

□原著論文□

健常若年者及び高齢者の最大舌圧と握力の検討

齋藤 健太郎¹ 齋藤 彩子¹ 柴本 勇²

抄 録

舌は咀嚼・摂食嚥下時の全過程において重要な働きをしているため、舌運動機能評価は非常に重要であり、最大舌圧測定は方法の1つとして有用とされている。一方、握力は体力や全身の筋力の指標とされている。本研究では「全身の筋力から口腔機能の推測が可能か」を検討する目的で最大舌圧と、握力との相関について調べた。対象は健常若年成人27名(男性9名・女性18名)、平均年齢 20.7 ± 0.6 歳、と健常高齢者17名(男性11名・女性6名)、平均年齢 74.1 ± 4.5 歳であった。測定方法は、最大舌圧測定はバルーン型舌圧測定器を使用し、握力測定はスメドレー式握力測定器を使用した。若年者群、高齢者群の最大舌圧と握力の相関係数はそれぞれ $r=0.701$ ($p<0.01$)、 $r=0.754$ ($p<0.01$)で、ともに有意な相関関係を認めた。握力は最大舌圧に相関するため、健常高齢者では、握力測定が口腔機能の推定に役立ち、特殊な装置を必要としない嚥下障害のスクリーニング検査を行うことができる可能性を示唆している。

キーワード：最大舌圧、握力、健常若年者、健常高齢者

The relationship of maximum tongue pressure and grip strength of young and elderly healthy subjects

SAITO Kentaro, SAITO Ayako and SHIBAMOTO Isamu

Abstract

Evaluation of tongue function is considerably significant because tongue has an important role in entire process of mastication and swallowing in food intake. Measuring maximum tongue pressure is one method used to measure this. On the other hand, grip strength is used as an index of body and muscle strength. In this study, we discussed the relationship between maximum tongue pressure and grip strength to prove a theory: "it is possible to conjecture oral function from body muscle strength." The subjects were 27 healthy young adults (9 male and 18 female, mean age 20.7 ± 0.6) and 17 healthy elderly adults (11 male and 6 female, mean age 74.1 ± 4.5). The balloon typed tongue pressure measuring instrument (TPM-01, JMS Co.) was used to measure maximum tongue pressure. The correlation of maximum tongue pressure and grip strength was $r=0.701$ ($p<0.01$), $r=0.754$ ($p<0.01$) respectively. It indicated a significant correlation between maximum tongue pressure and grip strength. It is suggested that measuring grip strength can conjecture oral function in elderly adults. In this way, the dysphagia screening can easily be done with no special device.

Keywords : maximum tongue pressure, grip strength, healthy young subjects, healthy elderly subjects

I. はじめに

嚥下の口腔期は、舌が食品を受け止め、前歯部で切断した食片を臼歯部咬合面に搬送し、唾液と混和した食片を舌と口蓋の間に集めて食塊を形成する。同時に

食片が口腔底に落下するのを防ぎ、その後舌の前後運動と口蓋へ押し付ける圧力によって咽頭へ送り込む。このように舌は摂食、咀嚼、嚥下の全過程において重要な役割を果たしている。

受付日：2014年8月26日 受理日：2014年11月20日

¹国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科 保健医療学専攻 言語聴覚分野 博士課程

Division of Speech and Hearing Sciences, Doctoral Program in Health and Welfare Sciences, Graduate School of Health and Welfare Sciences, International University of Health and Welfare

saitokentaro@hotmail.com

²国際医療福祉大学 保健医療学部 言語聴覚学科

Department of Speech and Hearing Sciences, School of Health and Sciences, International University of Health and Welfare

そのため、舌運動機能の低下による口腔内圧や食塊を送り込む力の低下は嚥下に悪影響を与え、嚥下障害の一因となる^{1,2)}。効率的なリハビリテーションを行うためにはそれらの障害を的確に把握するとともに、障害に影響する舌運動について適切に評価しなければならない。

その評価方法の1つに舌圧測定がある。Hayashiら³⁾は口に取り込んだ食物を舌が口蓋前方部との間でつぶす力を舌圧と定義した。舌圧は舌の筋力を圧力として測定するもので、圧力の単位kPaやg/cm²で表される数値である。舌圧を用いることで、測定値を他者や平均値と比較したり、リハビリテーションの効果や加齢による変化を客観的な数値で計測、記録し、数値の大小を舌機能の改善、悪化と考えることが可能となる。

