

平成 30 年 6 月 8 日現在

機関番号：32667

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2017

課題番号：16K20702

研究課題名(和文)フレイル期の高齢者における舌回旋運動を応用した新しい口腔機能トレーニングの確立

研究課題名(英文) Establishment of new oral functional training applied to tongue rotation exercise training for elderly in frailty

研究代表者

荒川 いつか (Arakawa, Itsuka)

日本歯科大学・新潟生命歯学部・助教

研究者番号：30756961

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：65歳以上の独歩で来院できる方を対象に口腔機能と全身状態(BMIや骨格筋量を示すSMI)を測定したところ、口腔機能低下症に該当するものは58.3%であった。この被検者を対象に舌回旋運動を応用した新しい口腔機能トレーニングを4か月実施してもらい、トレーニング前後の口腔機能と全身状態の変化を測定した。

その結果、舌圧と口腔乾燥に有意な差がみられた。また口腔機能低下症に該当する者は41.7%に減少した。全身状態では有意差はみられなかった。口腔機能トレーニングの早期介入は口腔機能低下を予防、改善するのに有用であることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The subjects (mean age : 72.8±6.6 years) could walk by themselves. We measured their oral function and physical condition (BMI, SMI). Pre-training 58.3 % of subjects had oral function deterioration and 8.3% had a reduction in SMI. Subjects carried out oral training for 4 months. We analyzed the differences before and after training.

Symptoms of oral dryness and a decline in tongue pressure in pre-training were significantly higher than those of post-training ($p<.05$). As a result of this training, the 58.3% of subjects with oral function deterioration decreased to 41.7%. There was no significant difference in physical condition. It is suggested that early intervention of oral function training could contribute to prevent and improve deterioration of oral function.

研究分野：歯科補綴学、高齢者歯科学

キーワード：フレイル 口腔機能 舌圧 筋肉量 口腔機能低下症 口腔乾燥

1. 研究開始当初の背景

加齢と共に摂食・嚥下機能を含む口腔機能は低下すると報告されている¹⁾。近年口腔機能低下、特に摂食・嚥下機能障害の改善や予防のために様々な口腔機能訓練法が開発されている²⁾。しかしその訓練法の評価や選択基準は主観的評価によるものが多い。オーラルフレイルという言葉が広まりつつあるが、これは軽微な虚弱兆候(滑舌低下、食べこぼし、わずかのむせや嚙めない食品の増加など)であり、これが悪化すると咬合力、咀嚼機能や舌機能の低下などのみられる口腔機能低下症の状態になり、さらに重度に悪化すると摂食嚥下障害や咀嚼障害を含む口腔機能障害に陥る³⁾。口腔機能の低下は低栄養を引き起こし、それは全身状態の悪化へとつながる。

地域で自立した生活を営む高齢者であっても、経年的に生理的老化は進み、心身の機能は徐々に低下していく³⁾。そこで本研究ではこの可逆的な状態であるオーラルフレイルに着目した。口腔機能が低下していく段階の中で重要な要となるオーラルフレイル期へ介入することで高齢者の口腔機能の維持や改善を図ることは急務である。

2. 研究の目的

本研究では口腔機能を維持改善するために、舌回旋運動⁴⁾を改良し高齢者を対象とした新しい口腔機能トレーニングを確立することを目的とした。そのためトレーニングの有効性を客観的に評価するとともに、口腔機能だけでなく全身状態における変化も評価することで口腔機能トレーニングが栄養状態や全身状態へ及ぼす効果も含めて検討した。

3. 研究の方法

(1) 被検者の選定

研究代表者の所属する日本歯科大学新潟病院に独歩で来院可能な65歳以上の高齢者(自立高齢者)、また特別養護老人ホームに入所中の65歳以上の方(施設入所者)を対象に研究の趣旨を説明し同意の得られた方を対象とした。また研究を進める中で体組成を計測するためペースメーカー使用者は対象外とした。

(2) 被検者の状態を把握

主観的評価を行うため各被検者に質問票の記入をしていただいた。内容は食に関すること、身体に関すること、口腔内に関することである。

次に被検者の口腔機能と全身状態を客観的に測定した。

客観的口腔機能の測定に関しては当初舌圧測定のみを検討していたが、平成28年度に日本老年歯科医学会から口腔機能低下症に関する概念と診断基準が発表された⁵⁾。それを基に本研究では一部診査項目を変更し

口腔機能低下症の診断基準に一部準ずる形で口腔機能評価を行うことで、口腔機能低下の評価を行った。

そのため測定項目は以下7項目となった。

① 口腔衛生状態不良

細菌カウンタ[®](パナソニックヘルスケア)を通常通り使用し微生物数を計測した。微生物数が 6.5Log_{10} (CFU/mL)以上の時、口腔不潔の状態と評価する。

