

機関番号：31201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20791438

研究課題名(和文) ビデオ内視鏡を用いた在宅高齢者の食と栄養に対する歯科的アプローチ
 研究課題名(英文) Evaluation of masticatory and swallowing function for feeding and nutrition of the elderly by using videoendoscopy.

研究代表者

古屋 純一 (FURUYA Junichi)

岩手医科大学・歯学部・准教授

研究者番号：10419715

研究成果の概要(和文)：超高齢社会においては、口から食べる機能(咀嚼・嚥下)の障害が重要である。本研究では、嚥下(飲み込み)機能評価に用いるビデオ内視鏡を用いて、咀嚼(咬む)機能を評価することを目的とした。2色の食品を咀嚼回数を規定して摂食させ、咀嚼による食品の色の混合程度の変化を内視鏡にて観察した。咀嚼回数の増加に従い、混合程度は上昇したことから、ビデオ内視鏡を用いた咀嚼機能評価が可能であることが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：In super-aging society, masticatory and swallowing function is very important. The purpose of this study was to evaluate mastication by videoendoscopy often used for an assessment of pharyngeal swallowing. Subjects ate two colored (green and white) food with restrictive mastication times, and food bolus in oropharynx was observed by videoendoscopy. By increasing the number of mastication, the degree of color mixing was increased. Our results suggested that masticatory function could be evaluated by using videoendoscopy.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：顎口腔機能、摂食・嚥下障害

1. 研究開始当初の背景

2038年には年間170万人と言われる大量死時代が到来し、高齢者の多くは在宅で看取りを迎えると考えられることから、在宅高齢者のQOL向上が重要とされている。特に、口から食べることは、低栄養改善だけでなく、人間としての尊厳を守るための大切な営みであることから、歯科においても食と栄養に対するアプローチが求められている。口腔内

環境の整備を行い、個人の能力に見合った食形態や栄養摂取法を指導し、口腔機能の維持・向上を行うことで、口腔機能を最大限に引き出し、在宅高齢者が「人生の最後まで美味しく・安全に食べること」に歯科は大きく貢献できると考えられる。その根幹を成すのは「口から食べる機能」の評価であり、在宅でも実施可能な、咀嚼と嚥下を統合的に評価できる方法の確立が急務である。

2. 研究の目的

従来、歯科補綴学では、篩分法を初めとした様々な咀嚼機能検査が行われてきたが、それらはすべて咀嚼機能単独の評価法である。その背景には、咀嚼と嚥下は別々の機能で、咀嚼中食塊は口腔に保持され、咀嚼終了時に咽頭に移送後、嚥下されると長い間考えられてきた事実がある。しかし近年、それは液体の命令嚥下時のモデルであり、食物の自由咀嚼時には、食塊は中咽頭に保持されるが嚥下反射は生じず、咀嚼が継続され、すべての食物の咀嚼終了後に口腔と咽頭の食塊が一塊になって嚥下されることが明らかになっている (Hiemae KM and Palmer JB: Food Transport and Bolus Formation during Complete Feeding Sequences on Foods of Different Initial Consistency. *Dysphagia* 14, 31-42, 1999)。よって、食物の自由咀嚼においては、一連の過程の中で咀嚼と嚥下を統合して評価する必要があるが、在宅でも実施可能な方法は、いまだ十分には確立されていない。

本研究では、申請者がこれまでに研究を行った、液体命令嚥下におけるビデオ内視鏡を用いた口腔と咽頭の統合的機能評価法を応用し、ビデオ内視鏡を用いた自由咀嚼時における咀嚼・嚥下機能の包括的評価法を確立する。また、それを従来の咀嚼機能・嚥下機能評価法と比較検討することで、定量化を行い、在宅高齢者にも実施可能な評価法の確立を目指し、在宅高齢者の食と栄養に対する歯科のアプローチの確立へと発展させる。

3. 研究の方法

(1) 半固形状食品摂食時の口腔と咽頭の包括的機能評価法の確立

健常有歯顎者7名を対象に、半固形状食品を咀嚼・嚥下させ、ビデオ内視鏡所見の画像データを内視鏡カメラヘッドを通じてデジタルビデオカメラに記録、また、同時に舌圧データを記録した。これらのデータをディスプレイに表示させ、各データの時系列上の関連、食塊の流入時間について画像・動画解析ソフトを用いて検討し、咀嚼による食塊形成能、舌による食塊輸送能、咽頭期嚥下の評価を行った。

