

【原著】

高齢者のラジオ体操が口腔内湿潤に及ぼす影響

Relationship between Physical Exercises in the Elderly and Oral Moistening

永田華千代¹⁾ 窪田恵子²⁾ 升井一朗³⁾ 嶋田香²⁾ 末松美保子⁴⁾

松尾忠行³⁾ 石井綾子³⁾ 川尻望³⁾ 森沙耶香³⁾ 古野みはる⁴⁾ 中島與志行⁵⁾

1) 福岡看護大学 看護学部 看護学科 健康看護支援部門、2) 福岡看護大学 看護学部 看護学科 基礎・基礎看護部門、
3) 福岡医療短期大学 歯科衛生学科、4) 福岡医療短期大学 保健福祉学科、5) 介護老人保健施設サンシャインシティ

抄 録

高齢者の口腔機能向上のための介入を開発するために、ラジオ体操が高齢者の口腔内湿潤に及ぼす総頸動脈付近の皮膚血流量、胸鎖乳頭筋硬度、僧帽筋硬度への影響を明らかにする。

地域で生活する高齢者39名(男19名・73.4±5.3歳、女20名・73.0±6.0歳)を対象とした介入的縦断研究であり、ラジオ体操前後における評価項目は、口腔内湿潤状態、総頸動脈付近の皮膚血流量測定、胸鎖乳頭筋硬度測定、僧帽筋硬度測定について測定し、日中の活動状況について質問紙法を用いて調査した。

唾液量は、ラジオ体操前と比べ実施後には有意に増加していた(3.1±1.7 から 3.4±1.8) ($p<0.05$)。口腔内水分計値は変化がなく(28.9±1.5 から 29.5±1.7) ($p=0.05$)、皮膚血流量値はラジオ体操前と比べ実施後には有意に増加(18.0±8.0 から 30.4±11.2) ($p<0.05$)、胸鎖乳頭筋硬度値はラジオ体操前と比べ実施後には有意に低下し(55.5±7.5 から 50.7±5.2) ($p<0.05$)、僧帽筋硬度値についてもラジオ体操前と比べ実施後に有意に低下していた(66.6±5.6 から 63.3±4.4) ($p<0.05$)。

高齢者は、ラジオ体操に組み入れられている動的ストレッチで筋の柔軟性改善と関節可動域の改善・静的なパフォーマンスにより筋腱の伸長性がみられるために筋肉が柔らかくなり、頸動脈付近の皮膚血流量が増加し、胸鎖乳頭筋硬度、僧帽筋硬度にラジオ体操の効果がみられていた。この影響は、唾液分泌増加に及ぼし、副交感神経活動を通して唾液量の増加とラジオ体操との関連が推測される。

キーワード: 口腔内湿潤, 高齢者, ラジオ体操

緒 言

高齢者にとって口腔内湿潤の低下は、唾液の自浄作用による味覚の変化つながら、食事摂取時に食塊を咽頭へ送り込む嚥下能力へ影響し、誤嚥性肺炎や低栄養を引き起こす¹⁾⁻³⁾。

口腔内湿潤の低下を予防するケアには、口腔湿潤剤やこまめな飲水、味覚刺激で唾液分泌を促すキシリトールガムや唾液腺マッサージがある³⁾⁻⁵⁾。

2016年日本老年歯科医学会は、口腔の健康を保

つために口腔機能低下予防だけではなく、心身の健康増進との対応が必要であり、今後10年間、臨床研究を推進し、エビデンスを構築していくことを発表された⁶⁾。

最近、口腔機能の高まりから全身状態が改善した報告が多数報告されている⁶⁾。一方、全身機能の活動から口腔機能へ働きかけ唾液分泌量が変化した研究報告は、ほとんどなされていないのが現状である。

先行文献においては、唾液分泌増加については、ドライマウス改善方法の開発として、ラットを用いた40日間の運動トレーニングでの唾液量機能増加を報告している^{7),8)}。

