

舌圧検査応用のポイント

森田晃司^a，津賀一弘^b

Tips for Practical Application of Tongue Pressure Test

Koji Morita, DDS, PhD^a and Kazuhiro Tsuga, DDS, PhD^b

抄 録

二次介護予防事業の一つとして口腔機能向上サービスがあり，高齢者でも簡単にできる口腔周囲筋を使うレクリエーションなどが行われている。しかしながら，そのサービスの利用は低迷している。日本老年歯科医学会が提案する口腔機能低下の診断基準の中で，舌圧の低下は，摂食・嚥下機能の低下および食事形態の劣化と関連すること，また舌接触補助床の装着や口腔機能向上プログラムの実施により改善されることが紹介されている。本稿では舌圧検査のこれまでのエビデンスを検討し，応用上のポイントを示すとともに，健康寿命の延伸に貢献できる可能性がある口腔機能向上プログラムへの応用と普及について提案する。

キーワード

舌圧検査，舌接触補助床，口腔機能向上プログラム

I. 緒 言

すでにわが国は超高齢社会であり，内閣府の調査では 2025 年の高齢者人口は 3,500 万人に達することが予測されている。国民の健康長寿のため，厚生労働省は介護保険法の介護予防制度を制定した。この主たる目的は，高齢者が要介護状態になることを防止することである。介護予防制度の目標の一つには，栄養改善，誤嚥性肺炎の罹患および窒息事故の原因と密接に関連している口腔機能の向上が取って掲げられている¹⁾。すなわち，国家施策としても口腔機能の維持回復が重要であり，その方法を確立することは緊急の課題と認められていると言える。これを受けて現在，高齢者でも口腔周囲筋を使って簡単にできるレクリエーションが種々考案され，口腔機能の向上を目指して医療・介護分野で徐々に普及している。しかしながら，これまでのところその普及は伸び悩んでいる。平成 24 年 3 月に厚生労働省が作成した介護予防マニュアル改訂版

でも口腔機能向上プログラムは十分利用されていないと指摘され，その理由として，①高齢者が咀嚼・嚥下障害などの口腔機能向上の必要性について認識していないこと，②事業提供者がその効果を具体的にイメージできないことなどが挙げられている²⁾。

2016 年，日本老年歯科医学会より口腔機能低下症の診断基準が提案された。そのうちの 1 つに低舌圧が挙げられている³⁾。低舌圧は加齢に伴い発現し，摂食機能の低下や食事形態の劣化，嚥下機能の低下と関連することが報告されている⁴⁻⁶⁾。また低舌圧は機能的口腔ケアの実施や舌接触補助床の装着により改善されることも報告されている^{7,8)}。このように，生活の質と密接に関係している口腔機能の向上には，継続的な舌圧検査により口腔機能を把握することが重要であると認識されはじめている。本稿では舌圧検査のこれまでのエビデンスをもとに，口腔機能向上プログラムへの舌圧検査の応用と普及について提案したい。

^a 広島大学病院口腔維持修復歯科咬合・義歯診療科

^b 広島大学大学院医歯薬保健学研究科先端歯科補綴学

^a Department of Prosthetic Dentistry Division of Preventive and Restorative Dentistry Hiroshima University Hospital

^b Department of Advanced Prosthodontics Hiroshima University Institute of Biomedical and Health Sciences

II. 舌圧検査の概要

舌圧は高齢者の口腔機能を客観的に評価するため指標として提案され、Hayashiらは「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」として定義した⁹⁾。舌圧検査は、舌圧測定器を用いて歯科臨床や介護現場で簡便に実施できる口腔機能評価であり、現在、医療・介護の分野で口腔機能および各種介入効果の客観的評価に資する研究に活用されている(図1)。すでにUtanoharaらにより、年代別最大舌圧の標準値も明らかにされている¹⁰⁾。舌圧検査がどの程度の要介護高齢者まで実施可能かについてわれわれは、要介護高齢者127名(男性41名、女性86名、61-101歳、平均年齢84.7±8.1歳)を対象とした調査研究(日本補綴歯科学会第121回学術大会ポスター発表1-4127にて既報)で、要介護3までの高齢者には測定可能であることを明らかにした。さらに、同研究で残存天然歯数並びにデンタルプレスケールを用いた随意的噛みしめによる最大咬合力検査と最大舌圧を比較したところ、最大咬合力は残存天然歯数と相関するのに対し、最大舌圧は有意な相関を認めないことを示した。他に舌圧は握力と有意な相関関係があることや低舌圧が急性脳卒中患者の肺炎の発生の指標になり得ることが既に他の研究者や臨床医によって報告されている^{11,12)}。

