

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 椎野 良隆
学位 博士(歯学)
学位記番号 新大院博(歯)第352号
学位授与の日付 平成28年3月23日
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
博士論文名 **Effect of body posture on involuntary swallow in healthy volunteers**
(健康被験者において姿勢の違いが不随意性嚥下運動にもたらす影響)

論文審査委員 主査 教授 井上 誠
副査 教授 山村 健介
副査 教授 早崎 治明

博士論文の要旨

摂食嚥下障害患者に対して、一般的にはリクライニング位での食事摂取が推奨されている。これにより食塊の口腔移送は容易になり、咽頭後壁を流れる食塊が気道落下する危険を回避できるという。しかし、嚥下反射の誘発に関して、上咽頭神経の支配領域である咽頭内面、披裂部の感受性が高いのに対して、下咽頭後壁の感受性は低いとされている。本研究では、健康者を対象として、リクライニング角度の違いが、食塊通過のルート、誘発嚥下時の食塊位置や嚥下運動様式に与える影響について検索した。

以下に実験方法を記載する。

- 1) 対象：摂食機能に臨床的問題を有しない健康若年男性13名(平均年齢29.8歳)とした。
- 2) 生体記録：内視鏡による咽頭画像、咽頭インピーダンス、舌骨上筋群表面筋電図、サーモセンサを用いた呼吸運動を選択した。
- 3) 実験プロトコールおよび解析：被験者には、頭頸部中間位にて体幹90、60、30、0度座位(以下R90、R60、R30、R0)のいずれかをとらせた。実験1としてシリンジポンプを接続したシリコンチューブを口腔内に挿入し、チューブ先端を下顎中切歯切縁から約8cm後方の舌背後部正中にて固定した。空嚥下を行わせた後、1%とろみ液体を0.05ml/secの速度で呼吸相終了時から嚥下反射が惹起されるまで注入した。被験者には、「飲みたくなったら飲んでください」と口頭にて指示した。実験2として術者が粥10gを被験者の口腔内前方に挿入後、これを自由摂取させた。被験者ごとに、ランダムに順番を設定した各姿勢において、上記施行を液体は3回、粥は1回ずつ行った。
- 4) 解析：誘発嚥下直前の食塊先端位置(奥舌、咽頭蓋谷、下咽頭前壁、披裂、咽頭の後壁に食塊が流れた場合は中咽頭と下咽頭、咽頭内面)、全波整流された筋電図の嚥下時活動を対象として、その嚥下反射時の筋活動開始時から最大値までの時間(Rising time)、最大値(Peak)、活動時間(Duration)、活動量(Area)、実験1における液体注入開始時点から嚥下反射惹起までの潜時(Latency)、実験2におけるStage II移送時間(嚥下前に食塊が咽頭内に流入する時間)、実験1、2における嚥下内視鏡上のホワイトアウト時間を計測し姿勢間で比較した。いずれも3回の平均値を個人値とした。実験2は咀嚼開始後の初回嚥下までを解析対象とした。

以下に結果と考察を述べる。

1) 液体注入時の咽頭侵入部位

R0は咽頭後壁、R30は咽頭後壁および側壁、R60とR90では咽頭前壁を流れる傾向が高かった。

2) 液体嚥下と粥嚥下時の食塊先端位置

姿勢を倒すと、食塊が後壁に流れ込んでいく割合が増加する傾向が認められた。

3) 液体嚥下時の筋電図の結果

姿勢を倒すとLatencyとDurationは長くなった。ことにDurationの違いは、Peak後の時間が長くなることに表れた。Rising Time, Peak, Areaには影響を与えなかった。

4) 液体嚥下時のホワイトアウト時間

姿勢を倒すことにより、ホワイトアウト時間は延長した。

5) 粥嚥下後、残留の有無と嚥下回数

姿勢を倒すと初回嚥下後に咽頭残留する割合が高くなり、嚥下回数も増えた。

6) 粥嚥下のStage II移送時間および筋電図の結果

姿勢を倒すとDurationは長くなった。液体摂取時同様、Durationの違いは、Peak後の時間が長くなることに表れた。また、Areaは高くなる傾向があった。Stage II移送時間、Rising time, Peakには影響を与えなかった。