松崎⁷⁾・柴藤⁸⁾らは、運動トレーニング唾液腺機能の亢進のメカニズムは、運動トレーニングの温熱刺激による血管系の水のチャンネルである細胞への水の取り込みに関係する細胞膜のアクアポリン(AQP)1が、腺房細胞に働きかけ、AQP5が誘導されることにより、水の移動が促進され、唾液腺分泌量が増加する可能性を示唆している^{7),8)}。

口腔内湿潤の亢進が、安全かつ簡単な方法で高齢者に活用できる方法を文献検討してきたが、Pab Medの「Physical exercise」「oral moistening」キーワードの検索では、身体運動から口腔内湿潤への対処方法に関連した報告は見られない。高齢者の身体活動によって口腔内湿潤への研究は、これからの課題である。

現在、私たちは、高齢者のラジオ体操による口腔内乾燥状態改善について、平成29年文部科学省ブランディング事業に採択された福岡医療短期大学研究ブランディング事業に取り組んでいる。本研究では、地域高齢者の身体活動であるラジオ体操に着目し、身体活動が高まることで口腔内湿潤へ及ぼす影響を調査する。

本研究は、高齢者の口腔機能向上のための介入を開発するために、ラジオ体操が高齢者の口腔内湿潤に及ぼす変化を、唾液分泌量、口腔内粘膜水分量、総頸動脈付近の皮膚血流量、胸鎖乳頭筋硬度、僧帽筋硬度への影響を明らかにすることを目的とする。

研究方法

- 1) 研究のデザイン：介入的縦断研究
- 2) 対象者：地域で生活する高齢者39名
シェーグレン症候群(精神科通院)と診断された方や口腔内乾燥症と診断された方を除外した。
- 3) 調査期間：平成31年3月9日
測定時間：10時から16時まで実施
- 4) 介入方法：本研究の介入および調査スケジュールは図1のとおりである。3分11秒の「第1ラジオ体操」を用いて、ラジオ体操前後の口腔内湿