② 口腔乾燥

口腔水分計ムーカス[®](ライフ)を使用して、舌尖から約10mmの舌背中央部にて計測する。測定値27.0未満を口腔乾燥と評価する。

③ 咬合力低下

残存歯数を計測し、残存歯数が残根と動揺度3の歯を除いて20本未満を咬合力低下とする。

④ 舌口唇運動機能低下

健口くんハンディ[®](竹井機器工業)を使用し5秒間で/pa//ta//ka/をそれぞれ繰り返し発音させ、1秒当たりのそれぞれの音節の発音回数を計測し、いずれかの1秒当たりの回数が6回未満を舌口唇運動機能低下とする。

⑤ 低舌圧

JMS舌圧測定器[®](ジェイ・エム・エス)を使用し最大舌圧を測定し、30kPa未満を低舌圧とする。

⑥ 咀嚼機能低下

グルコラム[®](ジーシー)を20秒間自由咀嚼させた後、グルコース溶出量をグルコセンサーGS-II[®](ジーシー)にて溶出グルコース濃度を測定し、100mg/dL未満を咀嚼機能低下とする。

⑦ 嚥下機能低下

嚥下スクリーニング質問紙であるEAT-10(The10-item Eating Assessment Tool)を用い、合計点数が3点以上を嚥下機能低下とする。

また全身状態は身長・体重測定の外に、体成分分析装置であるボディコンポジションアナライザーInBody S10[®](Bio Space社製)を使用し被検者の体組成(体水分量、筋肉量、体脂肪量、SMI)を測定した。SMIは男性 $6.87\text{kg}/\text{m}^2$ 、女性 $5.46\text{kg}/\text{m}^2$ 未満をSMI低下あり、それら以上を低下なしとした⁶⁾。

(3) 口腔機能トレーニングの実施

口腔機能トレーニングは舌回旋運動⁴⁾を改良したもので、舌回旋運動を右回り5回左回り5回を1セットとし、1日3度2セットずつを4ヵ月毎日被検者に実施して頂いた。

トレーニングを1度実施したらシールを1枚カレンダーに貼るよう全ての被検者に指示しトレーニングを忘れないよう促した。

4ヵ月間のトレーニングの間、定期的に患者の口腔機能と全身状態を測定すると共にカレンダーにてトレーニング実施状況を確認しモチベーションの維持を図った。

(4) 分析

トレーニング開始前とトレーニング終了後における被検者の口腔機能や全身状態の変化について対応のある T 検定にて解析を行った。統計ソフトは SPSS ver 24[®] (IBM 社製) を使用し、有意水準は 5% とした。

また本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会の承認を得て行われた (ECNG-H-251)。

4. 研究成果

(1) 被検者の状態

自立高齢者は初回 25 名の参加であったが 1 名が入院によりトレーニング途中で参加困難となり被検者数は最終的に 24 名 (男性 11 名、女性 13 名、平均年齢 72.8 ± 6.6 歳) となった。この被検者の既往歴を図 1 に示す。

施設入所者の参加予定者は当初 42 名であったが、トレーニング継続困難や入院等の理由により最終的には 10 名 (男性 4 名、女性 6 名、平均年齢 87.6 ± 7.6 歳) となった。

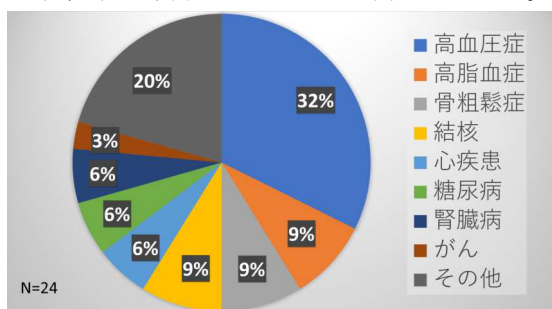


図 1. 既往歴

トレーニング実施前 (初回) に測定した口腔機能と全身状態の結果を自立高齢者と施設入所者で比較したものを示す (表 1)。

口腔不潔と嚥下機能低下を除くすべての項目で自立高齢者のほうが良好な状態であることがわかった。また口腔機能低下症に該当したものは自立高齢者 58.3%、施設入所者 100%、SMI が低下しているものは自立高齢者 8.3%、施設入所者 85% であった。