舌は高速かつ複雑な運動する器官で研究が困難であったが、現在までの舌圧に関するさまざまな実験的あるいは疫学的研究の報告により、舌と口腔機能との関連が徐々に明らかにされている。舌は口唇、下顎や咽頭、喉頭ともに協調して複雑な咀嚼、嚥下、発音運動を行う生命および生活の質を保つうえで重要な機能であること、また舌圧がその簡便で有効な指標であることが、今、改めて広く認識されつつある。

III. 低舌圧の影響と舌接触補助床の評価

低舌圧は口腔機能低下症の一つに位置付けられており、その進行により健常な咀嚼と食塊形成および嚥下に支障を生じると、必要栄養量に見合うだけの食物摂取ができない状態にいたる可能性が指摘されている³⁾。すでに軽度の嚥下障害を有する高齢者では舌圧が低下することも明らかにされている¹³⁾。さらに、田中ら¹⁴⁾は、入院または入所中の高齢者201名(男性36名：平均年齢78.4歳、女性165名：平均年齢83.8歳)を対象に舌圧と食事形態の関係について調査した結果、舌圧が30 kPa以上ある人は全員常食を

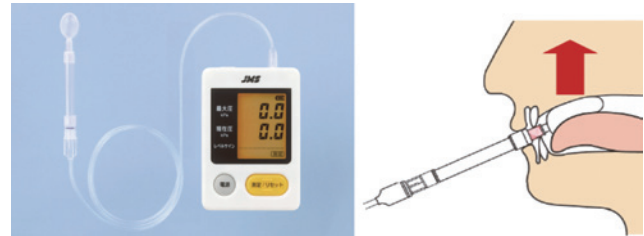


図1 舌圧測定器 (TPM-01, ジェイ・エム・エス)

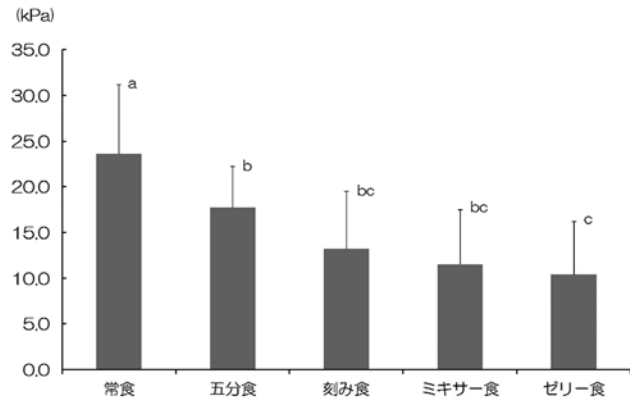


図2 舌圧と食事形態の関係¹⁴⁾ (田中陽子ほか, 2015)

摂取しているのに対して、20 kPa未滿の半数以上が調整食を摂取していたことを明らかにしている(図2)。この結果から舌圧は食事形態に影響を与えていることが示唆されている。また、要介護高齢者における舌圧と口腔機能の関係について児玉ら¹⁵⁾は、特別養護老人ホームに入居する要介護高齢者259名(平均年齢83.7±7.9歳、男性71名、女性188名)を対象に、栄養状態や舌圧との関連を調査した。その結果、低舌圧はタンパク質・エネルギー低栄養状態のリスク、むせ、流涎および食べこぼしと関連があることが示唆された(表1)。これらの結果から、高齢者における低舌圧は食事形態や低栄養状態のリスクなど全身状態とも密接に関係していることが明らかになりつつある。この低舌圧の予防には、早期発見による適切な運動療法や舌接触補助床(Palatal Augmentation Prosthesis: PAP)などの補綴装置による口腔内形態の改善による治療介入が重要であるとされている³⁾。

PAPは、腫瘍などによる舌切除や脳血管疾患などによる舌の機能障害を有する患者に対して使用するもので、義歯あるいは口蓋床の口蓋部を肥厚させることで舌の口蓋への接触を与え、咀嚼、発音、嚥下などの口腔機能改善を図る補綴装置である¹⁶⁾。PAPの製作、調整については、平成22年、26年に社会保

表 1 要介護高齢者における舌圧と口腔機能の関係¹⁵⁾ (児玉実穂ほか, 2004)

	あり	なし	P value
むせ	15.2±7.2 (kPa) (n=28)	28.8±8.3 (kPa) (n=55)	P<0.001
流涎	15.6±7.2 (kPa) (n=24)	22.2±8.6 (kPa) (n=59)	P<0.001
食べこぼし	17.9±8.0 (kPa) (n=47)	23.7±8.5 (kPa) (n=36)	P<0.01
低栄養状態のリスク	17.8±8.5 (kPa) (n=32)	21.9±8.5 (kPa) (n=51)	P<0.05