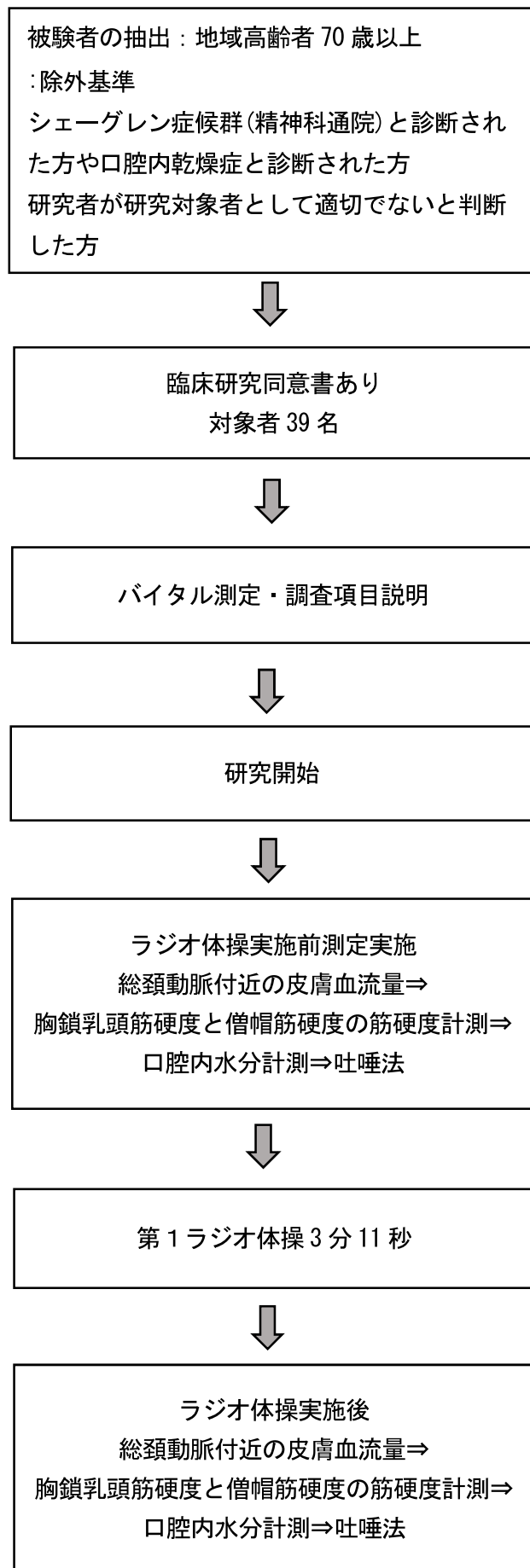


図1 本研究の介入および計測スケジュール

潤変化を下記の調査項目によって調査した。

5) 調査項目:ラジオ体操実施前後の変化が口腔内湿潤への影響を調べるために、口腔内湿潤状態、総頸動脈付近の皮膚血流量測定、胸鎖乳頭筋硬度測定、僧帽筋硬度測定を用い、日中の活動状況について質問紙法を用いた。

(1) 口腔内湿潤状態

①吐唾法:主に咀嚼をしないで安静にした状態で10分間自然に出てくる唾液をコップなどに吐きだしてその量を測定した(0.1ml/分以下を唾液低下と判断)。

②口腔内水分計:(ムーカス 株式会社ライフ)を用いて舌の水分量を2秒で測定した。口腔粘膜水分量26以下を口腔乾燥症と判断した。

(2) 総頸動脈付近の皮膚血流量測定:総頸動脈が触知できる(頸部の舌骨の後方)において血流量値測定(皮下10mmの血流量値・研究用レーザー血流計プローブ付き RBF-101 パイオニア)を行った。

(3) 胸鎖乳頭筋硬度値測定:胸骨と鎖骨を起始とし、側頭骨の乳様突起までの2等分の1の部位にPEK-1(井本製作所)で測定した。

6) 統計解析

統計解析はノンパラメトリック検定を用い、高齢者のラジオ体操実施前後の総頸動脈付近の皮膚血流量、胸鎖乳頭筋硬度、僧帽筋硬度の測定値にウィルコクソンの符号付順位和検定(Wilcoxon Signed-rank Test)を行い、有意水準はいずれの検定においても5%未満とした。統計ソフトは、SPSS for Windows ver.25.0を用いた。

7) 倫理的配慮

本研究は、高齢者のラジオ体操実施前後の問診と唾液採取等のデータ収集を使用した介入的縦断研究である。本研究への参加についての判断は、本人の自由意思で、途中で辞退できること、辞退しても不利益は生じないこと等を、説明文書に沿って研究の内容を説明した。調査および測定は、対象者の同意を署名によって得た後に開始した。本研究は、福岡学園の研究倫理審査委員会の承認(承認番号444)を受けた。この研究にかかわる利益相反はない。

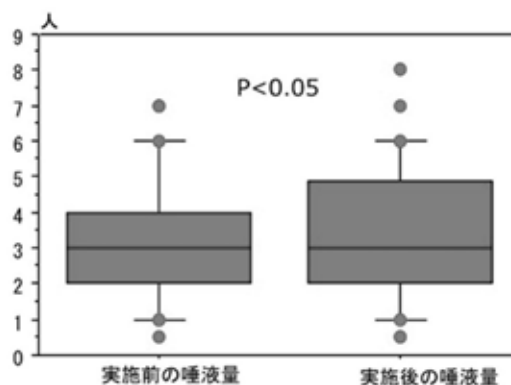


図2 ラジオ体操実施前後の吐唾法10分間の唾液量

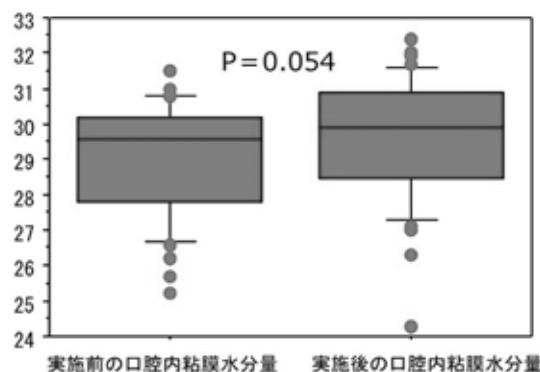


図3 ラジオ体操実施前後口腔内粘膜水分量値(重症:25未満)