	自立高齢者	施設入所者
口腔不潔 (CFU/mL)	2.08 × 10 ⁷ ± 1.02	2.08 × 10 ⁷ ± 1.36
口腔乾燥	27.87 ± 1.79	25.99 ± 1.41
舌口唇運動機能低下 /pa/ (回/秒)	5.77 ± 1.15	3.13 ± 1.13
舌口唇運動機能低下 /ta/ (回/秒)	5.91 ± 0.97	3.33 ± 1.38
舌口唇運動機能低下 /ka/ (回/秒)	5.49 ± 0.80	2.86 ± 1.43
低舌圧 (kPa)	30.50 ± 7.45	15.37 ± 7.58
咀嚼機能低下 (mg/dL)	181.36 ± 65.56	104 ± 47.94
咬合力低下 (残存歯数)	24.56 ± 6.01	9.21 ± 8.60
嚥下機能低下 (EAT-10)	4.04 ± 6.86	3.77 ± 7.20
BMI (kg/m ²)	23.07 ± 2.72	20.8 ± 3.26
SMI (kg/m ²)	6.74 ± 0.76	5.06 ± 0.81

表 1. 初回の測定結果

(2) 口腔機能トレーニングの結果

自立高齢者における口腔機能トレーニング実施前後の口腔機能と全身状態の測定結果を示す。(表 2)

トレーニング実施により口腔機能低下症に該当する者は 41.7% に減少した。口腔不潔の項目を除くすべての項目においてトレーニング実施前と比較し実施後の測定値に改善がみられた。特に舌圧と口腔乾燥の項目においては有意に高値を示した (P < 0.05)。

評価項目	評価時期	平均値 ± 標準偏差	p 値
口腔不潔 (CFU/mL)	初回	2.08 × 10 ⁷ ± 1.06	0.380
	4 カ月後	2.17 × 10 ⁷ ± 1.18	
口腔乾燥	初回	27.82 ± 1.84	0.048*
	4 カ月後	29.07 ± 2.3	
舌口唇運動機能低下 /pa/ (回/秒)	初回	5.90 ± 1.0	0.106
	4 カ月後	6.18 ± 0.73	
舌口唇運動機能低下 /ta/ (回/秒)	初回	5.95 ± 1.0	0.132
	4 カ月後	6.22 ± 0.64	
舌口唇運動機能低下 /ka/ (回/秒)	初回	5.52 ± 0.82	0.315
	4 カ月後	5.72 ± 0.64	
低舌圧 (kPa)	初回	30.91 ± 7.48	0.043*
	4 カ月後	33.10 ± 6.17	
咀嚼機能低下 (mg/dL)	初回	184.25 ± 66.73	0.532
	4 カ月後	192.63 ± 53.0	
EAT-10	初回	4.08 ± 7.14	0.091
	4 カ月後	2.46 ± 4.67	
BMI (kg/m ²)	初回	23.09 ± 2.84	0.097
	4 カ月後	22.92 ± 2.74	
SMI (kg/m ²)	初回	6.73 ± 0.80	0.219
	4 カ月後	6.80 ± 0.85	

*p < 0.05

表 2. 自立高齢者の口腔機能トレーニング実施前後の結果

本トレーニングは舌を回旋する運動を基にしたトレーニングであり、健康成人において舌圧向上に効果があることはすでに示されている⁴⁾。そのため本研究では舌回旋運動のトレーニング内容を再検討し高齢者を対象に新しく改良したものを採用した。その結果、本トレーニングは高齢者の低舌圧改善に有効であることが示唆された。また口腔乾燥においても改善がみられた。これは舌を運動させることで唾液腺を刺激し唾液の分泌を促したためと考えられる。一方、全身に関わる栄養状態や筋肉量は食事や運動などの要因も関与するため本トレーニングだけでは BMI や SMI に変化を与えなかった。

本トレーニングによりすべての被検者で口腔機能の改善がみられたわけではない。これはトレーニングにより作用するところは主に舌であるため、それ以外に関わる口腔機能、例えば口腔不潔のような項目には影響を与えにくいと考えられる。加えて、器官の状態には個人差があり、フレイルの状態であれば可逆的であるため改善する可能性があるが、機能が低下しすぎている場合は介入による改善が見込まれない可能性もある。オーラルフレイルの状態は自覚症状が軽く気づき

にくいこともあり加齢による機能低下はそのまま放置されやすい。そのため症状を自覚するようになった時には状態が悪化していることが予想される。個人によって機能の状態は異なり進行速度も異なるが、加齢による機能低下は明らかになっている¹⁾ため、予防や維持を目的としたトレーニングの介入は早期に行うことが望ましいと考えられる。

本トレーニングを実施したことにより口腔内への関心が高まったことが主観的評価として使用した質問票からも明らかとなった。このトレーニングを広めていくことで今後フレイル予防を促進できればと考える。