7) 粥摂取時のホワイトアウト時間

液体摂取時同様、姿勢を倒すことにより、ホワイトアウト時間は延長した。

Latencyの変化について、姿勢を倒すことにより、食塊の流れは奥舌、披裂から咽頭後壁へとシフトし、食塊による刺激部位の違いが嚥下運動誘発までの時間に影響を与えた可能性が考えられた。Durationの延長について、姿勢を倒すほど筋活動時間が延長した。これは、抗重力的に舌骨と喉頭を引き上げるための時間が長くなったことで筋活動に対する負荷が高くなっていることを示唆するものと思われた。さらに、粥摂取時は姿勢を倒すことにより咽頭残留がしやすくなり、咽頭クリアランスを上昇させるために代償的に筋活動量も増えたのであろうかと思われた。

以上は、男性健常被験者のみの結果である。今後は、臨床場面において、年齢、性差のみならず病態や患者ごとに姿勢の違いが嚥下運動や食塊移送に与える影響の違いに着目して、その安全性を呈示するための指針を構築しなければいけないと思われる。

審査結果の要旨

脳卒中や神経疾患などの後遺症によって発症する摂食嚥下障害への対応には、生体に依頼する機能障害の評価やこれを改善するリハビリテーションの実施に加えて、食事を食べている時の誤嚥や窒息などの危険があることから、医療のみならず、食事や口腔安静時においても注意が必要であり、この点において生活における様々な環境を考慮する必要がある。ことに、「安全に口から食べる」ことを考えることはリハビリテーションの重要な視点と考え、患者様のQOLの向上にも大きく繋がる。

加齢に伴い嚥下機能は低下する。高齢者では咀嚼による末梢受容器の変性や萎縮が起ることで嚥下反射の惹起性は低下する。唾液分泌量の減少、味蕾細胞の萎縮や消失も嚥下反射誘発閾値の低下を促し、効果器である筋群や唾液腺もまた老化による筋線維数、運動単位の減少、筋や分泌細胞の萎縮が認められ、嚥下反射の惹起性が低下する。さらに脳卒中や神経疾患患者では、運動麻痺や感覚障害、高次脳機能障害など複数の症状により嚥下障害を呈し、食事摂取に困難を来す機会が増加する。摂食嚥下障害患者に対して、経口摂取の際は、ベッド角度をを30から60°の範囲でリ

クライニング位をとらせ、重力を利用して食物の取り込みや送り込みをやすくし、誤嚥を予防する方法が推奨されている。また、頸部を前屈位にすることで咽頭から食道までの腔と気管との間に角度がついて食塊が食道へ流れやすくなると言われている。しかし、脳卒中ガイドライン2009中の嚥下障害のリハビリテーションの中では、頸部前屈という姿勢を調整することの有効性は述べられているが、リクライニング位とは明記されていない。また、リクライニングさせることで粘度の低い液体では咽頭期に流れやすくなりかえって危険であったり、患者の状態によっては適さない場合もあると言われる。

本研究では、これらを背景として、異なる姿勢が摂食嚥下機能に与える影響について、健常者を対象として調べている。注目すべきは不随意嚥下に焦点を絞っていることである。嚥下運動は、随意性（中枢性）にも反射性（末梢性）にも誘発できる。これまで、姿勢の違いが摂食嚥下運動に与える影響を調べた過去の研究では、随意性嚥下を対象としたものがほとんどであった。しかし、日常、我々の嚥下はほぼ不随意に引き起こされており、この点において姿勢と不随意性嚥下との連絡を調べることは、単に基礎研究としての価値のみならず臨床に即したテーマであると評価できる。

実験では、体幹90、60、30、0度座位のいずれかにおいて、液体の微量注入ならびに咀嚼時における嚥下運動を評価対象としている。また、記録内容には古典的な筋電図ならびに嚥下内視鏡検査を用いている。その結果、姿勢を倒すことによって、食塊の流れる位置や嚥下反射誘発までにかかる時間の延長を認め、さらに、筋電図や内視鏡画像からは姿勢を倒すことによって嚥下咽頭期の負荷が増加し、姿勢を倒すことで嚥下後の食塊残留の増加をみたとの知見を得ている。その理由として、嚥下時に必要な舌骨と喉頭の反重力運動への負担増加や、嚥下反射惹起時の末梢感覚の違いを生理学的、生体工学的な視点から考察しており、咽頭クリアランスを上昇させるために代償的に筋活動量も増えたとの意見は大変興味深い。

現在のところ、摂食嚥下障害患者に対して、一般的にはリクライニング位での食事摂取が推奨されている。今回のデータは、姿勢の違いが摂食嚥下時の食塊の流れや嚥下反射惹起のタイミング、さらに咽頭期への負荷の違いを明らかにしたことで、臨床場面において異なる姿勢が望まれるかを生体評価に基づいて行う必要性を提起しており、そのオリジナリティあふれるアイデアや緻密な解析に基づいた考察を述べているという点において、学位論文としての十分な価値を認める。