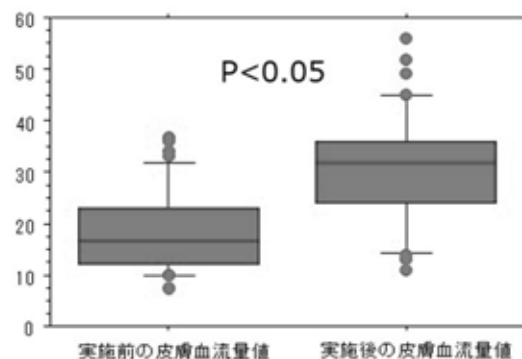


図4 ラジオ体操実施前後の皮膚血流量値変化

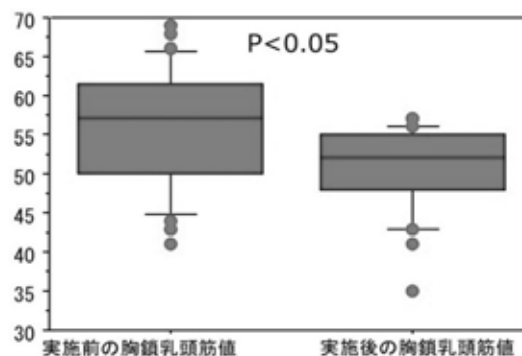


図5 ラジオ体操実施前後の胸鎖乳頭筋値変化

結 果

1) 対象者の属性

年齢：地域で生活する高齢者39名 男19名(73.4±5.3歳)・女20名(73.0±6.0歳)

疾患 脳出血既往 1名

2) 口腔内湿潤状態の変化

口腔内湿潤状態の評価項目には、吐唾法を用いた。唾液量は、ラジオ体操前と比べ実施後には有意に増加していた(3.1±1.7 から 3.4±1.8) ($p<0.05$) (図2)。

口腔内水分計の測定では、有意な変化が見られなかった(3.4±1.8から3.1±1.7) ($p=0.054$) (図3)。

3) 総頸動脈付近の皮膚血流量測定の変化

ラジオ体操実施後に皮膚血流量が増加した(18.0±8.0 から 30.4±11.2) ($p<0.05$) (図4)。

4) 胸鎖乳頭筋硬度と僧帽筋硬度測定の変化

胸鎖乳頭筋硬度値測定では、ラジオ体操実施前後には有意に減少していた(55.5±7.5 から 50.7±5.2) ($p<0.05$) (図5)。

僧帽筋硬度値測定では、ラジオ体操実施前後には有意に減少していた(66.6±5.6 から 63.3±4.4) ($p<0.05$) (図6)。

考 察

昭和3年から行われているラジオ体操は、国民的体操として親しみ、健康づくりの一環として、全国各地で実施されている。本研究では、全身運動であるラジオ体操を用いて、高齢者の口腔内湿潤への影響を検討した。

1) 口腔内湿潤状態の変化

唾液分泌と自律神経との関係については、口腔内を湿潤する唾液腺も、自律神経系の副交感神経と交感神経による二重支配を受けており、副交感神経が有意に働くと、水やイオンが多く分泌され、さらっとした水を分泌する。交感神経が有意になると、タンパク質成分が多く分泌され、粘調な水分を分泌すると考えられてきた¹⁰⁾。さらに、唾液分泌促進には、杉本らの報告によると自律神経活動と唾液分泌速度との関係は、副交感神経活動と正の相関を示し、交感神経活動とは負の相関を示している¹¹⁾。唾液分泌促進には、交感神経優位

