

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 5 月 21 日現在

機関番号：32650

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25463023

研究課題名(和文) 摂食・嚥下運動におけるStage transportの発現を制御する因子の検討

研究課題名(英文) Influential factor on occurrence of Stage II transport in masticatory and swallowing movement

研究代表者

山下 秀一郎 (Yamashita, Shuichiro)

東京歯科大学・歯学部・教授

研究者番号：80242212

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、経鼻内視鏡と筋電図を用いて咀嚼中の咬合力を意図的に変化させた場合の Stage transport (St II) の様相を検討することとした。被験食品にはピーナッツとグミゼリーを用い、上咽頭部に設定した経鼻内視鏡により咀嚼開始から嚥下に至る食塊の動態を観察した。筋電図波形を用い、総咀嚼回数、咀嚼開始から St II 開始までの咀嚼回数、St II 開始後から嚥下までの咀嚼回数の3項目を算出した。咬合力を50%の咀嚼とすることで総咀嚼回数が増加し、それに伴い St II の発現様相も影響を受けることが示唆された。また、ピーナッツでより顕著であったことから、この傾向は被験食品によって異なることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to evaluate the effect of intentionally controlled occlusal force during mastication upon the expression of stage II transport (St II). Five adults with healthy dentition were instructed to make (1) natural mastication and also (2) mastication with 50% of occlusal force, controlled by electromyogram. The test foods were peanuts and gummy jelly. To investigate stage II transport and bolus aggregation in the pharynx, a transnasal endoscope was used. The numbers of chewing strokes of total, pre-St II, and post-St II processes were significantly higher in case of 50% mastication than in natural mastication. Furthermore, the rate of increase in the number during post-St II process was markedly higher in peanuts than gummy jelly. The results demonstrate that weaker mastication force needs more chewing stroke, and that this tendency varies with the type of food. This fact may lead to clarify the relationship between mastication form and expression of St II.

研究分野：医歯薬学

キーワード：Stage transport 経鼻内視鏡 摂食・嚥下 咀嚼運動 顎口腔機能

1. 研究開始当初の背景

近年、摂食・嚥下運動の動態を表現するのにプロセスモデルが提唱されるようになってきた。このモデルでは、咀嚼の進行中であっても食物の一部は、Stage transport により中咽頭へと運ばれ集積される現象が特徴的に述べられている。プロセスモデルにおける Stage transport の発現時期には、咀嚼に伴って舌が能動的に食塊を咽頭に送り込み、気道と食物経路が同時に開存するため、嚥下障害者に当てはめた場合には誤嚥の危険性が極めて大きいことが考えられる。しかし、咀嚼の進行過程の中で Stage transport の発現様相には不明な部分が多く残されており、臨床的に果たしてコントロール可能な現象であるのかは十分に検討されておらず、その発現を制御する因子については新たな研究成果が期待される場所である。

2. 研究の目的

摂食・嚥下の一連の過程を観察するには、これまで X 線ビデオ撮影法が有効な手段であったが、近年の経鼻内視鏡システムの開発により、食塊が咽頭を通過する過程を安全にかつ異物感を少なく観察することが可能となった。そこで本研究では、経鼻内視鏡システムを用いて Stage transport の発現様相を直接観察し、この発現に対して咀嚼中の咬合力の変化がどのような影響を及ぼすかについて検討することを目的とした。

3. 研究の方法

被験者は健常歯列を有する成人 5 名とし、被験食品にはピーナッツとグミゼリーを用いた。上咽頭部に設定した経鼻内視鏡の小型カメラにより、咀嚼開始から嚥下に至る過程での食塊の動態を観察した。画面内に食塊が映り込んだタイミングを St の開始、ホワイトアウトのタイミングを嚥下とした。咀嚼回数

の測定には左右咬筋浅部から導出した筋電図波形を用い、総咀嚼回数(総回数)、咀嚼開始から St 開始までの咀嚼回数(St 前回数)、St 開始後から嚥下までの咀嚼回数(St 後回数)の 3 項目を算出した。被験者には通常の咀嚼(通常咀嚼)と 50%咬合力での咀嚼(50%咀嚼)の 2 パターンのタスクを課した。咬合力の制御には筋電図波形をもとにビジュアルフィードバック法を用いた。

4. 研究成果

ピーナッツ、グミゼリーともに通常咀嚼と比較して、50%咀嚼では、総回数、St 前回数、St 後回数のいずれも増加する傾向にあった(図 1、2)。統計分析の結果、ピーナッツの総回数、St 前回数、St 後回数、およびグミゼリーの総回数において、両咀嚼間で有意差が認められた(Wilcoxon signed-rank test; $P < .05$)。以上から 50%咀嚼とすることで総咀嚼回数が増加し、それに伴い St の発現様相も影響を受けることが示唆された。また、ピーナッツでより顕著であったことから、この傾向は被験食品によって異なることがうかがわれた。

