

図 17 20 歯以上残存者における年齢と嚥下舌圧の関係

全被験者と同様，20 歯以上残存者の年齢と嚥下舌圧には有意な相関関係は認められない。

■：若年群，●：中年群，△：高年群

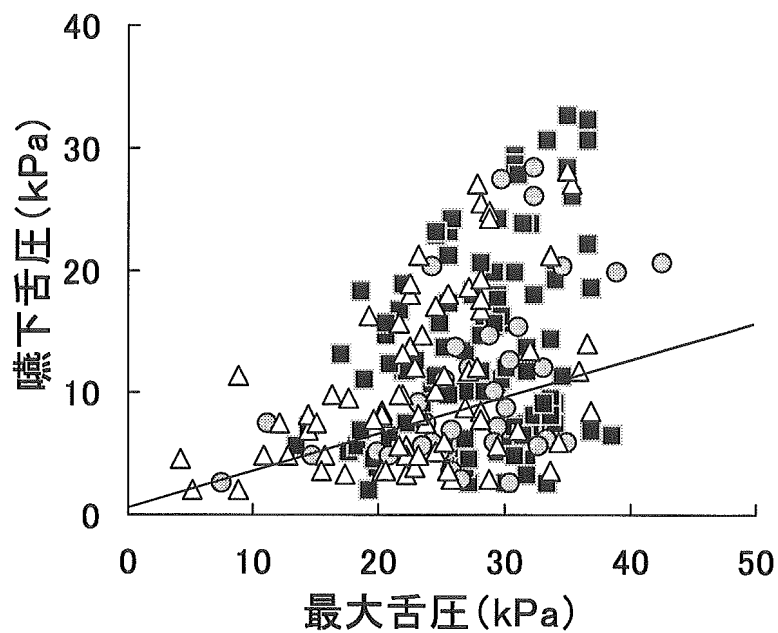


図 18 全被験者における最大舌圧と嚥下舌圧の関係

最大舌圧と嚥下舌圧の間には有意な正の相関が認められる
 $(r_s = 0.371, P < 0.0001)$ 。

■: 若年群, ●: 中年群, △: 高年群

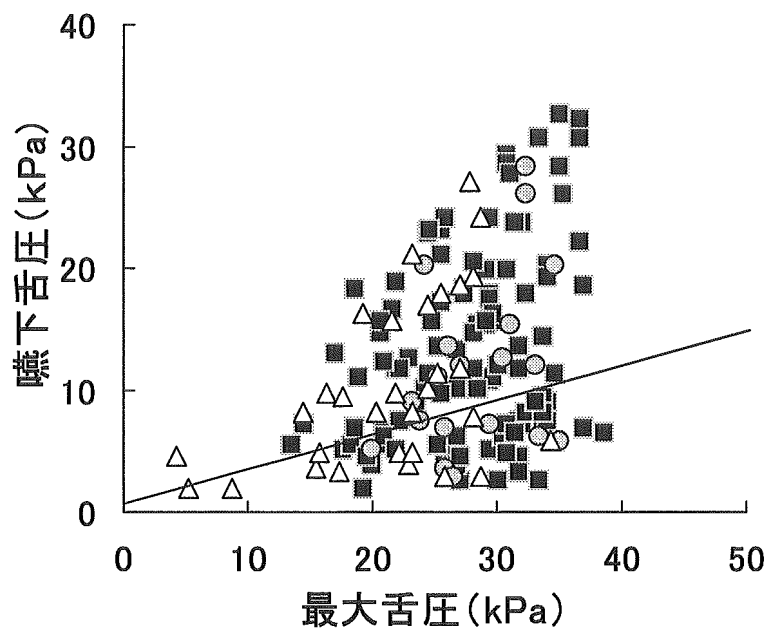


図 19 20 歯以上残存者における最大舌圧と嚙下舌圧の関係

最大舌圧と嚙下舌圧の間に有意な正の相関が認められる

($r_s = 0.319, P < 0.0001$)。