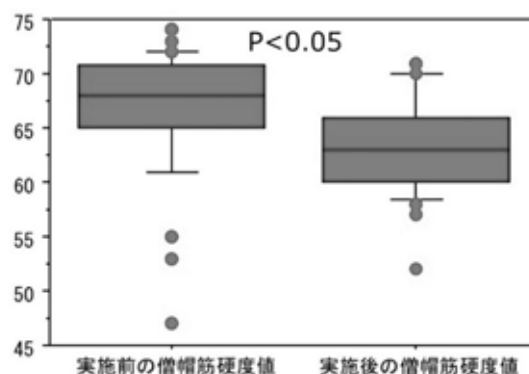


図6 ラジオ体操実施前後の僧帽筋値変化

の分泌軽度促進であるが、副交感神経優位になると唾液分泌が促進してくる¹²⁾。このような先行研究から、ラジオ体操後は、粘調な唾液分泌ではなく、水が多く分泌されており、副交感神経が有意に働くことが推測される。

口腔内湿潤状態の評価項目には、吐唾法を用いた。唾液量は、ラジオ体操前と比べ実施後には増加していた。

対象者は、10分間安静にした状態で自然に出てくる唾液をコップなどに吐きだして唾液の量を測定した。この方法は、ラジオ体操実施前も同様に行ったが、対象者にとってラジオ体操実施後は、ラジオ体操から解放され、心理的な状況が変化してくる。ラジオ体操実施前後の快・不快の情緒は、自律神経活動に影響を及ぼし、快感情が高まると副交感神経神経活動が亢進し唾液分泌速度が増してくる。一方、交感神経神経活動が高まると、唾液分泌速度は遅くなる¹³⁻¹⁴⁾。

一方、口腔内水分計測では、口腔内湿潤への変化がラジオ体操実施前後で見られていない。口腔内水分計測では、舌の水分量を2秒で測定するが、測定時に舌を出す行為が必要である。この行為は、普段の日常では行われていないため対象者の緊張が口腔内水分計測値の結果に反映した可能性もある。

2) 総頸動脈付近の皮膚血流量測定の変化

ラジオ体操の活動筋は、交換神経系を優位にして、身体活動状態を高めている¹⁵⁾。ラジオ体操などの運動中の活動筋と血流とに影響を与える自律神経系について高橋らは、運動中の血流は、交感神経活動亢進によって、身体の各器官の細動脈

の血管が収縮し、血流が減少する。この作用は、非活動筋や内臓などの血流減少にも寄与するが、同時に活動筋の血流も減少させる方向に働く。運動が強度になると、活動筋の血管では、筋収縮の代謝産物の乳酸や血管内皮由来弛緩因子(一酸化窒素など)による局所性血管拡張が交感神経性血管収縮を上回り、活動筋では血流が増加する血管収縮を上回り、活動筋では血流が増加すると報告されている¹⁶⁾。3分11秒のラジオ体操では、筋収縮の代謝産物であるの乳酸等の産生は考えにくい。しかし、3分11秒のラジオ体操実施後は、ラジオ体操の全身運動によって毛細血管血流量が増加し総頸動脈付近の皮膚血流量も増加したことが考えられる¹⁷⁾。

3) 胸鎖乳頭筋硬度と僧帽筋硬度測定の変化

国民的な体操であるラジオ体操は、代表的な動的ストレッチである。この運動は身体を活動状態(ON)にさせ、交感神経の活動を高めてくれる。ラジオ体操の効果は、ラジオ体操第1に組み込まれている様々な動作を通じ、筋の柔軟性改善と関節可動域の改善・静的なパフォーマンスにより筋腱の伸長性がみられるために筋肉が柔らかくなり、筋硬度についてはラジオ体操後の減少につながったと推測される¹⁷⁾。

4) 口腔内湿潤に及ぼす総頸動脈付近の皮膚血流量、胸鎖乳頭筋硬度、僧帽筋硬度の影響

胸鎖乳頭筋硬度値・僧帽筋硬度値が低下し、総頸動脈付近の皮膚血流量が増加したことは、ラジオ体操により副交感神経活動を通して唾液量の増加にも関連することが推測される。

高齢者ラジオ体操は、3分11秒の中にストレッチ・有酸素運動・バランス運動等が含まれ、頸部や肩こりの軽減にも効果があり、日常生活動作や生活満足度(QOL)も高まってくる¹⁸⁾。

