

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 4 月 28 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23792334

研究課題名(和文) 頭位、開口および鎮静深度が呼吸・嚥下機能に及ぼす影響について

研究課題名(英文) Effect of head position and mouth opening on the ability of swallowing

研究代表者

花本 博 (HANAMOTO, HIROSHI)

大阪大学・歯学研究科(研究院)・助教

研究者番号：50397733

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円、(間接経費) 810,000円

研究成果の概要(和文)：仰臥位において、頭位(前屈、水平、後屈)および開口量(0mm、20mm、30mm、40mm)を変化させ、10mlの水の嚥下テストを行い、嚥下後の口腔内残量測定および嚥下時の筋電図解析を行った。開口量および後屈位において口腔内残量が増加した。後屈位では嚥下時間が延長することが嚥下機能の低下に關与していると考えられた。また、開口状態では、筋電図最大振幅が減少していたことから、筋活動が制限されることにより嚥下機能が低下すると考えられた。

研究成果の概要(英文)：Thirteen subjects were asked to swallow 10 ml of water that was injected into the mouth in a single attempt. After swallowing, the residual intraoral water was suctioned and its volume was measured. An electromyogram (EMG) of the suprahyoid (SH) muscles was also recorded during the test. The duration of SH muscle activity and peak amplitude of SH EMG were examined. The water swallowing test was performed under 3 head positions (neutral, extended and flexed) and 4 mouth opening patterns (interincisal distances of 0 mm, 20 mm, 30 mm and 40 mm). The wider the subject opened the mouth, the more water remained in the mouth after swallowing. The residual volume of water was more in the extended position compared with that in the neutral and flexed positions. Peak amplitude of SH EMG decreased with mouth opening. Duration of SH muscle activity was longer in the extended position than in the neutral and flexed positions.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・外科系歯学

キーワード：嚥下 頭位 開口

1. 研究開始当初の背景

(1) 静脈内鎮静法では、鎮静薬の影響により気道閉塞が生じやすいため、術中の気道確保が重要である。また、処置中は口腔内からの出血や注水操作、唾液の分泌のため、口腔内に水分が貯留しやすい。これらの水分は、口腔外に吸引されなければ、嚥下されることになるが、嚥下に失敗した場合、咳反射が生じることがある。鎮静中の咳反射は、誤嚥の可能性だけでなく、処置を中断させ、呼吸や循環の変動を引き起こす。静脈内鎮静法を担当する歯科医師にとって、咳反射の発生の予測は極めて困難であり、予期しない場面で咳反射が生じることが多い。

(2) われわれは、臨床上、しばしば咳反射の発生に遭遇するため、インプラント手術時の静脈内鎮静中に発生する咳反射について調査をしている。そして、次のような結果を得ている。

- ・約7割の症例で咳反射を生じていた。
- ・下顎よりも上顎の処置で咳反射の発生頻度が高い傾向であった。

(3) 歯科治療中は、術者が良好な視野を得るために、上顎処置の場合は頭部後屈、下顎処置の場合は頭部前屈の姿勢をとる場合が多い。つまり、頭位の違いにより、嚥下のしやすさが変わり、咳反射の発生に影響を及ぼしている可能性がある。さらに、歯科処置中は開口状態を保持しなければならず、しばしば開口器による強制開口が行われている。これらの頭位、開口が術中の咳反射の発生に関与していると推測されるが、十分には解明されていない。静脈内鎮静中には、上気道が開通しやすい体位をとる必要があるが、その一方で、歯科処置を行いやすい頭位や、嚥下を行いやすい頭位をとる必要もあると考えられる。

(4) 頭位および開口度の違いにより嚥下のしやすさが変わるかどうか予備調査を行った。頭位では前屈よりも後屈のほうが、開口度は大きいほうが、一回に嚥下できる水の量が少なくなる傾向であった。しかし、現段階では、嚥下可能な水の量しか測定できておらず、今後さらに、嚥下時の筋活動の評価も合わせて行う必要があると考えられる。このような経緯で本研究の計画に至った。

2. 研究の目的

本研究の目的は、頭位、開口および鎮静深度が嚥下機能にどのような影響を及ぼしているかを調べることである。頭位、開口および鎮静深度について、以下のように設定を行う。

(1) 頭位

- 頭部前屈位(水平位より20度前屈)、
- 水平位(0度)
- 頭部後屈位(水平位より20度後屈)