先行研究では咀嚼時^{4,6)}、嚥下時⁷⁾の機能的な舌圧や最大舌圧^{4,8-10)}測定について報告がある。特に、最大舌圧測定は今回使用したバルーン型舌圧測定器が医療機器として市販され、安全で比較的容易に測定が可能な方法として、有用性について報告がある^{8,9)}。健康者については、最大舌圧、垂直性口唇圧、口腔水分量、オーラルディアドコキネスなどの口腔機能と、握力などの体力や身長、体重を測定し、それぞれを年齢と比較する報告^{11,12)}はあるものの、基礎体力等の異なる各個人の最大舌圧と握力の関係についてはこれまで報告がされていない。

そこで、最大舌圧が他の運動能力や筋力と相関があるという仮説の下、基礎体力の指標として有用とされている握力¹³⁻¹⁵⁾を用いて基礎体力から口腔機能の推測が可能か、基礎体力と口腔機能の相関を調べることを目的とした。

本研究では、健康若年成人と健康高齢者についてそれぞれの舌運動機能と基礎体力の相関を調べるため、舌運動機能の代表値として最大舌圧を測定し、先行研究により握力の測定は基礎体力の指標として有用だとされていることから¹³⁻¹⁵⁾、基礎体力の指標として握力を測定し、若年者群と高齢者群の最大舌圧と握力の相関関係について検討したので報告する。

II. 方法

若年者群は20歳から22歳まで平均年齢20.7±0.6歳の健康若年成人27名(男性9名・女性18名)、高齢者群は65歳から84歳まで平均年齢74.1±4.5歳の健康高齢者17名(男性11名・女性6名)とした。いずれも全身状態良好で、普通食を摂取しており、顎口腔内に自覚する異常を認めない者の中で、歯科医師によって、歯科治療の必要がなく、補綴治療が完了しており摂食嚥下機能に問題がないと診断したものを対象とした。国際医療福祉大学大学院倫理委員会の承認の下、被験者には研究の趣旨および方法について口頭で説明を十分に行い、同意を得られた者に限って施行した。

最大舌圧の測定はバルーン型舌圧測定器「JMS舌圧測定器(TPM-01, JMS社)」を用いて、先行研究に準じた方法¹⁵⁾で行った(図1)。口腔外でバルーンを自動で所定圧(19.6±1.0kPa)に与圧した後に、0.0kPaにキャリブレーションされたものを口腔内に挿入した。バルーンの基部にある硬質リングを上下中切歯で軽くはさむようにして口唇を閉じプローブを固定し(図2)、被験者の舌を最大の力で口蓋に押し付けるよう指示し、その際の最大舌圧を測定した。最大舌圧は座位で正面を向いた状態で2回測定しその最大値を使用した。

握力の測定は、握力計SMEDLAY'S DYNAMOMETER(堤製作所)を使用した。握力計の指針が外側になるように持ち、人差し指の第2関節が、ほぼ直角になるように握りの幅を調節した。直立の姿勢で両足を左右に自然に開き腕を自然に下げ、握力計を身体や衣服に触れないよう、握力計を振り回さないようにして力いっぱい握りしめるように指示した。測定記録は0.5kg単位とした。右左交互に2回ずつ実施しより高い数値の記録を採用し左右握力の平均値を求めた。

統計処理は個人の最大舌圧と握力を他人や既存の平均値と比較するのではなく、個人の握力と最大舌圧の相関に着目した検討を行うため、IBM SPSS Statistics21を使用しピアソンの積率相関係数による検定を行った。



図1 バルーン型舌圧測定器「舌圧測定器(TPM-01型, JMS社)」(JMS舌圧測定器 添付文書より引用)

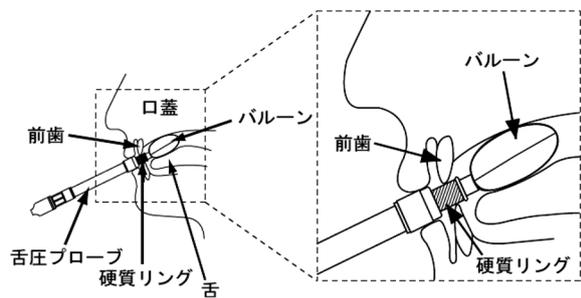


図2 JMS舌圧測定器の口腔内でのバルーンの位置 (JMS舌圧測定器 添付文書より引用)