■: 若年群, ●: 中年群, △: 高年群

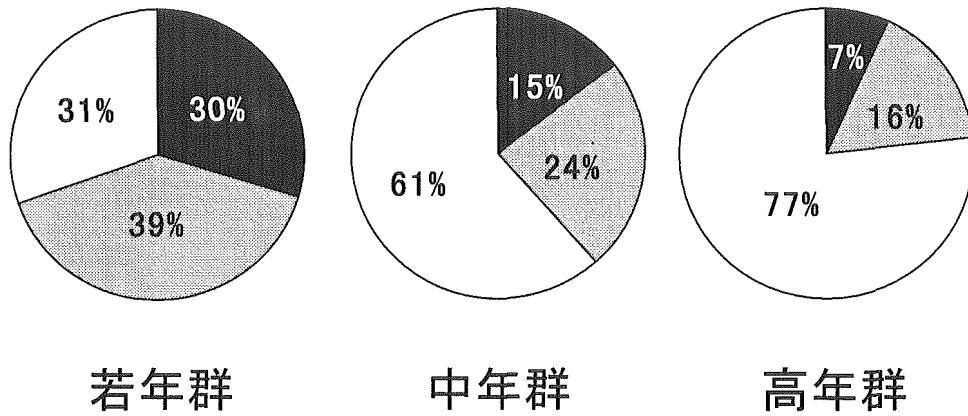


図 20 全被験者における嚥下 3 回目の舌圧波形の出現頻度

若年群では単峰型と二峰型が併せて 69 % の頻度であるのに対して、
 中年群では 39 %、高年群では 23 % と徐々に減少している。

若年群：111 名，中年群：35 名，高年群：73 名

■：単峰型，▨：二峰型，□：その他

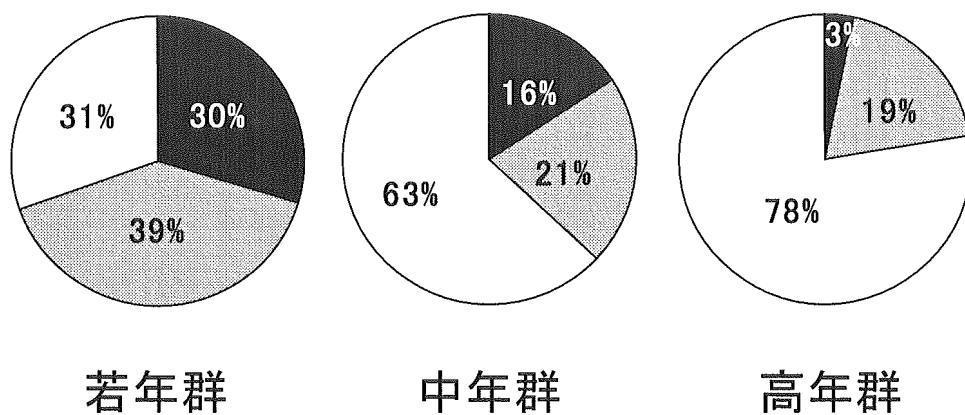


図 21 20 歯以上残存者における嚥下 3 回目の舌圧波形の出現頻度

若年群では単峰型と二峰型が併せて 69 % の頻度であるのに対して、
 中年群では 37 %、高年群では 22 % と徐々に減少している。

若年群：111 名，中年群：19 名，高年群：31 名