(2) 開口：開口器の使用の有無および開口量

0mm：開口器なし

20mm：上下切歯間距離が20mm

30mm：上下切歯間距離が30mm

40mm：上下切歯間距離が40mm

(3) 鎮静深度(プロポフォールの投与による鎮静深度の変化)：頭位、開口、鎮静深度のそれぞれの項目を変え、嚥下機能のパラメータを測定する。嚥下機能は、水のみテスト時の、水分残量および筋電図分析により評価する。筋電図の分析により、嚥下に要する時間および嚥下時の筋活動の程度を調べることができる。

3. 研究の方法

(1) 本研究は大阪大学大学院歯学研究科倫理審査委員会の承認を得た後に行った(承認番号：H23-E7)。健康成人ボランティア15名を対象とした。

(2) 被験者を頭位の調節が可能な診療台(AlphaStar Top 1132.17, Maquet, Rastatt, Germany)上で仰臥位の状態とした。被験者のオトガイ下部に電極を張り付け、舌骨上筋群の筋電図記録を行った。筋電図シグナルはML-132, (AD Instruments Japan Inc., Nagoya, Japan)で増幅された。また、パルストランスデューサ(MLT-1010, AD Instruments Japan Inc., Nagoya, Japan)を甲状軟骨上に置き、嚥下に伴う喉頭の動きをモニターした。筋電図シグナルおよびパルストランスデューサからのシグナルをPowerLab/8sp, (AD Instruments Japan Inc., Nagoya, Japan)で記録した。さらに、HD Webcam C525を用いて嚥下時の頸部および喉頭の映像を記録し、補助的に使用した。

(3) 頭位

咬合平面とほぼ平行と考えられるカンベル平面を基準に3つの頭位を設定した。カンベル平面と床のなす角度が90°の頭位を水平位と定めた。水平位から20°前屈させた状態を、前屈位および後屈位とした。

(4) 開口量の設定

万能開口器を用いて4つの開口パターンを設定した。開口器を用いない状態を開口量0mmとし、開口器を用いて上下顎中切歯間距離が20mm、30mm、40mmの場合を設定した。

(5) 水飲みテスト

被験者の口腔内に滅菌水10mlを注入し5秒間保持させた後、嚥下を1回行うように指示した。嚥下終了後、口腔内に残った滅菌水を吸引し、残量を測定した(飲水テスト)。頭位(前屈位、水平位、後屈位)および開口量(0mm、20mm、30mm、40mm)をそれぞれ変化した12パターンにおいて飲水テストを行い、口腔内残量、筋電図の最大振幅および嚥下時間を比較した。

(6)統計処理

統計処理には SPSS を用いた。結果は平均値 ± 標準偏差で表した。二要因による反復測定分散分析を行った。Mauchly の球面性を分析し、球面性が成り立たない場合は Greenhouse-Geisser の補正により結果を判定した。群間に有意な差があると判断された場合には Bonferroni の手法により有意な関係を確認した。

4. 研究成果

(1)対象者 15 名のうち、2 名では画像データの不備があったので、最終的に 13 名 (24 歳 ~ 38 歳、男性 5 名、女性 8 名) のデータを解析した。