III. 結果

最大舌圧と握力の値についての若年者群の相関図を図3に高齢者群の相関図を図4に示す。若年者群の最大舌圧と握力の相関係数は $r=0.701$ ($p<0.01$)、高齢者群は $r=0.754$ ($p<0.01$) でいずれも強い相関を認めた。

若年者群の平均最大舌圧は 32.3 ± 10.4 kPaで、高齢者群の平均最大舌圧は 27.1 ± 5.6 kPaであった。若年者群の平均握力は 28.8 ± 7.9 kgで、高齢者群の平均握力は 27.8 ± 7.6 kgであった。

IV. 考察

若年者群と高齢者群ともに、もともと筋力の差がある男女、個人の筋力に関係なく握力と最大舌圧は強い相関をみとめた。今回は個人の最大舌圧と握力を他人や既存の平均値と比較するのではなく、あえて若年者群と高齢者群のみの分類を行い、個人の握力と最大舌圧の相関に着目した検討を行い強い相関を認めるといふ結果を得た。

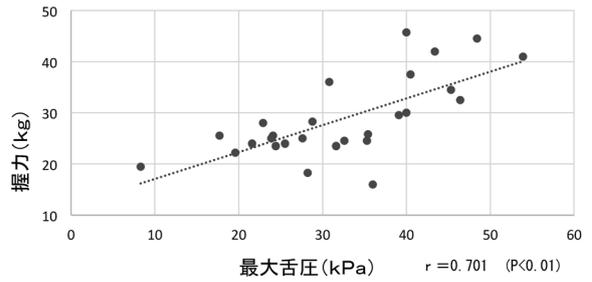


図3 若年者群の最大舌圧と握力の相関関係

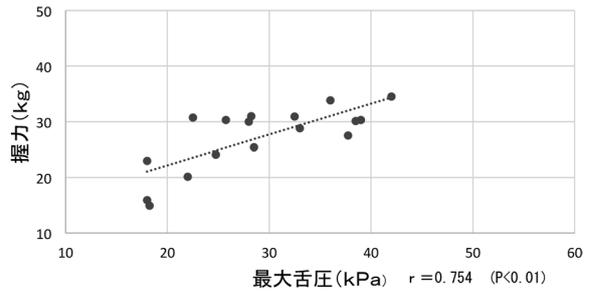


図4 高齢者群の最大舌圧と握力の相関関係

今回使用した最大舌圧の特性について Utanoharaら¹⁰⁾は、854名の健常有歯顎者に対し今回用いた舌圧測定器のバルーン型舌圧測定器と同様の装置(Prototype device PS-03, ALINC)を利用し、各年代群における最大舌圧の平均値が報告されている。それによると、30歳台がピークで 41.9 ± 9.9 kPaで、50歳代までの平均舌圧は 40.7 ± 9.8 kPaとほぼ変化がない。その後、60歳代で約90%の 37.6 ± 8.8 kPa、70歳代で約75%の 31.9 ± 8.9 kPaと60歳代以降に低下するとされている。

握力については、文部科学省が実施している体力・運動能力調査結果平成24年版¹⁶⁾で各年代群における握力の平均値が報告されている。それによると、20～24歳までの男性平均は 46.82 ± 7.46 kg、女性平均は 28.38 ± 4.64 kgである。男女ともに40～44歳でピークに達し男性平均は 47.92 ± 7.06 kg、女性平均は 29.68 ± 4.59 kgで、以後は男女とも緩やかな低下傾向を示し、60～64歳には、男女ともにピーク時の約90%で、男性は 42.52 ± 6.34 kg、女性は 26.21 ± 4.28 kg、さらに75～79歳には男子では約70%の 37.49 ± 5.68 kg、女子では約75%の 23.58 ± 4.07 kgに低下するとされている。

本研究では、握力を基礎体力の指標として用いた。

先行研究で、池田ら¹³⁾は、高齢者の体力測定の結果を基にした握力と下肢の筋力の関連について、石崎¹⁴⁾は握力と基本的ADLの関連について報告し、握力測定は健康状態の指標として有益であるとしている。また、Wind AEら¹⁵⁾は8~20歳の健常者において握力は全身の筋力と強い相関を示すと報告している。

最大舌圧と握力に相関を認めた要因は、握力が筋力を測定しているのと同様、最大舌圧も舌と口蓋の間の圧力を使って間接的に舌の筋力を測定しており、握力が測定者個人の固有の値で、基礎体力がある人ほど握力が高くなるように、舌の筋力を表す舌圧も基礎体力に相関があるためと考えられる。