■：単峰型，▨：二峰型，□：その他

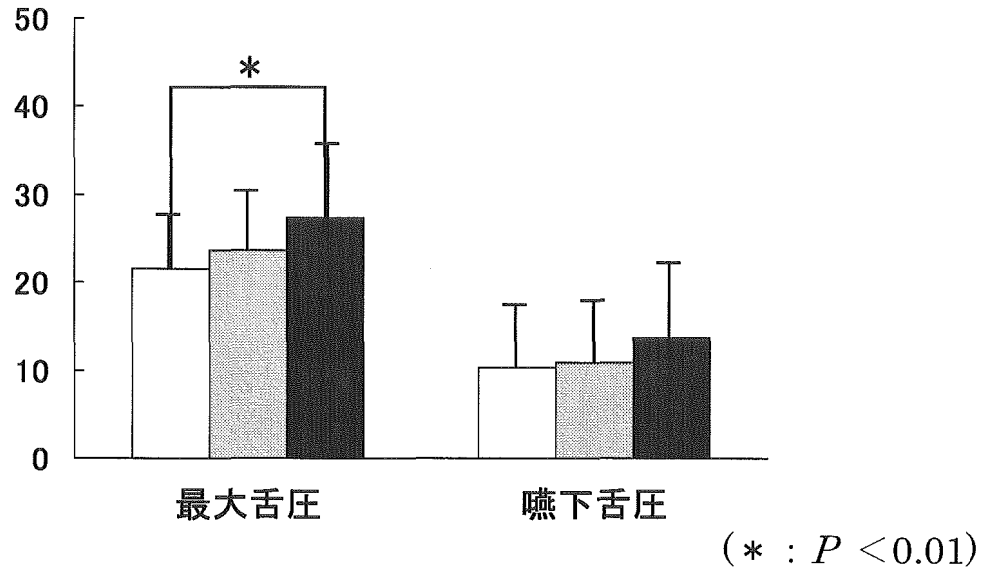
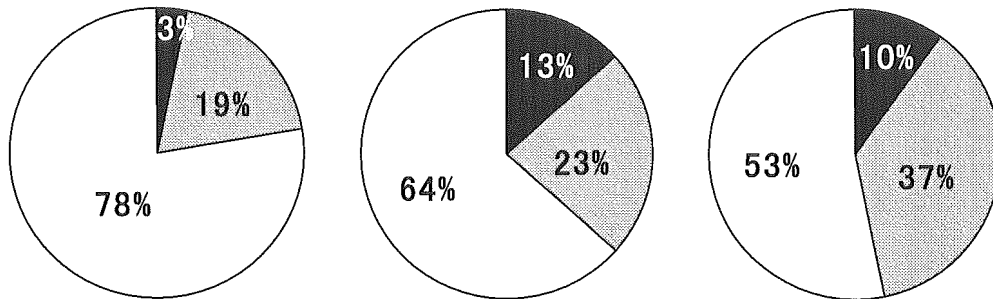


図 22 20 歯以上残存者群と上顎総義歯使用群の舌圧

20 歯以上残存者群と義歯群装着時の間には統計学的に有意な差は認められない。一方、義歯群非装着時には、20 歯以上残存者群との間で有意な差($P < 0.01$)がみられ、義歯群非装着時では 20 歯以上残存者群より大きな最大舌圧を示している。嚥下舌圧は 20 歯以上残存者群、義歯群装着時、義歯群非装着時で、いずれの間にも統計学的に有意な差は認められない。

□: 20 歯以上残存者群(31 名), ▨: 義歯群装着時(30 名), ■: 義歯群非装着時(30 名)



