

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：33916

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500622

研究課題名(和文)320-ADCTとマノメトリーを用いた嚥下手技の解析

研究課題名(英文)Analysis of swallowing maneuvers using 320-ADCT and High resolution manometry

研究代表者

柴田 斉子 (SHIBATA, Seiko)

藤田保健衛生大学・医学部・講師

研究者番号：40319265

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：誤嚥を防ぐ代償手段，咽喉頭諸器官の機能訓練として重要な嚥下手技について最新の嚥下機能評価装置である320-ADCTと高解像度マノメトリーを用いてその特徴を調べた．嚥下手技はMendelsohn maneuver (MM)，effortful swallow (ES)，supraglottic swallow (SGS)，super-supraglottic swallow (SSGS)を選択した．MMとESの咽頭残留減少の効果は，喉頭挙上時間の延長，下咽頭圧の上昇，食道入口部の弛緩時間の延長，弛緩時最下圧の低下がその要因と考えられた．SGS，SSGSでは声門閉鎖維持のための上咽頭圧の上昇が示唆された．

研究成果の概要(英文)：We observed four swallowing maneuvers of healthy subjects using the 320 Area Detector CT and High Resolution Manometry. Effect of pharyngeal residual reduction of Mendelsohn maneuver and Effortfull swallow, the extension of the laryngeal elevation time, rise of hypopharynx pressure, the extension of the relaxation time of the upper esophageal sphincter(UES), lowering of the UES residual pressure was considered the factors. In SGS and SSGS, rise of nasopharyngeal pressure for glottal closure maintenance had been suggested.

研究分野：リハビリテーション医学

キーワード：摂食嚥下障害 嚥下手技 320-ADCT 高解像度マノメトリー

1. 研究開始当初の背景

(1) 摂食・嚥下障害の治療は、障害のある咽頭・喉頭の機能を改善する目的で行われる嚥下間接訓練と、実際に食べ物を飲み込む際の誤嚥を防ぎ、安全な摂食を確保するための代償手段を用いて行われる。代償手段は姿勢調整と嚥下手技に分けられる。姿勢調整にはリクライニング、顎引き位、頸部回旋の手法があり、いずれも咽喉頭の構造や食塊にかかる重力の影響を考慮して、食塊の流れを誤嚥しにくい方へ誘導することを目的とするものである。一方、嚥下手技は嚥下反射惹起に関わる咽喉頭諸器官の動きのタイミングを調整し、嚥下障害者の摂食の安全性を高める手法であり、代償的な目的だけでなく咽喉頭諸器官の機能訓練としても非常に重要である。

現在、臨床の場で多く用いられる嚥下手技は下記の4つである。

- ・ effortful swallow (ES)
- ・ Mendelsohn maneuver (MM)
- ・ supraglottic swallow (SGS)
- ・ super-supraglottic swallow (SSGS)

(2) 嚥下機能の評価方法として嚥下造影検査 (videofluoroscopic examination of swallowing:VF) と、嚥下内視鏡検査 (videoendoscopic examination of swallowing:VE) が gold standard として用いられているが、いずれも2次元画像であること、VFでは声帯の動きが観察できないこと、VEでは嚥下反射中は視野が遮られて咽喉頭の動きが観察できないことが欠点であった。2007年に導入された320列area detector CT (以後320-ADCT) は時間・空間両分解能に優れた最新のCT装置であり、3次的に任意の方向からの嚥下動態解析が可能である。この320-ADCTを用いることにより、咽喉頭諸器官の動きのタイミングだけでなく、嚥下中の喉頭や声帯閉鎖の観察や咽頭収縮の様子を詳細に観察することができる。

(3) また1cmごとに36個の圧センサーを有する高解像度マノメトリーシステムを用いて、上咽頭から上部食道における嚥下動態の評価が可能となった。

これら最新の評価機器の結果を対比することにより、嚥下手技の効果をより詳細に明らかにすることができる。

2. 研究の目的

現在用いられている嚥下手技について、320-ADCTによる撮影と咽頭内圧計測を実施し、その結果から嚥下手技ごとの特徴を明らかにする。特にこれまで不明確であった咽頭収縮と食道入口部の開大時間について明らかにする。

3. 研究の方法

嚥下障害の既往のない健常成人4名を対象とした。代表的な嚥下手技として320-ADCTでは、MMとSSGSを実施。高解像度マノメトリーではMMとES、SGS、SSGSを実施し、通常嚥下と比較した。