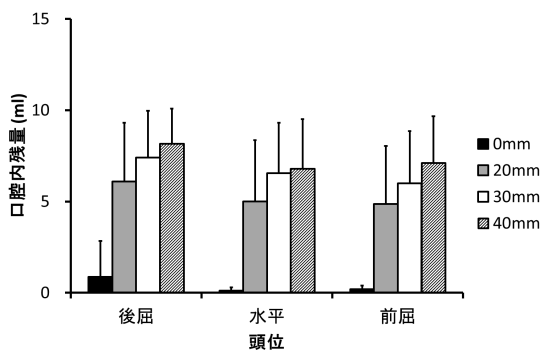


図 1 口腔内残量

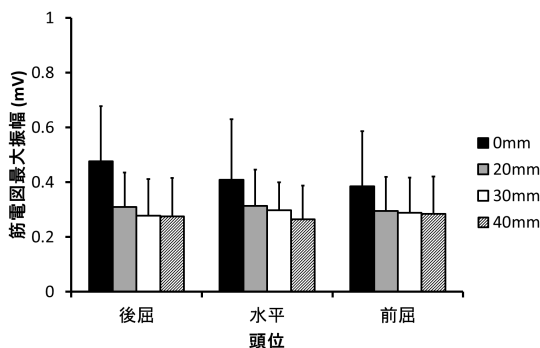


図 2 筋電図最大振幅

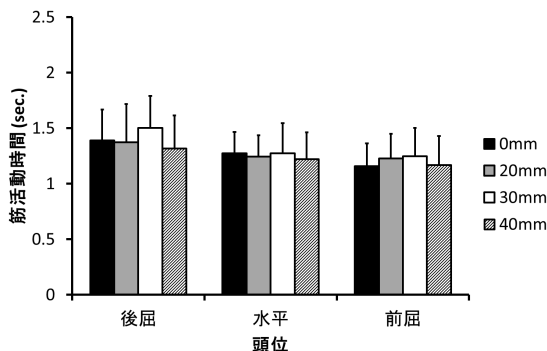


図 3 筋活動時間

(2)各々の頭位および開口量における口腔内残量、舌骨上筋群筋電図の最大振幅および筋

活動時間を図 1~3 に示す。それぞれのパラメータにおける頭位と開口度との交互作用は見られなかった。(口腔内残量 (p=0.542)、筋電図最大振幅 (p=0.275)、筋活動時間 (p=0.474))したがって、頭位と開口度は個別に評価可能と判断した。

(3)開口量の増加に伴い口腔内残量は増加した。水平位および前屈位と比較すると、後屈位で口腔内残量が増加した。(後屈位 vs. 水平位 (p=0.008)、後屈位 vs. 前屈位 (p=0.023)) 開口器を使用しない状態での口腔内残量はほぼなかったが、開口器を使用すると 20mm であっても嚥下できる水の量は約半分程度になっていた。

(4)舌骨上筋群の筋電図最大振幅は頭位による影響を受けなかったが (p=0.459)、開口により減少した (p=0.001)、筋活動時間は、水平位および前屈位と比較すると後屈位において延長がみられた (後屈位 vs. 水平位 (p=0.016)、後屈位 vs. 前屈位 (p=0.001))、筋活動時間は、開口による有意な影響は認められなかった (p=0.183)。

表 1 飲水テストの統計結果 (p 値)

| | 口腔内残量 | 筋電図最大振幅 | 筋活動時間 |
|-------------|--------|---------|--------|
| 相互作用 | | | |
| 分散分析 | 0.542 | 0.275 | 0.474 |
| 頭位 | | | |
| 分散分析 | 0.004 | 0.459 | <0.001 |
| 群間比較 | | | |
| 後屈-水平 | 0.008 | - | 0.016 |
| 後屈-前屈 | 0.027 | - | 0.001 |
| 水平-前屈 | 1 | - | 0.267 |
| 開口 | | | |
| 分散分析 | <0.001 | 0.001 | 0.183 |
| 群間比較 | | | |
| 0 mm-20 mm | 0.001 | 0.045 | - |
| 0 mm-30 mm | <0.001 | 0.019 | - |
| 0 mm-40 mm | <0.001 | 0.015 | - |
| 20 mm-30 mm | 0.016 | 1 | - |
| 20 mm-40 mm | 0.031 | 0.319 | - |
| 30mm-40 mm | 0.241 | 1 | - |

(5)仰臥位

における開口状態および後屈位により、1 回の嚥下で飲み込める水の量が減少した。この嚥下機能の低下には、頭位の後屈により嚥下時間が延長すること、および開口状態により嚥下時の舌骨上筋群の筋活動が制限されることが関与していると示唆された。

(6)鎮静状態での開口および頭位が嚥下機能に及ぼす影響に関しても調査する予定であったが、鎮静状態で水飲みテストを繰り返す場合、誤嚥のリスクも考慮する必要があることを検討した結果、鎮静状態での水飲みテストは行わないこととした。

(7)本結果は意識下状態での嚥下状態を評価したものであり、実際の鎮静状態での嚥下機能を評価したのではない。しかし、鎮静下では、一般的に嚥下機能が低下するといわれており、鎮静状態での後屈位および開口状態はさらに嚥下機能を低下させる可能性が高い。したがって、歯科治療のための鎮静時の後屈状態や開口状態では嚥下機能が低下する可能性が高いので、口腔内の吸引に十分な配慮が必要と考えられる。

5．主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Hanamoto H, Kadono K, Boku A, Kudo C, Morimoto Y, Sugimura M, Niwa H. Both head extension and mouth opening impair the ability to swallow in the supine position. J Oral Rehabil. 2014 Apr 17. In Press. 査読有.

DOI: 10.1111/joor.12175.

6．研究組織

(1)研究代表者

花本 博 (HANAMOTO, Hiroshi)

大阪大学大学院・歯学研究科・助教

研究者番号：5 0 3 9 7 7 3 3