一般口演 20

咀嚼は胃の活動を一過性に抑制しその後増大させる

Mastication evokes transient suppression and subsequent enhancement of gastric activity

○高田寛子, 大牟禮治人, 宮脇正一

Hiroko Takada, Haruhito Ohmure, Shouichi Miyawaki

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科矯正学分野

Department of Orthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

I. 目 的

咀嚼は消化管機能と密接に関連すると考えられている。しかし、咀嚼が胃排出能に及ぼす影響を調べた過去の報告では、咀嚼が胃排出を促進させるとする報告¹⁾と変化しないとする報告²⁾があるなど両者の関連については不明な点が多い。

今回、我々は消化管機能に影響を及ぼす咀嚼と関連する食物の粉碎度、味覚、嗅覚などの要因を制御することで、咀嚼と胃の活動の関連について新たな知見を得たので報告する。

II. 方 法

1. 対 象

第三大臼歯以外に喪失歯がない個性正常咬合を呈する健康な成人男性14名(平均年齢 24.2 ± 5.3 歳)で、顎口腔機能異常や上部消化器疾患の既往のあるものは対象から除外した。

2. データ計測

1) 胃排出能の計測

胃排出能の計測には ^{13}C 呼吸試験を用いた³⁾。食物粉碎度の影響を除外するため、試験食には液状食(ラコール, 大塚製薬, 200 kcal/200 ml)を使用し、標識には ^{13}C 酢酸ナトリウム100 mgを使用した。呼吸採取は試験食摂取前と摂取後1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 90, 105, 135, 150, 165, 180, 210, 240分の計20回行った。採取した呼吸を赤外分光分析装置で分析し、通法に従って T_{max} , $T_{1/2}$, T_{lag} , GECを求

めた³⁾。また、Wagner-Nelson法を用いて $^{13}\text{CO}_2$ 呼吸排出速度から試験食の胃排出速度を求めた⁴⁾。

2) 胃運動機能の計測

過去の報告に従い、4個のディスプレイ電極を腹部に貼付し、携帯型胃電図計(NiproEG, ニプロ)を用いて胃電図を記録した⁵⁾。データはスペクトル解析を行い(EGS2, グラム株式会社)、ピーク周波数とドミナントパワーを求めた。

3) 自律神経機能の計測

多用途生体アンプ(Polymate II, TEAC)で記録したCM5誘導心電図からR-R間隔変動のhigh frequency power (HFP)とlow frequency power (LFP)を求め(Map1060, 日本サンテック), HFPを副交感神経活動の指標, HFPとLFPの比率(LFP/HFP)を交感神経活動の指標として用いた。

3. 実験手順

咀嚼あり(MST)となし(CNT)の2条件下でデータの計測を行った。試験の順序はランダムに決定し、試験と試験の間は最低3日以上空けた。被験者には試験前日夜9時以降の絶飲食を指示し、計測は朝8時から開始した。体動や体位の影響を排除するため計測は左側臥位で行った。試験食は1分間隔で4回に分けて摂取させ、MSTでは摂取中に無味無臭のガムベースを計5分間咀嚼させた(図1)。

4. 統計解析

2群間の差の有意性の検定にはデータの分布に応じて、t検定もしくはウィルコクソン検定を用いた。

図1 実験手順

Ⅲ. 結果及び考察

^{13}C 呼気試験の結果, MST 群では $T_{\max}$, T_{lag} , $T_{1/2}$ が有意に遅延し, GEC が有意に低下していた (表 1, 図 2 A). Wagner-Nelson 法で胃排出速度を算出したところ, MST 群は試験食摂取後 0 ~ 20 分における胃排出が有意に低下し, 排出曲線は CNT 群と比べ右下方に偏位していた (図 2 B).

胃電図のドミナントパワーは, CNT 群では試験食摂取後すぐに上昇したのに対して, MST 群では試験食摂取後 0 ~ 10 分で一過性の抑制認められ, その後, 持続的な増大が認められた (図 3 A). 胃電図のドミナント周波数に 2 群間で有意な差は認められなかった (図 3 B).

R-R 間隔変動の HFP は, MST 群では試験食摂取後 0 ~ 5 後において有意に低下していた. LFP/HFP は, 2 群間で有意な差は認められなかった.

以上の結果から, 咀嚼によって胃活動の一過性の抑制が起こり, その結果, 胃から十二指腸への食物排出が一時的に抑制されることが分かった. また, この抑制は一過性であり, 抑制後には胃活動は持続的に亢進することもわかった. 咀嚼中は副交感神経活動が一過性に低下していたことから, これらの変化には自律神経活動が関与していることが示唆される.

Ⅳ. 文 献

- 1) Pera P, Bucca C, Borro R, et al. Influence of mastication on gastric emptying. J Dent Res 2002; 81(3): 179-181.
- 2) Poitras P, Boivin M, Morais J, et al. Gastric emptying of solid food in edentulous Patients. Digestion 1995; 56(6): 483-487.
- 3) Ghoo YF, Maes BD, Geypens BJ, et al. Measurement of gastric emptying rate of solids by means of a carbon-labeled octanoic acid breath test.

表 1 胃排出能に関連する指標の比較

	CNT Mean (SD)	MST Mean (SD)	Difference Mean (95% CI)	P value
$T_{\max}$ (分)	66.6(12.7)	81.3(13.7)	14.7(8.1-21.2)	0.002
$T_{1/2}$ (分)	123.8(18.4)	136.6(21.9)	12.8(6.0-19.6)	0.001
T_{lag} (分)	24.1(4.9)	30.6(5.6)	6.5(3.5-9.4)	< 0.001
GEC	3.30(0.27)	3.20(0.28)	-0.10(-0.18-0.01)	0.028

CI, condence interval; GEC, gastric emptying coefficient

図2 ^{13}C 呼気試験の結果

図3 胃電図の解析結果

図4 自律神経機能解析の結果

Gastroenterology 1993; 104(6): 1640-1647.

- 4) Sanaka M, Nakada K, Nosaka C, et al. The Wagner-Nelson method makes the $[^{13}\text{C}]$ -breath test comparable to radiosintigraphy in measuring gastric emptying of a solid/liquid mixed meal in humans. Clin Exp Pharmacol Physiol 2007; 34(7): 641-644.
- 5) Kato M, Sakai T, Yabe K, et al. Gastric myoelectrical activity increases after moderate-intensity exercise with no meals under suppressed vagal nerve activity. Jpn J Physiol 2004; 54(3): 221-228.