(1) 320-ADCT の撮影

撮影用椅子に仰角45度で着座させ、とろみ濃度4%の希釈造影剤4mlを嚥下させた。撮影条件は撮影時間3.15秒、管電圧120kV、管電流40mAとした。撮影後、ハーフ再構成方式で0.1秒間隔29~39時相に再構成し(10画像/秒)、多面再構成像(Multiplanar Reconstruction:MPR)と3D-CT像を作成した。作成した画像から嚥下関連器官の運動開始および終了のタイミングおよび食塊の位置、咽頭収縮率を計測した。

(2) 高解像度マノメトリーによる計測座位でセンサーカテーテルを鼻腔から食道へ挿入した。とろみ濃度4%の液体3mlを用いて各嚥下手技を2回ずつ実施し、咽頭内圧を記録した。咽頭各領域における最大圧、嚥下圧持続時間、食道入口部の弛緩時間、弛緩時最下圧を計測した。

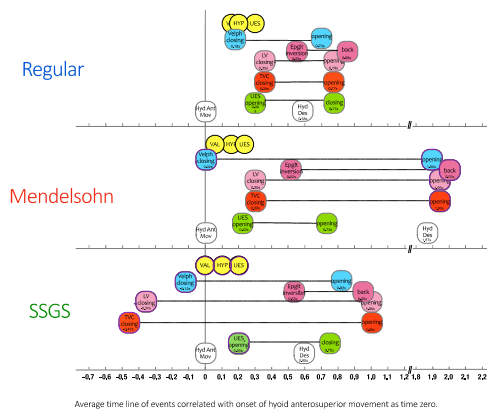
4. 研究成果

(1) 320-ADCT からわかる各嚥下手技の特徴 Mendelsohn maneuver

通常嚥下と比較して、鼻咽腔閉鎖閉鎖が早期に開始され、全嚥下関連諸器官の運動持続時間の延長が認められた。食道入口部の開大時間、食塊の咽頭通過のタイミングに通常嚥下との違いは認めなかった。

super-supraglottic swallow

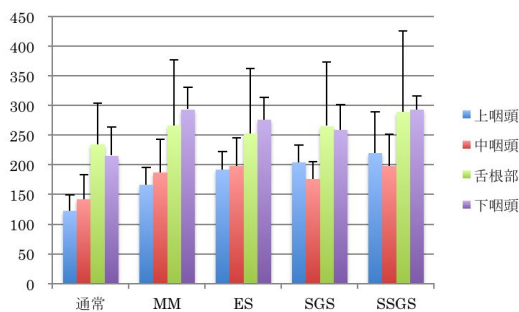
通常嚥下,MM と比較して,鼻咽腔閉鎖閉鎖が早期に開始され,喉頭前庭・声帯閉鎖が早期に開始し,閉鎖時間の延長を認めた.食道入口部の開大が早期に始まり開大時間の延長を認めた.食塊の咽頭通過のタイミングは,早期に食塊が喉頭蓋谷,梨状窩に到達した.この結果から,嚥下前・中にわたり声門閉鎖して食塊の気道への侵入を防ぐメカニズムに加え,声門閉鎖の間に食塊を早期に咽頭に送り込むことで,食塊通過に対する安全性の促進と咽頭クリアランスを促進させる効果があると考えられた.



(2) 高解像度マノメリーによる計測

各咽頭領域の最大圧 (mmHg)

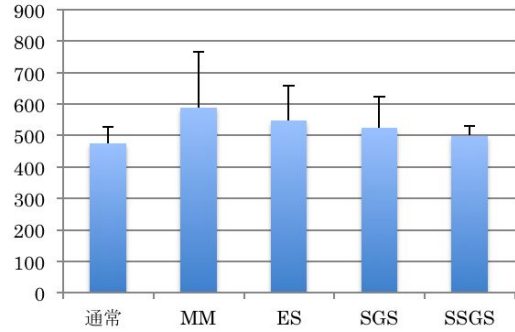
各咽頭領域の最大圧は嚥下手技によって異なり,Steel-dwass 検定にて上咽頭収縮圧の通常嚥下と ES,SGS,SSGS に,下咽頭収縮圧の通常嚥下と SSGS に有意差を認めた($p < 0.01$). MM と ES は下咽頭にいくにつれ圧が高くなったが,通常嚥下,SGS,SSGS では舌根部の圧が最も高かった.