この結果から、握力が体力を反映する数値であるのと同様、舌圧も個人の口腔機能を表す固有の数値であり、全身の基礎体力から口腔機能を推定できる可能性を示している。

今回測定した最大舌圧は舌運動機能評価方法の1つであり、その結果のみによって嚥下機能の診断するのは困難である。臨床現場で舌機能は機能障害の程度によりどのような問題が生じているのかを把握するためにいくつかの方法を組み合わせる必要がある。今回使用した最大舌圧は測定が簡便で、嚥下障害の口腔機能の評価方法として有用とはいえ、実際には舌圧測定器そのものが一般的でなく、多くの施設で日常的に使用されていないのが現状である。実際の臨床は、低侵襲で、誰にでも、チェアサイドやベッドサイドですぐに診査可能な方法が必要とされている。本研究の結果から健常者の握力測定も有効な手段の1つとなる可能性がある。

また、今回は健常者に限って、舌圧と握力の測定を行った。嚥下障害を認める患者は嚥下障害の原因疾患により最大舌圧の低下を認める要因も多様で、健常者と同様の機序で握力と最大舌圧が低下しているとは限らない。したがって、最大舌圧と握力のバランスが大きすぎていない被験者に関しては何らかの疾病を認める可能性もある。今後はさまざまな年齢や既往歴、嚥下障害の原因、性差についての検討を行うことで、より精度の高い口腔機能の間接的な推定が可能となり、

特殊な機械を必要としない嚥下障害のスクリーニング検査を行うことができる可能性を示唆している。

V. 結論

本研究により、握力と最大舌圧が相関を認められたため、簡易的に測定できる握力は全身状態を把握するのみならず、今後さらなる検討を加えることで最大舌圧を推定に役立てられる可能性が示唆された。

本研究における報告すべき利益相反はない。

文献

- 1) Shaker R, Cook IJ, Dodds WJ, et al. Pressure-flow dynamics of the oral phase of swallowing. *Dysphagia* 1988; 3: 79-84
- 2) 永長周一郎, 向井美恵. 最大舌圧のみに拠らない総合的な舌圧測定法. *日摂食嚥下リハ会誌* 2005; 9: 127-138
- 3) Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R, et al. A novel handy probe for tongue pressure measurement. *Int. J. Prosthodont.* 2002; 15: 385-388
- 4) 内藤善仁, 成田達也, 塩田洋平ら. 若年有歯顎者と高齢有歯顎者における咀嚼時舌接触圧の比較. *老年歯学* 2011; 26: 69-77
- 5) 成田達哉. 咀嚼運動時における口蓋への舌接触圧変化. *日大歯学* 2008; 82: 107-113
- 6) 内藤善仁. 高齢総義歯装着者の咀嚼時舌接触圧変化. *日大歯学* 2012; 86: 29-37
- 7) 小野高裕, 堀一浩, 岩田久之ら. 咀嚼・嚥下における舌圧測定法とその臨床応用. *摂食嚥下リハ会誌* 2006; 10: 207-219
- 8) Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K, et al. Decreased tongue pressure reflects symptom of dysphagia. *Dysphagia* 2006; 21: 61-66
- 9) Ono T, Kumakura I, Arimoto M, et al. Influence of bite force and tongue pressure on oro-pharyngeal residue in the elderly. *Gerodontology* 2007; 24: 143-150
- 10) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, et al. Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia* 2008; 23: 286-290
- 11) 福井智子, 菊谷武, 田村文誉ら. 機能時垂直性口唇圧と年齢との関係. *日摂食嚥下リハ会誌* 2005; 9: 265-271
- 12) 島田美恵子, 保坂誠, 麻賀多美代ら. 高齢者における口腔機能と体力の関係. *全国大学歯科衛生士教育協議会雑誌* 2014; (3): 21-27
- 13) 池田望, 村田伸, 大田尾浩ら. 地域在住女性高齢者の握力と身体機能との関係. *理学療法科学* 2011; 26: 255-258
- 14) 石崎達郎. 地域在宅高齢者の健康寿命を延長するために. 中年からの老化予防に関する医学的研究. *東京都老人総合研究所* 2000: 94-103
- 15) Wind AE, Takken T, Helders PJ, et al. Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescents, and young adults? *Eur. J. Pediatr.* 2010; 169: 281-287
- 16) 文部科学省. 平成24年度体力・運動能力調査結果の概要 体力・運動能力の加齢に伴う変化の傾向. http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afildfile/2013/10/15/1340102_1.pdf 2014.11.6