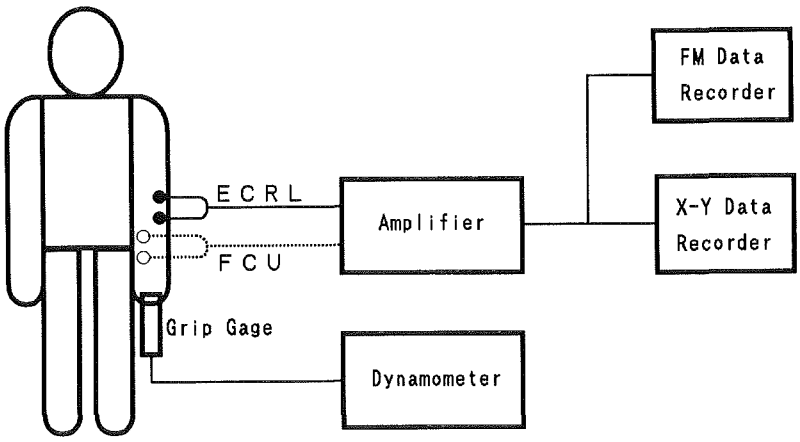

図1　握力測定の概略

ダーに記録するとともに，ペンレコーダーに出力して筋電図（electromyogram，以下ＥＭＧと略す）の原波形として得た（図２）。次いで，その原波形の振幅の視覚的計測値の平均を，徒手抵抗によって得られた最大随意収縮（Maximal voluntaly contraction，以下ＭＶＣと略す）時の振幅により除した百分率（％ＭＶＣ）を算出した。

なお，本研究に使用した機器は次の通りである。握力測定には竹井機器製のデジタル力量計（1270-Ａ）と歪ゲージを用いた握力用アタッチメント（1270-ｂ）を使用し，筋活動電位の測定には日本電気三栄製のポリグラフ（365）とペンレコーダー（８Ｋ21）および共和電業製のデータレコーダー（ＲＴＰ-50Ａ）を使用した。

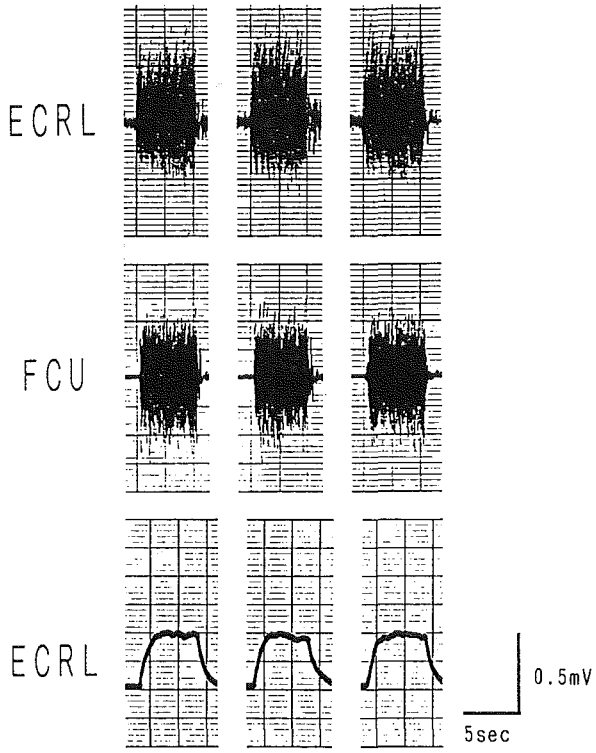

図２　握力測定時の筋電図
（対象２の原波形と積分波形）

結　　果

１．握力測定値の検討

測定された握力値の各回の実測平均値は，１回目，２回目，３回目とも同程度の筋力を示し，統計的な有意差を認めなかった。また各回の標準偏差は平均値に対し約22.5～26.4％と大きかった（表２）。

表２　握力の実測平均値と各平均値

		握　力　(Kg)		
		第１回目	第２回目	第３回目
実測平均値		33.7±8.91	36.4±8.19	35.3±8.34
各平均	全平均	35.3±8.41		
	1－2平均	35.0±8.52		――
	2－3平均	――	36.1±8.20	

次に，握力の決定によく利用される平均値の取り方の違いから見る方法で検討を加えてみた。平均値の取り方については１回目から３回目までの平均（以下，全平均と略す），１回目と２回目の平均（以下，１－２平均），および２回目と３回目の平均（以下，２－３平均）をそれぞれ比較したが，統計的に有意差を認めなかった（表２）。