(2) ビデオ内視鏡を用いた自由咀嚼・嚥下時の口腔と咽頭の包括的機能評価法の確立

健常有歯顎者10名を対象に、半固形状食品の咀嚼・嚥下における研究成果を応用して、ビデオ内視鏡を用いた自由咀嚼時における食塊形成に関する研究を行い、特に、咀嚼回数および食品物性による変化について検討を行った。

被験者は健常有歯顎者10名(平均年齢26.8

歳)とした。経鼻的にビデオ内視鏡を挿入し、中咽頭全体が観察できる位置にて固定し、2種類の被験食品(白色・緑色の2色米飯と2色ういろう、各12g)を、咀嚼回数を規定(10、15、20、30回)した場合、自由に摂食(いつも通り、よく咬んで)させた場合において、摂食させ、内視鏡画像をデジタルビデオカメラに記録した。データをパーソナルコンピュータ上に取り込み、画像解析用ソフトにて内視鏡レンズによる歪みを距離補正して除去した後に、動画解析用ソフトを用いて食塊形成度の計測を行った。食塊形成度は、ホワイトアウト直前の食塊における2色の混合度(食塊中の白色部分以外の面積÷食塊の全面積×100)とした。

(3) 従来型の咀嚼機能評価法との比較

ビデオ内視鏡を用いた自由咀嚼時における食塊形成度を測定し、従来の代表的な咀嚼機能評価法である混合能力試験および篩分法との比較検討を行った。混合能力試験には、ワックスキューブによる測定を用い、篩分法にはピーナッツによる測定を用いて、それぞれ規定の方法で、咀嚼回数を規定(10、15、20、30回)した場合の混合値と咀嚼値を算出した。

4. 研究成果

(1) 半固形状食品摂食時の口腔と咽頭の包括的機能評価法の確立

前方部の舌接触開始から喉頭蓋の復位までの時間は、液体1.19秒に対し、半固形状食品1.41秒であった。また、前方部の舌接触開始から、食塊の口蓋弓通過までの時間、ホワイトアウトまでの時間、中央部・後方部における舌接触開始・最大圧発現までの時間が、液体に比べ半固形状食品嚥下時に有意に延長した。一方、舌運動開始から前方部における舌接触開始までの時間は、有意に短縮した。ホワイトアウトの持続時間、食塊の口蓋弓通過から喉頭蓋の復位までの時間には、有意な差は認められなかった。以上より、食塊の性状は、口腔と咽頭の嚥下機能の時間的關係に影響を与えることが示唆された。

(2) ビデオ内視鏡を用いた自由咀嚼・嚥下時の口腔と咽頭の包括的機能評価法の確立

米飯摂食時では、咀嚼回数が段階的に増加するのに伴って、食塊形成度が段階的に有意に増加した。ういろう摂食時においても米飯と同様に、咀嚼回数に伴って有意に食塊形成度が増加した。自由咀嚼時においては、いつも通りと比較してよく咬んでの条件において、食塊形成度が有意に上昇した。また、すべての被験食品と実験条件において、食塊形成度と咀嚼回数との間に有意な相関関係が

認められた。以上より、食品性状の違いに関わらず、自由咀嚼・嚥下時におけるビデオ内視鏡を応用した咀嚼機能の定量的評価が実施可能であることが示唆された。

(3) 従来型の咀嚼機能評価法との比較

従来型の咀嚼機能評価法として、ワックスキューブを用いた混合能力試験とピーナッツを用いた篩分法による粉碎能力試験を行った。両者において、咀嚼回数が増加するに従い混合値と咀嚼値が有意に増加した。また、食塊形成度と有意な相関関係が認められた。従来の咀嚼機能評価法とビデオ内視鏡による咀嚼機能評価が同様の結果を呈したことから、これまで単一に評価されてきた混和や咬断などの咀嚼機能を、ビデオ内視鏡を用いて包括的に評価できる可能性が示唆された。

(4) 以上より、ビデオ内視鏡を用いた口腔と咽頭の統合的機能評価法は、自由咀嚼・嚥下時における、咀嚼による食塊形成機能を評価できることが明らかになった。また、従来型の咀嚼機能評価法と高い相関関係を示したことから、これまで嚥下機能評価に限定されていた内視鏡を用いて、高齢者の口から食べる機能である咀嚼機能と嚥下機能を包括的に評価できることが示唆された。また、摂食・嚥下障害を有する患者を対象にした臨床統計学的研究においても、準備期、口腔期、咽頭期の障害を有すること多かったことから、内視鏡による準備期の咀嚼機能評価の重要性が明確になった。内視鏡は、在宅において実施可能であり、咀嚼・嚥下機能に障害を有することが多い在宅高齢者にとって、本研究の結果は非常に有意義であると考えられた。