20歯以上残存者群 義歯群装着時 義歯群非装着時

図 23 20 歯以上残存者群と上顎総義歯使用群の嚥下 3 回目の舌圧波
形の出現頻度

20 歯以上群では単峰型と二峰型が併せて 22 %であるのに対して、
義歯群装着時では 36 %、義歯群非装着時では 47 %と増加している。

いずれの各群間に統計学的に有意な差は認められない。

20 歯以上残存者群 : 31 名, 義歯群装着時 : 30 名, 義歯群非装着時 :
30 名

■ : 単峰型, ▨ : 二峰型, □ : その他

	男性	女性	計
若年群 (20-39 歳)	55	56	111
中年群 (40-65 歳)	11	24	35
高年群 (66-95 歳)	40	33	73

表 1 被験者群の人数

	男性	女性	計
若年群 (20-39 歳)	55	56	111
中年群 (40-65 歳)	5	14	19
高年群 (66-95 歳)	21	10	31

表 2 各年齢群における残存歯が 20 歯以上で可撤性床義歯を使用していない被験者数

		上顎		
下顎	NT	RPD	CD	
NT	161	9	3	
RPD	8	10	9	
CD	0	1	18	

表 3 義歯装着状況別にみた被験者数

NT：天然歯列， RPD：部分床義歯を装着， CD：総義歯を装着

	最大舌圧 (kPa) (平均値±標準偏差)	嚙下舌圧 (kPa) (平均値±標準偏差)
若年群	27.7±5.5	12.9±7.8
中年群	27.3±7.0	10.8±7.3
高年群	23.2±7.2	10.7±6.9

(* : $P < 0.01$)

表 4 全被験者の各年齢群別の最大舌圧と嚙下舌圧

	最大舌圧 (kPa) (平均値±標準偏差)	嚙下舌圧 (kPa) (平均値±標準偏差)
若年群	27.7±5.5	12.9±7.8
中年群	28.4±4.4	11.9±7.3
高年群	21.5±6.9	10.3±7.0

(* : $P < 0.01$)

表 5 20 歯以上残存者の各年齢群別の最大舌圧と嚙下舌圧

	男性	女性	計
20 歯以上残存者群	21	10	31
上顎総義歯使用者群	15	15	30

表 6 20 歯以上残存者群と上顎総義歯使用者群の被験者数

下顎	上顎		
	NT	RPD	CD
NT	31	0	3
RPD	0	0	9
CD	0	0	18

表 7 義歯装着状況別にみた被験者数

NT : 天然歯列, RPD : 部分床義歯を装着, CD : 総義歯を装着

舌機能評価を応用した摂食嚥下リハビリテーションの確立

平成 15 年度研究報告書

平成 17 年 3 月

主任研究者

赤川安正 広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 顎口腔頸部医
科学講座 先端歯科補綴学研究室 教授

分担研究者

津賀一弘 広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 顎口腔頸部医
科学講座 先端歯科補綴学研究室 助教授

菊谷 武 日本歯科大学 口腔介護・リハビリテーションセンタ
ー センター長

平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

舌機能評価を応用した摂食嚥下リハビリテーションの開発

総括研究報告書

主任研究者名（所属機関名）

赤川安正（広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 顎口腔頸部医科学講座

先端歯科補綴学研究室 教授）

研究目的：現在，耳鼻咽喉科医，リハビリテーション医をはじめ，一部の歯科医師、言語療法士や看護職といったさまざまな職種から，摂食嚥下障害に取り組みを開始するものが見受けられるようになってきた。このような臨床現場から聞こえてくる声は，摂食嚥下リハビリテーションの最も対象となる口腔期の確立のために，簡便で客観的な診査・診断法とそれに基づいたリハビリテーションのためのプログラムの確立を求めるものである。しかしながら現状では，嚥下造影検査(VF)以外に客観的な診査方法は確立されていない。

我々は，摂食嚥下の口腔準備期，口腔期に主役となる舌に注目し，特に食塊の送り込みに必要な舌圧の客観的評価に関する研究を着想し，臨床応用可能な舌機能の客観的評価法としてディスプレイブルプローブを用いた舌圧測定装置を開発し，舌圧の臨床的指標の探究，加齢による影響などを試みて，これらの研究を行う環境ができた。

本装置を摂食嚥下障害への診断ならびにリハビリテーションプログラムの作成に利用すべきではないかと考えた。この簡便な舌圧測定の結果を指標とした舌機能評価が確立されることにより，現在まで術者の経験と勘により行われていた舌運動の評価が十分な日常性を持って客観的に行え，これにより高齢者のケア現場における食事形態と舌圧の関係や，エネルギー低栄養状態 protein-energy malnutrition(PEM)と舌圧の関係などを探究することができる。さらに，もう一つの利点として，この装置を用いて口腔機能圧をビジュアルフィードバックすることで，高い訓練効果も期待できる。