そこでより詳細に検討を加えるために，各平均を100％として，全平均，１－２平均，２－３平均を仮りの代表値として，これらに対する各回の百分率（握力変化率）を算出した。その結果，全平均，１－２平均，２－３平均のどの平均値を100％としても１回目が２，３回目より統計的に有意に小さく，且つ全平均を100％とした場合では２回目が１，３回目より有意に大きいことが注目された（表３）。

さらに各測定値の各平均からの偏位の大きさをとらえるために各変化率の絶対値（これを偏位率とよぶ）を比較して，どの回がいちばん偏

表3　握力の各平均値に対する変化率とその差
（＊：p<0.05，＊＊：p<0.01）

各平均	握力（%）					
	第1回目	第2回目	第1回目	第3回目	第2回目	第3回目
全平均	-5.2±3.36	3.6±3.44	-5.2±3.36	1.5±4.13	3.6±3.44	1.5±4.13
t	-4.764 **		-3.784 **		1.156	
1－2平均	-4.4±2.70	4.4±2.70	-4.4±2.70	-0.6±3.41	4.4±2.70	-0.6±3.41
t	-6.974 **		-2.668 *		3.457 **	
2－3平均	-7.5±4.83	1.0±3.31	-7.5±4.83	-1.0±3.31	1.0±3.31	-1.0±3.31
t	-4.339 **		-3.304 **		1.297	

表4　握力の各平均値に対する偏位率

握力回	各平均（%）		
	全平均	1－2平均	2－3平均
第1回	5.2±3.36	4.4±2.70	7.5±4.83
第2回	3.6±3.44	4.4±2.70	3.6±3.31
第3回	1.5±4.13	0.6±3.41	1.0±3.31

位率が小さく安定した握力であるかを調べた（表4）。しかしそれらは1，2，3回目ともに統計的に有意差がなく，どの回が最も安定しているかを定めることはできなかった。

2．筋電図学的検討

次に，握力実測値から得た結果を%MVCの面から検討した。

%MVCは，1回目，2回目，3回目の各回間で有意差を認めず，全平均，1－2平均，2－3平均の各平均値の間でも有意差を認めなかった（表5）。

また，握力と同様に，各平均ごとに全平均，1－2平均，2－3平均を仮りの代表値とした時の変化率をもとめたが，統計的な有意差を認めなかった（表6）。同様に偏位率にも有意差はなく，どの回が安定しているとは言えなかった（表7）。

表5　%MVCの実測平均値と各平均値

		%MVC（%）		
		第1回目	第2回目	第3回目
実測平均値		122.5±21.71	126.5±19.50	121.3±23.11
各平均	全平均	123.4±18.97		
	1－2平均	124.5±19.84		――
	2－3平均	――	123.9±19.75	

表6　%MVCの各平均値に対する変化率

各平均	%MVC（%）		
	第1回目	第2回目	第3回目
全平均	-0.7±10.18	2.6±4.47	-1.9±12.21
1－2平均	-1.8± 5.06	1.8± 5.06	-1.7±18.96
2－3平均	-0.2±15.08	2.5± 7.57	-2.5± 7.57

表7　%MVCの各平均値に対する偏位率

握　力	%　M　V　C　(%)		
回	全 平 均	1−2平均	2−3平均
第1回	7.7± 6.73	4.3± 3.27	11.4± 9.83
第2回	4.1± 3.12	4.3± 3.27	5.9± 5.34
第3回	8.7± 8.73	13.2±13.74	5.9± 5.34

さらに，握力と%MVCの変化率の相関関係を調べたが，握力の実測値，各平均値ともに係数は0.4以下を示し，有為な相関は認められなかった。

考　　察

今日，作業療法療法を含む臨床の各領域において，握力測定は欠くことのできない評価法となっている。しかし，前述したように，この方法をめぐってさまざまな議論が展開されている。測定肢位に関しては，従来わが国では体育測定で規定された立位での測定が用いられてきた。しかし，1981年に坐位での測定が提唱され[4]，アメリカ手の外科学会(American Society for Surgery of the Hand，以下，ＡＳＳＨ)がこの方法を採用して以来，日本手の外科学会においてもこの方法を標準とする動きがあらわれるようになった。それ以来，わが国の臨床では立位と坐位という2つの握力測定方法が混在しており，どちらがより妥当であるか検討される必要があった。筆者らはこの測定肢位について検討を加えた結果，立位での測定が坐位よりも妥当性が高いことを明らかにした[3]。