研究の限界

本研究は、高齢者39名であり、すべての高齢者に当てはまる結果ではない。しかし、3分11秒の高齢者ラジオ体操による唾液分泌量増加がみられたが、副交感神経活動の測定を行っておらず、副交感神経と皮膚血流量、副交感神経活動と唾液分泌量との関係が推測される。今後、口腔内湿潤

について、副交感神経活動とラジオ体操の関連性を検討したい。

結 語

本研究は、全身運動であるラジオ体操が高齢者の口腔内湿潤で及ぼす総頸動脈付近の皮膚血流量、胸鎖乳頭筋硬度、僧帽筋硬度への影響を検討した。

1) ラジオ体操が及ぼす口腔内湿潤状態

唾液量は、ラジオ体操前と比べ実施後には増加していた。対象者にとってラジオ体操実施後は、ラジオ体操から解放され、唾液分泌には水が多く分泌されており、副交感神経が有意に働くことが推測された。

2) 総頸動脈付近の皮膚血流量測定

ラジオ体操実施後は、実施前と比較し、皮膚血流量の増加が見られた。3分11秒のラジオ体操実施後は、ラジオ体操の全身運動によって毛細血管血流量が増加し総頸動脈付近の皮膚血流量も増加したことが考えられる¹⁷⁾。

3) 胸鎖乳頭筋硬度値と僧帽筋硬度値の変化

高齢者は、ラジオ体操に動的ストレッチを組み入れられていることから柔軟性改善と関節可動域の改善、静的なパフォーマンスにより筋腱の伸長性がみられるために筋肉が柔らかくなり、胸鎖乳頭筋硬度値と僧帽筋硬度値の低下が得られている。

4) 口腔内湿潤で及ぼす総頸動脈付近の皮膚血流量、胸鎖乳頭筋硬度、僧帽筋硬度への影響

本研究は、ラジオ体操を実施した影響で、総頸動脈付近の毛細血管が拡張して皮膚血流量が増し、胸鎖乳頭筋硬度や僧帽筋硬度の柔軟になり、交感神経活動よりも副交感神経活動が有意になりやすい状況下で、唾液分泌にも影響し、唾液量が増加したと推測される。