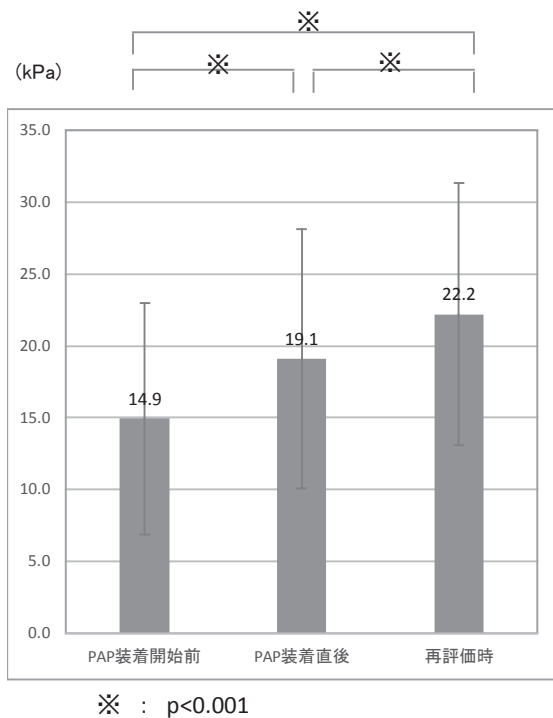


図 3 PAP 装着開始前, 装着直後, 再評価時の舌圧
(日本老年歯科医学会とりまとめ, 平成 27 年 11 月 20 日中央医療協議会資料より)

険診療に導入・改訂された。また, 平成 28 年からは PAP の製作や調整に伴う舌圧検査が月 2 回を限度に算定可能になった。このように徐々にではあるが, 継続的な舌圧検査が口腔機能の把握や生活の質の確保に重要であることが認識・応用されはじめている。PAP 装着の効果については, 日本老年歯科医学会がとりまとめた患者 30 名 (男性 12 名, 女性 18 名, 29-86 歳, 平均年齢 67.5 歳) のデータが平成 27 年 11 月 20 日の中央医療協議会資料として公表されている。PAP 装着開始前, 装着直後, 再評価時 (PAP 装着から 19~588 日, 平均 131 日) に舌圧を測定したところ, PAP 装着開始前と比較して装着後には舌圧の改

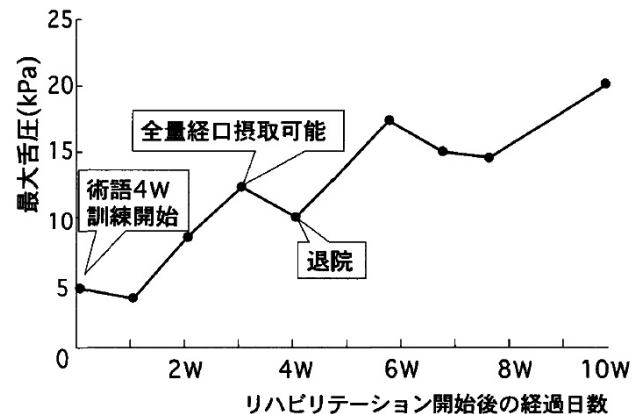


図 4 リハビリテーション開始後の経過日数と最大舌圧の関係¹⁷⁾
(歌野原有里ほか, 2005)

善を認め, さらに装着直後よりも再評価時で有意に大きな舌圧を持つことが明らかとなった (図 3)。このデータは今, 論文化が進んでいる。

IV. エビデンスに基づいた口腔機能プログラムの普及と低舌圧予防の可能性

超高齢社会となった日本では, 加齢に伴う舌圧の低下, 摂食機能や嚥下機能の低下など低栄養や誤嚥性肺炎につながる摂食嚥下障害を予防することが喫緊の課題である。そこで, 効果的な口腔機能向上プログラムの開発と普及が, 歯科界における大きな使命となっていると言っても過言ではなく, この方面で更なるエビデンスを国民に提供する義務がある。

従来, 口腔ケアによる口腔機能の改善は, 患者の主観や検者の目視による食事場面の観察などで評価されてきた。菊谷らは継続的な機能的口腔ケアが要介護高齢者の口腔機能を改善することを舌圧検査から明らかにした⁷⁾。舌圧検査を臨床的あるいは実験的な訓練の指標に用いることは, 今後, 重度から軽度まで各種口