今後の展望としては、口腔内要因との関連、補綴治療との関連についてなど、口腔へのアプローチによる効果に関する研究が期待される。

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 3 件)

(1) Abe R, Furuya J, Suzuki T. Videoendoscopic measurement of food bolus formation for quantitative evaluation of masticatory function, Journal of Prosthodontic Research: in press, 2011. 査読有り。

(2) 阿部里紗子, 古屋純一. ビデオ内視鏡を用いた咀嚼の食塊形成機能評価, 岩手医科大学歯学雑誌, 35: 135-145. 2010. 査読有り。

(3) 古屋純一, 織田展輔, 長谷理恵, 阿部里紗子, 鈴木哲也. 大学病院歯科医療センターにおける摂食・嚥下リハビリテーションの現状とその効果, 老年歯科医学, 24: 37-47, 2009. 査読有り。

[学会発表] (計 12 件)

(1) Abe R, Furuya J, Oda N, Nohara K, Suzuki T. Quantitative evaluation for masticatory function in the oral preparatory stage by using videoendoscopy. Dysphagia Research Society 2011 annual meeting. 2011年3月5日. San Antonio, US.

(2) 古屋純一, 阿部里紗子, 鈴木哲也. 嚥下内視鏡を用いた咀嚼機能評価の新展開. 第21回日本咀嚼学会学術大会. 2010年10月2日. 東京.

(3) 阿部里紗子, 古屋純一, 鈴木哲也, 玉田泰嗣, 織田展輔, 野原幹司. 嚥下内視鏡による客観的咀嚼機能評価法と既存の咀嚼機能評価法の比較. 第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会. 2010年9月4日. 新潟.

(4) 阿部里紗子, 古屋純一, 鈴木哲也, 長谷理恵, 織田展輔, 野原幹司. 嚥下内視鏡による客観的な咀嚼機能評価法と篩分法の関連. 第21回日本老年歯科医学会学術大会. 2010年6月25日. 新潟.

(5) Abe R, Furuya J, Suzuki T, Tamada Y, Nakamura S. Application of videoendoscopy to objective evaluation of masticatory function. Dysphagia Research Society 2010 annual meeting. 2010年3月4日. San Diego, US.

(6) 阿部里紗子, 古屋純一, 長谷理恵, 中村俊介, 鈴木哲也, 野原幹司. 咀嚼機能の客観的評価に対するビデオ内視鏡の応用. 第15回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会. 2009年8月28日. 名古屋.

(7) 古屋純一, 織田展輔, 阿部里紗子, 長谷理恵, 玉田泰嗣, 佐藤友香, 鈴木哲也. 栄養摂取法と口腔機能の関連. 第20回日本老年歯科医学会学術大会. 2009年6月20日. 横浜.

(8) 阿部里紗子, 古屋純一, 鈴木哲也, 織田展輔, 長谷理恵, 中村俊介, 玉田泰嗣. 嚥下内視鏡を用いた食塊形成機能の客観的評価の試み. 第118回日本補綴歯科学会学術大会. 2009年6月6日. 京都.

(9)Furuya J, Abe R, Suzuki T, Tamada Y, Oda N. Temporal relationships between tongue-palate contact and pharyngeal swallow using pressure sensors and videoendoscopy. Dysphagia Research Society 2009 annual meeting. 2009年3月5日. New Orleans, US.

(10)古屋純一, 織田展輔, 鈴木哲也, 阿部里紗子, 小林琢也. 食塊の性状が口腔期舌機能と咽頭期嚥下の時間的關係に与える影響. 第14回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会. 2008年9月13日. 幕張.

(11)長谷理恵, 古屋純一, 鈴木哲也, 阿部里紗子, 小林琢也. 口腔リハビリ外来における開設1年間の臨床統計学的検討. 第19回日本老年歯科医学会学術大会. 2008年6月20日. 岡山.

(12)古屋純一, 阿部里紗子, 鈴木哲也, 野村太郎, 羽田宜弘, 矢作理花, 横瀬隆夫, 長谷理恵. 半固形状食品摂食時における嚥下ビデオ内視鏡検査と舌圧の時間的關係. 第117回日本補綴歯科学会学術大会. 2008年6月7日. 名古屋.

[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:

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

古屋純一 (FURUYA Junichi)
岩手医科大学・歯学部・准教授
研究者番号: 10419715

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者