本研究においてすべての著者には、申告すべき利益相反事項はない。

引用文献

- 1) 柿木保明:高齢者における口腔乾燥症 高齢者の口腔機能とケア. 平成22年度業績集長寿科学新興財団愛知, 89-95, 2010
- 2) 大友久, 守谷恵未, 角保徳:高齢者医療ハンドブック-高齢者医療におけるダイバーシティへの対応【(第I章)高齢者の特性を理解する～生理機能の加齢変化～ 口腔機能(解説/特集). 内科, 121(4), 615-619, 2018
- 3) 岩本俊彦:高齢者診療のワンポイント・アドバイス(第112回) 放置できない口腔乾燥症と唾液(解説). Geriatric Medicine, 55(7), 806-807, 2017
- 4) 白川結佳, 丸野綾子, 岩本愛,他:脳卒中対象者への保湿剤と洗口液を組み合わせた口腔ケアの効果. 国立病院機構熊本医療センター医学雑誌, 15(1), 128-133, 2016
- 5) 松尾恭子, 川崎裕美:唾液腺マッサージによる唾液分泌の年齢別比較による高齢者の口腔ケアの課題. 日本職業・災害医学会会誌, 66(2), 124-128, 2018
- 6) 水口俊介, 津賀一弘, 池邊一典:高齢期における口腔機能低下 学会見論文 2016年度版(解説). 一般社団法人日本老年歯科医学会学術委員会, 老年歯科医学, 31(2), 81-99, 2016
- 7) 松崎 健太郎, 住吉 愛里, 片倉 賢紀他:運動トレーニングによるラットの唾液分泌機能変化. 日本生気象学会雑誌 53(3),S73, 2016
- 8) 紫藤治:厚熱負荷による唾液腺幹細胞の増殖と分化の誘導—新たなドライマウス改善方法の開発. 科学研究費助成金事業研究成果報告書, 2017
- 9) 奥野浩史, 竹田太郎, 笹岡知子他:肩こりと肩上部の硬さとの関係. 全日本鍼灸学会雑誌, 59(1), 30-38, 2009
- 10) 杉谷博士:唾液と口腔疾患 唾液分泌の研究から. 無菌生物, 40(1), 17-18, 2010
- 11) 杉本久美子, 土橋なつみ, 泰羅雅登他:【味覚(うま味)と口腔保健:より健康な生活を目指して】味覚刺激と自律神経・脳活動の関連(解説/特集). 日本味と匂学会誌, 20(2), 151-159, 2013
- 12) 坂井建雄, 岡田隆夫:系統看護学講座 専門基礎分野 人体の構造と機能[1] 解剖生理学 第9版, 医学書院, 東京. 251-252, 2017
- 13) 坂井建雄, 岡田隆夫:系統看護学講座 専門基礎分野 人体の構造と機能[1] 解剖生理学 第9版, 医学書院, 東京. 257, 2017
- 14) 伊藤和憲:21世紀のコンディショニング理論 筋肉から身体を紐解く(第10回) 筋肉を機軸にした新しい予防医学 21世紀のラジオ体操をつくろう(解説). Sports medicine, 30(8), 44-46, 2018
- 15) 五月女華, 小倉明夫, 浅井歩実,他: Intravoxel incoherent motion による運動前後の筋肉毛細血管流量の評価. 日本放射線技術学会雑誌, 4(9), 861-868, 2018
- 16) 高橋真, 関川 清一, 濱田 泰伸:運動時の循環調節 基礎研究から臨床への展開(総説). 理学療法の臨床と研究, 26, 23-30, 2017
- 17) 山際瞳, 藤田 絵実, 高橋 直己, 関井 愛紀子:ラジオ体操が身体と精神に及ぼす効果 ラジオ体操ってすばらしい!. 日本精神科看護学術集会誌, 61(1), 154-155, 2018
- 18) 石澤伸弘:後期高齢者の生活満足度に影響を及ぼす運動・スポーツ活動と日常生活動作(ADL) のケーススタディ. 体育学研究, 49(4), 305-319, 2004

Relationship between Physical Exercises in the Elderly and Oral Moistening

Hanachiyo Nagata¹⁾, Keiko Kubota²⁾, Ichiro Masui³⁾, Kaoru Shimada²⁾, Mihoko Suematsu³⁾,
Tadayuki Matsuo³⁾, Ayako Ishii³⁾, Nozomi Kawajiri³⁾, Sayaka Mori³⁾, Miharu Furuno³⁾, Yoshiyuki Nakashima⁴⁾

1) Fukuoka Nursing College, Faculty of Nursing, Division of Support Nursing, 2) Fukuoka Nursing College, Faculty of Nursing, Division of Basic Medical Science and Fundamental Nursing, 3) Fukuoka College of Health Sciences, 4) Nursing Care Health Facility, Sunshine City

Key Words: Oral Moistening, Elderly, Physical Exercises

In this study, in order to develop a countermeasure for improving oral function in the elderly, the effects of physical exercises on oral moistening skin blood flow, chest lock nipple hardness, and trapezius hardness in the elderly were investigated. The subjects were 39 elderly people (average 72.2 years old) living in the area. Oral moistness before and after the physical exercises, skin blood flow measurement near the common carotid artery, thoracic papillary muscle hardness measurement, and trapezius muscle hardness measurement were used. The questionnaire method was used for the daytime activities. The amount of saliva was significantly increased after the exercise compared to before the physical exercises ($p < 0.05$). The thoracic papillary muscle hardness value was significantly lower after the exercise than before the physical exercise ($p < 0.05$), and the trapezius muscle hardness value was also significantly lower after the physical exercise ($p < 0.05$). After the physical gymnastics, it was assumed that relaxation and parasympathetic nerve activity increased. The results suggests that physical exercises are more effective for people who do not move than people who move their bodies.