本研究の目的は，従来よりさらに簡便に舌機能の評価するための舌圧測定装置の開発と，開発した装置を用いた舌機能評価法の確立および舌を中心とした口腔機能と高齢者の食事形態，PEM との関係を検討すること，さらにリハビリテーション法を確立することにある。本研究は舌機能と高齢者の食事形態，PEM との関係を中心に行った。

【研究分担：赤川安正】

目的：舌は嚥下において重要な役割を果たしているが、その機能を数値評価する方法は現在確立されていない。平成 14 年度研究報告書にてディスプレイザブルプローブを用いる舌圧測定法を報告した。本研究はこれをさらに小型化し、操作性を向上させることにより簡便に舌圧やその他の口腔機能を測定できる装置の開発を目指した。

方法：被験者は本大学学部学生及び教職員 94 名(若年群：19-30 歳、男性 43 名、女性 51 名)特別介護老人施設に入所している者 45 名(高齢群：51-95 歳、男性 14 名、女性 31 名)とした。若年群には最大舌圧及び吸引圧、高齢群には最大舌圧の測定をそれぞれ行った。測定器は新開発の小型圧力センサー内蔵型舌圧測定装置(ALNIC 社製試作機 PS-03 , 総重量 253 g, 90(W)×135(L)×35(H)mm)を用い、従来と同様に既報のディスプレイザブルプローブとチューブに接続して測定に用いた。最大舌圧については、被験者に最大の舌圧にて口蓋皺壁に 7 秒間、プローブの受圧部を押しつぶすよう指示した。吸引圧については、受圧部を 7 秒間、最大の力で吸引するよう指示した。

結果：最大舌圧は若年群で 36.7 ± 8.7 kPa(平均 \pm 1 S.D.以下同様) 高齢群で 25.1 ± 9.6 kPa となり、若年群に比べ高齢群で有意に低かった($p < 0.001$)。吸引圧は若年群で平均 11.5 ± 5.8 kPa となった。このように、開発した本装置を使用することにより、特別介護老人施設や歯科診療室など場所を選ばず、約 7 分間という短時間で簡便に舌圧および吸引圧を測定することができた。

以上、本測定装置は医療や介護・リハビリテーションの現場においても、舌や口腔機能を日常的な簡便さで数値表示し、評価することができた。今後更に多くの被験者の舌機能の数値評価を行い、診断の基準となる大規模データを集積していく所存である。

【研究分担：津賀一弘】

目的：高齢者においておいしく安全に摂食できるように考案された高齢者ソフト食を参考に、要介護高齢者の全身的ならびに口腔内の特徴を明らかにし、より科学的な高齢者ソフト食の提供のあり方について舌圧測定装置を用いて探ることとした。

方法：被験者はある介護老人保健施設の入居者のうち、調査を行うことのできた 65 歳以

上のもの 61 名(男性 17 名 女性 44 名)とした。調査項目は ADL, 意識レベル, 長谷川式簡易知能評価スケール(HDS - R), 残存歯ならびに義歯の使用状況, 広島大学大学院医歯薬総合研究科先端歯科補綴学研究室において開発した簡易舌圧測定装置で測定した最大舌圧および食事形態とした。統計学的解析には χ^2 検定ならびに一元配置分散分析を用いた。結果: 食事形態は普通食相当が 50 名, ソフト食相当が 11 名であった。食事形態の相違と年齢, 性別, 意識レベルおよび口腔内状態との間に有意差は認められなかった。しかしながら, 食事形態と ADL, HDS - R ならびに最大舌圧の間には有意差が認められた。最大舌圧と HDS - R の間に相関関係が見られた。これは舌圧測定時の指示が通らず最大舌圧が低下したと考えられた。ゆえに HDS - R が 20 点以上の被験者の食事形態と最大舌圧の関係をみると, 最大舌圧は普通食相当群が平均 20.9kPa, ソフト食相当群は平均 6.1 kPa で有意差を認めた。