腔機能向上訓練やリハビリテーションのエビデンスを得ることに役立つのみならず、患者あるいは高齢者の口腔機能向上・維持に対するモチベーション維持にも役立つと考えられる。

口腔機能のリハビリテーションに舌圧検査を積極的に応用した例として、下顎歯肉癌の発症後に下顎骨区域切除術により器質性構音障害と嚥下障害を認めた患者(73歳男性)の症例を供覧する¹⁷⁾。舌尖の挙上と舌可動域の拡大を目標に術後4週から舌圧訓練を一日6回実施したところ、3週後に全量経口摂取になり10週後には舌の前方、側方、挙上運動の改善、発音の明瞭化、舌背食物残量の減少およびむせの改善を認め、最大舌圧は20 kPaに回復した(図4)。このように舌圧検査を応用した舌圧訓練は、一部ではあるけれども口腔機能の大幅に低下した患者にも有効であることが明らかとなっている。舌圧訓練などによる検査・診断とエビデンスに基づいた口腔機能のリハビリテーションが、今まで困難とされてきた重度の摂食嚥下障害の予防にも有効である可能性を示す証拠である。

一方、超高齢社会の健康寿命延伸を目指す介護予防の観点からは、地域包括ケアシステムの中において、一般的な地域在住の高齢者が将来の嚥下障害・誤嚥性肺炎につながる可能性のある低舌圧を早期に発見・自覚し、その進行を防止する方策を地域住民主体の口腔機能向上プログラムとして考える必要がある。低舌圧の原因には、加齢、脳血管障害やパーキンソン病¹⁸⁾、レビー小体型認知症¹⁹⁾などの神経筋疾患、外傷や手術の後遺症など直接的な原因と廃用症候群や低栄養など相互作用な原因が考えられている。疾患や後遺症への対応の他に、防ぐべきは生活の不活発化による廃用性の口腔機能低下と考えられる。舌圧検査は、簡便な装置で、しかもわかりやすい数値で結果を示すことで、今まで自身の口腔機能の低下を考えてみたことの無い人々に「考えるチャンス」と「見えるデータ」を提供することができる。そして地域コミュニティを活用して、それぞれの地域にふさわしい事業で口腔機能を「使う」「鍛える」方策を考案、実施し、その効果を定期的に舌圧検査で評価することで、PDCA(plan-do-check-act)サイクルを回して改善することができる。舌圧から口腔機能と歯科の重要性が改めて認識され、地域の人々が一体となって、「わが町で生涯、口から美味しく食べるために歯を守り、義歯を使い、口腔機能を鍛える事業」ができれば、個人の参加動機の問題も多くは解決すると思う。

V. おわりに

研究的に、今後の社会の複雑化に伴い、顎関節症を引き起こす可能性がある過大な咬合力²⁰⁾、咬合圧や咀嚼能率に影響を与える可能性がある咬合接触面積が口腔機能を変化させるように²¹⁾、舌圧の変化が長期的に口腔機能になんらかの変化をきたすかもしれない点に興味がある。若年者において舌圧が咬合力、咬合接触面積、咀嚼能率など他の口腔機能とどのように関連しているかを明らかにすることが、将来の高齢者の低舌圧を防止するヒントになるかもしれない。直近の問題としては、口腔機能向上サービスやPAPを今の利用低迷のままにしておいては絶対にいけない。それは歯科が口腔機能への治療アプローチを手放すことに等しい。「補綴歯科は究極の介護予防である」と提言して筆をおくことをお許しいただきたい。

末筆ながら、この度は本稿執筆の機会をお与えくださいました松村英雄理事長、水口俊介編集委員長、他関係各位に衷心より深謝いたします。

文 献

- 1) 齋藤健太郎, 齋藤彩子, 柴本 勇. 健常若年者及び高齢者の最大舌圧と握力の検討. 国際医療福祉大学学会誌 2015; 20: 289-293.
- 2) 津賀一弘. 高齢者の口腔機能向上への舌圧検査の応用. 日補綴会誌 2016; 8: 52-57.
- 3) 水口俊介, 津賀一弘, 池邊一典, 上田貴之, 田村文誉, 永尾 寛, 古屋純一, 松尾浩一郎, 山本 健, 金澤 学, 渡邊 裕, 平野浩彦, 菊谷 武, 櫻井 薫. 高齢期における口腔機能低下—学界見解論文2016年度版—. 老年歯学 2016; 31: 81-99.
- 4) Butler SG, Stuart A, Leng X, Wilhelm E, Rees C, Williamson J, Kritchevsky SB. The relationship of aspiration status with tongue and handgrip strength in healthy older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2011; 66: 452-458.
- 5) 森 隆志. サルコペニアの接触嚥下障害. 日本静脈経腸栄養学会雑誌 2016; 31: 949-954.
- 6) Robbins J, Humpal NS, Banaszynski K, Hind J, Rogus-Pulia N. Age-Related Differences in Pressures Generated During Isometric Presses and Swallows by Healthy Adults. Dysphagia 2016; 31: 90-96.
- 7) 菊谷 武, 田村文誉, 須田牧夫, 中 寿恵, 西脇恵子, 伊野透子, 吉田光由, 林 亮, 津賀一弘, 赤川安正, 足立三枝子, 米山武義, 伊藤英俊, 大石暢彦, 稲葉 繁. 機能的口腔ケアが要介護高齢者の舌機能に与