また本研究は施設入所者に関しても同様のトレーニングを実施した。自立高齢者と比較しトレーニングが継続できず十分な被検者数を集めることができなかった。しかし実施した一部の被検者の中には口腔機能の改善するものもみられた。

(3) 本研究の位置づけと今後の展望

本研究は現在ペーパーポジションとして発表されている口腔機能低下症の診断基準⁵⁾を参考にした。今後さらに研究が集約されると基準値が変更する可能性があるが、口腔機能のいくつかの項目の中で低下している項目に対し対処していくことで効率よく機能維持や向上が図れると考えられる。したがって本トレーニングは低舌圧や口腔乾燥の機能低下がみられる場合に実施することで状態が改善される可能性があることが示唆された。

現在、日本の65歳以上の高齢者人口は総人口の27.3%を占め年々増加しており、世界の中でも最も高い割合を示している⁷⁾。平均寿命は世界でトップクラスに高く男性80.98歳、女性87.14歳であり、健康寿命は男性72.14歳、女性74.79歳と健康寿命と平均寿命の間には男性で8.84年、女性で12.35年の差がみられる⁸⁾。8020運動により80歳で20本以上の自分の歯を持つ高齢者は2016年で51.2%が達成していた⁹⁾。そのため長寿国である日本の高齢化に対する対策が今後世界の道しるべになると予想される。

残存歯数が増加することは口からの食事の一助にはなるが歯だけでは食品摂取を続けることはできない。咀嚼や嚥下などの口腔機能が作用することで口からの食事が全身への栄養となり健康寿命の延伸へとつながっていく。

今回全身状態については有意な結果は得られなかったが、自宅で自立した生活をしている自立高齢者と特別養護老人ホームに入所中の施設入所者に対し口腔機能と全身状態の結果を比較すると明らかに両者で差がみられた。この差を広げないことが平均寿命と健康寿命の幅を小さくする肝となる可能性がある。口腔機能から全身の状態へと視野を広げていくことで、世界の中でも高齢化の進んでいる日本が諸外国へよい影響を与え

ることができる。平均寿命と健康寿命の差をできるだけ小さくし健康を維持した状態で長生きするためにも口腔機能の低下する速度を緩徐にすることは非常に重要である。

以上のことからオーラルフレイル期や初期の口腔機能低下の時期における積極的な本トレーニングによる早期介入は口腔機能低下の改善や予防を促すことに非常に有用であることが示唆された。

<引用文献>

1) 森 隆志、特集 リハビリテーション栄養管理の現状と展望 サルコペニアの摂食嚥下障害、日本静脈経腸栄養学会雑誌、2016、3(14)、949-954

2) 植松宏、稲葉繁、渡辺誠、高齢者歯科ガイドブック、医歯薬出版株式会社、第1版第6刷、2010、235-275

3) 飯島勝矢、虚弱・サルコペニア予防における医科歯科連携の重要性：～新概念『オーラル・フレイル』から高齢者の食力の維持・向上を目指す～、日補綴会誌、7、2015、92-101

4) Arakawa I, Koide K, Takahashi M, Mizuhashi F, Effect of the tongue rotation exercise training on the oral functions in normal adults - Part 1 investigation of tongue pressure and labial closure strength, J Oral Rehabil, 2015, 42(6)、407-13

5) 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—学会見解論文 2016 年度版一、老年歯学、2016、31(2)、81-99

6) Sanada K, et al. A cross-sectional study of sarcopenia in Japanese men and women: reference values and association with cardiovascular risk factors. Eur J Appl Physiol. 2010; 110: 57-65

7) 総務省統計局、統計トピックス No.103 統計からみた我が国の高齢者(65歳以上)、2017、

<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi1030.html> (accessed 2018-0525)

8) 厚生労働省、平成28年簡易生命表の概況 結果の概要 1 主な年齢の平均余命、2016、

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life16/dl/life16-02.pdf> (accessed 2018-0525)

9) 厚生労働省、平成28年歯科疾患実態調査結果の概要 [3] 現在歯の状態(8020達成者等、

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/62-28-02.pdf> (accessed 2018-0531)

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕（計 1 件）

（1）荒川いつか、戸原 雄、白野美和、二宮一智、菊谷 武、健常高齢者の口腔機能低下と口腔機能トレーニングに関する検討、第4回日本サルコペニア・フレイス学会大会、2017年

6. 研究組織

(1) 研究代表者

荒川 いつか (ARAKAWA, Itsuka)

日本歯科大学・新潟生命歯学部・助教

研究者番号：30756961