以上より, 最大舌圧が高齢者の食形態を決定する要因の 1 つとして考えられた。

【研究分担: 赤川安正】

目的: 要介護高齢者に提供される食事には様々な形態の調整がされているものの, その選択基準については明確ではない。本研究の目的は, 介護老人保健施設を対象として, 提供されている食事形態と全身状態および舌圧との関係を明らかにすることで, 食事形態選択の基準となる要因を検索することにある。

方法: ある介護老人保健施設の一般療養棟入所者のうち, 調査を行うことのできた 65 歳以上の 66 名 (男性 21 名 女性 45 名, 平均年齢 82.3 歳) を対象とし, 全身状態 (ADL, 痴呆性老人の日常生活自立度判定基準を含む), 口腔内状態, 食事形態などを調査するとともに, 簡易舌圧測定装置による最大舌圧を測定した。なお, 食事形態は普通食 (ご飯+軟菜・普通), おかゆ (おかゆ+軟菜・普通), キザミ食 (全粥+きざみ), ミキサー食の 4 群に分けて検討した。

結果: 各食事形態の人数は普通食: 29 名, おかゆ: 14 名, キザミ食: 19 名, ミキサー食: 4 名となり, 年齢や性別に偏りはなかった。ADL の低下とともにミキサー食が有意に増えていた ($p < 0.01$)。また, 痴呆が高度になるにつれ食事形態は有意に軟らかいものへと移っていた ($p < 0.01$)。

ADLおよび痴呆の影響を除いた上で、舌圧が食事形態の決定に影響しているのか否かを検討するために、ロジスティック回帰分析を行ったところ、両者間に有意な関係（ $p < 0.05$ ）が認められた。

以上より、最大舌圧が高齢者の食形態を決定する要因の一つである可能性が示唆された。

【研究分担：菊谷 武】

目的：高齢者ケアの現場において、タンパク質・エネルギー低栄養状態 protein-energy malnutrition (PEM) の予防は、生命・QOL維持において極めて重要な課題である。口腔機能の低下は、PEM のリスク要因のひとつとして挙げられているものの、低栄養との関係については意見の一致を見ていない。その理由として、これまでの研究が歯や咬合の有無にのみ注目して、摂食・嚥下の準備期および口腔期において重要な役割を果たす舌機能の検討を行っていないことが考えられる。ここでは、本研究班で開発中の簡易舌圧測定器を用い、要介護高齢者の栄養状態と口腔機能の関連について検討した。

方法：対象はある特別養護老人ホームに入所する要介護高齢者 83 名とした。舌の運動機能は運動速度、運動範囲、運動の力としての口蓋に対する舌の最大押し付け圧（舌圧）などを評価した。対象者のうち、血清アルブミン 3.5g/dl 以下もしくは過去半年間の体重減少率が 5%以上の者を PEM のリスク群とした。さらに、PEM のリスク群以外の対照群との間で、舌圧との関係を検討した。

結果：1. 舌圧は運動速度や運動範囲と強い関連を示した。

2. 舌圧や運動速度、運動範囲などが示す舌の運動機能は摂取している食形態やむせなどの食事の際に見られる観察項目と関連を示した。

3. 舌圧において PEM リスク群は対照群に比べて有意に低い値を示した。

4. 身体機能と PEM との関係に有意な相関を認めた。

以上より、口腔機能とくに舌の機能は要介護高齢者の栄養状態と関連していることが明らかとなり、低栄養の予防のためには、全身の筋力強化と同様、口腔ならびに舌に対するリハビリテーションの必要性が示唆された。

舌機能評価を応用した摂食嚥下リハビリテーションの確立

分担研究報告書

第 1 章 簡易型舌圧測定装置の開発

平成 16 年 3 月

主任研究者

赤川安正

広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 顎口腔頸部医科学講座

先端歯科補綴学研究室 教授