食道入口部弛緩時間 (msec)

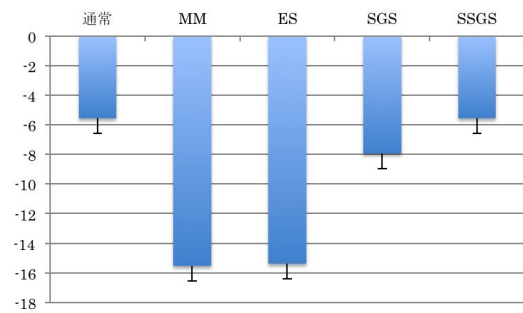
通常嚥下に比し,嚥下手技ではいずれも食道入口部弛緩時間が延長する傾向にあり,特に MM で延長を認めたが有意差は認めなかった.

症例数を増やしての検討が必要である.



食道入口部弛緩時最下圧 (mmHg)

食道入口部の弛緩時最下圧は,MM と ES で低い傾向にあったが有意差は認めなかった.これも症例数を増やしての検討が必要と考える.



临床上,MM と ES は食塊の咽頭残留を減少させる効果が言われているが,今回の結果では,320-ADCT において全嚥下関連諸器官の運動持続時間の延長を認めたこと,高解像度マノメリーにおいて下咽頭圧が最も高く,食道入口部の弛緩時間が長く,弛緩時最下圧が低いことが,その要因である可能性を考えた.

また,SGS,SSGS は嚥下前から嚥下中にわたって息こらえによって声門閉鎖を維持して嚥下する方法であり,息こらえの維持のため上咽頭圧が上昇している可能性を考えた.

<引用文献>

Kahrilas PJ, Logemann JA, Krugler C, Flanagan E. Volitional augmentation of upper esophageal sphincter opening during swallowing. *Am J Physiol* 1991; 260: G450-6.

Lazarus C, Logemann JA, Gibbons P. Effects of maneuvers on swallowing function in a dysphagic oral cancer patient. *Head Neck*. 1993 Sep-Oct;15(5):419-24.

Lazarus C, Logemann JA, Song CW, Rademaker AW, Kahrilas PJ. Effects of voluntary maneuvers on tongue base

function for swallowing. Folia Phoniatr Logop. 2002 Jul-Aug;54(4):171-6.

Ohmae Y, Logemann JA, Kaiser P, Hanson DG, Kahrilas PJ. Effects of two breath-holding maneuvers on oropharyngeal swallow. Ann Otol Rhinol Laryngol 1998; 107: 344-8.

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 2件)

Inamoto Y, Saitoh E, Okada S, Kagaya H, Shibata S, Baba M, Onogi K, Hashimoto S, Katada K, Wattanapan P, Palmer JB. Anatomy of the larynx and pharynx: effects of age, gender and height revealed by multidetector computed tomography. J Oral Rehabil. 2015 Apr 18. (査読あり) doi:10.1111/joor.12298. [Epub ahead of print]

Inamoto Y, Saitoh E, Okada S, Kagaya H, Shibata S, Ota K, Baba M, Fujii N, Katada K, Wattanapan P, Palmer JB. The effect of bolus viscosity on laryngeal closure in swallowing: kinematic analysis using 320-row area detector CT. Dysphagia. 2013 Mar;28(1):33-42. (査読あり) doi:10.1007/s00455-012-9430-0. Epub 2012 Nov 3.

〔学会発表〕(計 1件)

柴田 斉子, 青柳 陽一郎, 粟飯原 けい子, 原 豪志, 増田 容子, 今枝 小百合, 稲本 陽子, 田中 慎一郎, 才藤 栄一. High Resolution Manometry(HRM)を用いたメンデルソン手技と努力嚥下の評価-予備的検討-.第6回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会. 2015年2月21日. 秋田ビューホテル(秋田県・秋田市)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

柴田 斉子(SHIBATA,Seiko)
藤田保健衛生大学・医学部・講師
研究者番号:40319265

(2)研究分担者

加賀谷 斉(KAGAYA,Hitoshi)
藤田保健衛生大学・医学部・准教授
研究者番号:40282181

青柳 陽一郎(AOYAGI,Youichirou)
藤田保健衛生大学・医学部・准教授
研究者番号:30286661

稲本 陽子(INAMOTO,Yoko)
藤田保健衛生大学・医療科学部・准教授
研究者番号:70612547

太田 喜久夫(OTA,Kikuo)
国際医療福祉大学・大学病院・教授

研究者番号：00246032

才藤 栄一 (SAITOH, Eiichi)

藤田保健衛生大学・医学部・教授

研究者番号：50162186

(3)連携研究者

()

研究者番号：