一方，握力測定の実際においては，神経筋疾患の患者では筋に易疲労性を伴うことや，心・循環器疾患の患者では高血圧や不整脈を合併していることが多いために最大把握のような負荷がかけられないなどの困難が存在している。また，精神障害や重度心身障害の患者においても数回の測定に耐えられない場合が決して少なくない。これらを総合的に考えると，臨床における握力の測定では少ない回数で最大且つ安定した値を測定できることが最も望まれている。

本研究ではこれらの要素を満たす測定値を得ることを目的に，まず実測値および種々の平均値の有意差を検討し，実測ではどの回が最大か，また各平均値の取り方ではどの回が最大になるかを明らかにしようと考えた。さらに各平均値を仮の代表値とした時の変化率をみることによってどの回が最大握力か，さらに変化率の絶対値（偏位率）をみることによってどの回の値が最も安定しているかを検討した。その結果，握力の実測値と全平均，1－2平均，2－3平均とした各平均値の間では有意差を認めなかった。一方，各3回の平均値からの変化率の比較では，1回目の値が他よりも有意に小さいため，それを最大握力値とはできず，より変化率の小さい2回目と3回目の両者の中から最大握力値を得るべきであることが明らかとなった。さらに全平均を仮の代表値とすると第2回目が他に比べて有意に大きな変化率を示しており，以上から第2回目を最大握力値とするのが最も合理的と考えられた。

近年，前述したＡＳＳＨによる坐位への標準化の提唱にともなって，握力の判定方法自体についても新しい観点から検討されるようになった。Mathiowetzら[1]は，1回目の測定値，合計2回の平均値，合計3回の平均値および3回中の最大値の4値の中では，合計3回の平均値が再現性テストにおいて最も高い信頼性を示し，この判定方法を使用すべきであると報告している。この報告は興味深いものであるが，立位での測定をより確実と考える我々としては，この結果をそのまま受け取ることはできず，さらに

本研究の結果からも2回目の最大握力値が最も適切と考えられた。
また，この結果はさまざまな疾患や障害を有する者に対する握力測定方法としても極めて適切な方法であることを示す。

さらに，%MVCに関しても同様に実測値，各平均値，変化率等を用いて検討したが，有意差がなく，握力の実測値での結果とは異なっていた。また握力と%MVCの各値においても相関関係はみられなかった。これらの結果は，握力測定におけるEMG的検討に関してはなお再検討の余地があることを示すものと考えられた。

筋力は筋線維の収縮により発生する張力から生まれるものであるが，その強さはその筋の断面積，つまり筋線維束の集合量によって決定される。一方，収縮した筋線維からは活動電位が発生し，筋電図はこれを表現するものであり，このため筋力と筋活動電位は等しくなると一般に考えられる。しかし，本研究では筋電図を握力の裏付けとして用いようと試みたが，そのような結果は得られず，今回のような目的の研究には簡易な%MVCよりも導出された筋活動電位を数値化して検討する方法がより適当と考えられた。

なお，本研究での握力値の結果は日本人の握力標準値[5]と比較すると標準偏差が大きいが，これは男女混合で測定を行ったためであり，今後，男女別に性の均一な対象で検討することによって，より一層有用な結果を得ることが可能と思われる。

おわりに

握力測定法について，より簡便で妥当性のある方法を得る目的で，立位での3回の握力実測値ならびに筋活動電位を検討し，以下のような結論を得た。

1．1回目の握力は他よりも有意に小さいため有用性に欠け，2回の測定による2回目の握力は最大握力値として最も適切と思われた。

2．%MVCを用いた筋電図学的検討では，握力実測値と必ずしも相関する結果は得られなかった。

今後例数を増やし，均一の対象で握力測定を行うとともに，より精密な筋活動の分析を行うことが重要な課題と考えられる。

最後に，御校閲をいただきました上野武治教授に感謝申し上げます。

（本研究は北海道大学医療技術短期大学部平成4年度研究助成金により行った。）

文　献

1）Virgil Mathiowetz, Karen Weber, Gloria Volland and Nancy Kashman : Reliability and Validity of grip and pinchi strength evaluations, J Hand Surg, 9A, 222－226, 1984.
2）清水順一：微小筋力の評価，理学療法，8（5），365－360，1991。
3）真木　誠，山田　孝，藤川　緑：手指粗大筋力測定におけるポジショニングについて，北海道作業療法学会誌，3（1），24－26，1986。
4）Fess EE., Moran CA. : Clinical Assessment recommendations, 1981, American Society of Hand Therapists.
5）東京都立大学身体適正学研究室編：日本人の体力標準値（第四版），97－113，1989，不昧堂，東京。