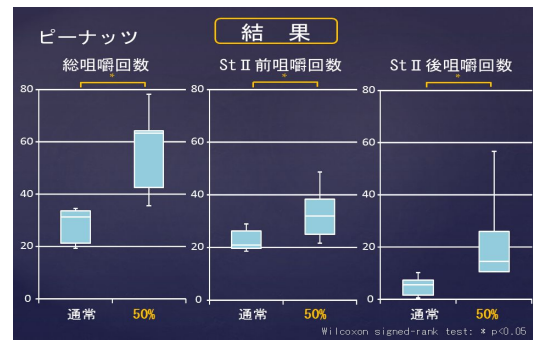


図 1 ピーナッツでの結果

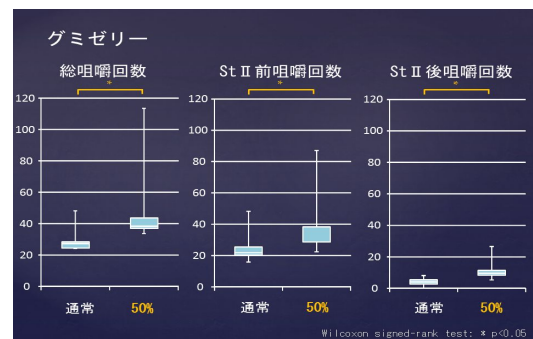


図 2 グミゼリーでの結果

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5件)

Yamashita S、Sugita D、Matsuo K、
Relationship between stage II transport
and number of chewing strokes as
mastication progresses、Physiology &
Behavior、査読有、122 巻、2013、100-103

Yamashita S、Shimizu M、Katada H、A newly
proposed method to predict optimum
occlusal vertical dimension、Journal of
Prosthodontics、査読有、24 巻、2015、
287-290

山下秀一郎、欠損歯列に対する咬合からの
アプローチ、歯科学報、査読有、114 巻、
2014、533-542

Kasahara T、Nakatsuka Y、Yamashita S、
Mitsui T、Tanigawa Y、Kuroiwa A、
Determinant factors in loading main
occluding area on dental arch、査読有、
The Bulletin of Tokyo Dental College、
56 巻、2015、161-168

Mitsui T、Matsunaga S、Yamashita S、
Nomoto S、Sato T、Abe S、Yoshinari M、
Alignment of biological apatite
crystallites in premolar and molar
region in cortical bone of human dentate
mandible、Journal of Hard Tissue Biology、
査読有、25 巻、2016、掲載予定

[学会発表](計7件)

清水麻理子、堀田宏巳、片田英憲、山下秀一郎、咬合の再構成時に有用な咬合分析法の提案 - 下顔面高に対する検討[第2報]

-、第122回日本補綴歯科学会学術大会、
2013年5月18日、福岡国際会議場(福岡)

笠原隼男、中塚佑介、山下秀一郎、三井智治、谷川雄一、黒岩昭弘、大白歯部咬合支持の喪失歯列における主機能部位の決定要因について、第122回日本補綴歯科学会学術大会、2013年5月19日、福岡国際会議場(福岡)

三井智治、谷川雄一、小池秀行、野本俊太郎、佐藤 亨、山下秀一郎、生体力学要素を取り入れた有限要素解析モデルによる主機能部位の検討、第123回日本補綴歯科学会学術大会、2014年5月24日、仙台国際センター(宮城)

三井智治、野本俊太郎、佐藤 亨、阿部伸一、山下秀一郎、ヒト下顎骨を用いた有限要素解析モデルによる主機能部位の検討、第297回東京歯科大学学会、2014年6月7日、東京歯科大学水道橋校舎新館(東京)

三井智治、野本俊太郎、加藤光雄、松永 智、阿部伸一、佐藤 亨、山下秀一郎、ヒト下顎骨臼歯部皮質骨における生体アパタイト結晶配向性解析、第124回日本補綴歯科学会学術大会、2015年5月31日、大宮ソニックシティ(埼玉)

小峯明子、山下秀一郎、石田 瞭、咀嚼時咬合力の変化が Stage transport の発現に及ぼす影響、第300回東京歯科大学学会、2015年10月17日、東京歯科大学水道橋校舎新館(東京)

小峯明子、山下秀一郎、石田 瞭、咀嚼時咬合力のコントロールが Stage transport の発現に及ぼす影響、日本補綴歯科学会東京支部総会・第19回学術大会、

2015年11月29日、東京医科歯科大学 M&D
タワー 鈴木章夫記念講堂（東京）

〔図書〕（計2件）

山下秀一郎 他、医歯薬出版、クラウンブ
リッジ補綴学 第5版、2014、99-103

山下秀一郎 他、学建書院、スタンダード
パーシャルデンチャー補綴学、2016、21-23、
43-57、133-139、151-166

〔産業財産権〕

取得状況（計1件）

名称：顎運動測定装置に用いる支持部品

発明者：山下秀一郎

権利者：松本歯科大学

種類：特許

番号：特許第5294262号

取得年月日：平成25年6月21日

国内外の別：国内

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山下 秀一郎 (YAMASHITA, Shuichiro)

東京歯科大学・歯学部・教授

研究者番号：80242212

(2) 研究分担者

堀田 宏巳 (HOTA, Hiromi)

東京歯科大学・歯学部・准教授

研究者番号：50130133

石田 瞭 (ISHIDA, Ryo)

東京歯科大学・歯学部・教授

研究者番号：00327933