- える効果. 老年歯学 2004; 19: 300-306.
- 8) 大野友久, 小島千枝子, 藤島一郎, 黒田百合, 戸倉晶子, 高柳久与, 北條京子. 舌接触補助床を使用して訓練を行った重度摂食・嚥下障害の一症例. 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌 2005; 9: 283-290.
 - 9) Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R, Yoshida M, Sato Y, Akagawa Y. A novel handy probe for tongue pressure measurement. *Int J Prosthodont* 2002; 15: 385-388.
 - 10) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y. Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia* 2008; 23: 286-90.
 - 11) 中東教江, 山縣誉志江, 栢下 淳. 高齢者の舌圧が握力および食形態に及ぼす影響. 日本栄養士会雑誌 2015; 4: 289-293.
 - 12) Nakamori M, Hosomi N, Ishikawa K, Imamura E, Shishido T, Ohshita T, Yoshikawa M, Tsuga K, Wakabayashi S, Maruyama H, Matsumoto M. Prediction of Pneumonia in Acute Stroke Patients Using Tongue Pressure Measurements. *PLoS One* 2016; 11: e0165837.
 - 13) 武内和弘, 小澤由嗣, 長谷川 純, 津田哲也, 狩野智一, 上田麻美, 豊田耕一郎. 嚥下障害または構音障害を有する患者における最大舌圧測定の有用性—新たに開発した舌圧測定器を用いて—. 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌 2012; 16: 165-174.
 - 14) 田中陽子, 中野優子, 横尾 円, 武田芳恵, 山田 香, 栢下 淳. 入院患者および高齢者福祉施設入所者を対象とした食事形態と舌圧, 握力および歩行能力の関連について. 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会誌 2015; 19: 52-62.
 - 15) 児玉実穂, 菊谷 武, 吉田光由, 稲葉 繁. 施設入所高齢者にみられる低栄養と舌圧との関係. 老年歯学 2004; 19: 161-168.
 - 16) 小野高裕, 堀 一浩, 藤原茂弘, 皆木祥伴. 摂食・嚥下障害患者への対応 —舌圧測定と舌接触補助床—. 日補綴会誌 2013; 5: 247-253.
 - 17) 歌野原有里, 林 亮, 吉田光由, 久保隆靖, 津賀一弘, 藤原百合, 岡本哲治, 鎌田伸之, 赤川安正. ディスポーザブルプローブを用いて舌運動リハビリテーションを行った口腔癌症例. 顎機能誌 2005; 11: 158-159.
 - 18) Umemoto G, Tsuboi Y, Kitashima A, Furuya H, Kikuta T. Impaired food transportation in Parkinson's disease related to lingual bradykinesia. *Dysphagia* 2011; 26: 250-255.
 - 19) 梅本丈二, 坪井義夫, 古谷博和, 酒井光明, 北嶋哲郎, 喜久田利弘. レビー小体型認知症患者の摂食・嚥下障害 —改訂版長谷川式簡易知能評価スケールとの関連について—. 老年歯学 2011; 26: 339-345.
 - 20) Watanabe Y, Hirano H, Arai H, Morishita S, Ohara Y, Edahiro A, Murakami M, Shimada H, Kikutani T, Suzuki T. Relationship Between Frailty and Oral Function in Community-Dwelling Elderly Adults. *J Am Geriatr Soc* 2017; 65: 66-76.
 - 21) Julien KC, Buschang PH, Throckmorton GS, Dechow PC. Normal masticatory performance in young adults and children. *Arch Oral Biol* 1996; 41: 69-75.

著者連絡先：津賀 一弘

〒734-8553 広島市南区霞 1-2-3 広島大学大学院医歯薬保健学研究科先端歯科補綴学

Tel: 082-257-5675

Fax: 082-257-5679

E-mail: tsuga@hiroshima-u.ac.jp