

機関番号：12602

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2010

課題番号：20791422

研究課題名（和文） オクルーザルガイダンスと咀嚼能力との関連

研究課題名（英文） Association between occlusal guidance and masticatory performance

研究代表者

吉田 英子（YOSHIDA EIKO）

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教

研究者番号：80451920

研究成果の概要（和文）：本研究は、健常有歯顎者における側方ガイダンスと客観的咀嚼能力の関連を明らかにすることを目的として行われた。本研究結果から、側方ガイダンスは、健常有歯顎者の客観的咀嚼能力に関与する因子としてこれまでに明らかになっている咀嚼運動パラメータや最大咬合力と比較して、関与する程度が低いことが示唆された。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to clarify association between occlusal guidance and masticatory performance in dentate subjects. The results suggested that the occlusal guidance has a weaker association with masticatory performance than those between mandibular movements or maximum bite force, and masticatory performance that have been identified to date.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	600,000	180,000	780,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：口腔生理学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：オクルーザルガイダンス、客観的咀嚼能力

1. 研究開始当初の背景

滑走運動は、上下歯列の咬合接触を保持した状態で行う前方、後方、側方への下顎運動であり、上下歯列の咬合面形態およびその接触関係によって誘導される。これらは臨床において歯科医によって調整または変更される場合があるため、顎機能との関連について興味もたれてきた。なかでも側方への滑走運動は、咀嚼時の下顎運動（咀嚼運動）と密接な関係にあることから、最も重要視されている。

これまでに、側方滑走運動路の前頭面における傾斜角度（側方ガイダンス）と、咀嚼運動の前頭面における閉口経路角度との間に正の相関

があることが明らかになっている^{1,2)}。一方、咀嚼運動の閉口経路角度は客観的咀嚼能力と関連していることが明らかになっており、ピーナツを試験食品とした咀嚼粉碎能力、ワックスを試験試料とした咀嚼混合能力について、閉口経路角度が小さい被験者ほど咀嚼能力が高いことが報告されている^{3,4)}。

以上のことから、側方ガイダンスと咀嚼能力との間に関連があることが推測されるが、これまでに両者の関連について報告はされていない。

2. 研究の目的

そこで本研究では、健常有歯顎者における側方ガイダンスと客観的咀嚼能力の関連を明らかにすることを目的とした。帰無仮説は、「側方ガイダンスと客観的咀嚼能力の間に関連はない」とした。

3. 研究の方法

(1) 被験者

研究への参加同意が得られた健常有歯顎者55名（男性28名、平均年齢25.0±3.5歳）とした。

(2) 側方ガイダンス

左右それぞれの側方滑走運動時の前頭面における切歯点部の軌跡をナソヘキサグラフ（小野測器）で計測し、側方ガイダンス（°）を左右それぞれ算出した。側方ガイダンスの値が大きいほど、水平面からの傾斜角度が大きいことを示す。

(3) 客観的咀嚼能力

咀嚼の粉碎および混合の各過程における咀嚼能力を評価するため、以下の評価法を用いた。

①咀嚼粉碎能力の評価は、粉碎能力試験⁵⁾によって行った。3gのピーナツを片側で20ストローク咀嚼させ、これを3回行って得られた咀嚼片を8種類の規格篩で篩い分けし、各篩上の乾燥重量から、理論的に全咀嚼片重量の50%が通過する篩の目開き（median particle size : X50）⁶⁾を算出した。X50の値が小さいほど、咀嚼粉碎能力が高いことを示す。左右それぞれにおいて、X50(mm)を算出した。

②咀嚼混合能力の評価は、混合能力試験⁷⁾によって行った。赤と緑で着色されたワックスキューブを片側で10ストローク咀嚼させ、咀嚼後の試料を画像解析装置にて解析し、色の混合度と形状から混合値を算出した。混合値の値が大きいほど、咀嚼混合能力が高いことを示す。混合能力試験は、左右それぞれ3回ずつ行い、3回平均値を左右それぞれの混合値とした。

(4) 最大咬合力

左右それぞれの第一大臼歯部における最大咬合力を、オクルーザルフォースメーター（GM-10、長野計器）を用いて計測した。計測は1分間の休憩をはさんで3回行い、最大値を左右それぞれの最大咬合力(N)とした。

(5) 統計

これまでの研究から、義歯装着者および健常有歯顎者において、混合値は最大咬合力の影

響を受けることが明らかになっている。そこで、混合値またはX50を従属変数、性別、側方ガイダンス、最大咬合力を独立変数とした重回帰分析をそれぞれ行った。有意水準は0.05とした。

4. 研究成果

(1) 各変数の分布

性別、側方ガイダンス、最大咬合力、混合値、X50の平均値と標準偏差を示す（表1）。

	平均値	標準偏差
性別 (0=女, 1=男)	0.51	0.5
側方ガイダンス (°)	39.10	11.3
最大咬合力 (N)	696.24	150.7
混合値	1.18	0.4
X50 (mm)	1.76	0.4

表1. 変数の分布

(2) 重回帰分析の結果

重回帰分析の結果を示す（表2, 3）。混合値、X50それぞれにおける、側方ガイダンスの標準偏回帰係数 β は0.09、-0.03 ($P>0.05$)であった。混合値において、最大咬合力が有意な独立変数として検出され、混合値の分散の11パーセントが最大咬合力によって説明されることが示された。X50においては、性別と最大咬合力が有意な独立変数として検出され、X50の分散の21パーセントが、これらの独立変数によって説明されることが示された。

	標準偏回帰係数 β	相関係数 r
性別 (0=女, 1=男)	0.05	0.26**
側方ガイダンス (°)	0.09	0.08
最大咬合力 (N)	0.34**	0.37***

調整済み決定係数=0.11 ($P<0.01$)

** $P<0.01$, *** $P<0.001$

表2. 混合値と各独立変数の関連(n=92)

	標準偏回帰係数	相関係数
	β	r
性別 (0=女,1=男)	-0.26*	-0.43***
側方ガイダンス (°)	-0.03	0.01
最大咬合力 (N)	-0.28*	-0.44***

調整済み決定係数=0.21 (P<0.001)

* P<0.05, ***P<0.001

表3. X50と各独立変数の関連(n=94)

(3) 総括

本研究の結果から、健常有歯顎者において、咀嚼混合能力および咀嚼粉砕能力と側方ガイダンスの間の関連について、帰無仮説は棄却されなかった。すなわち、両者の間には弱い関連が示唆されたが、統計学的有意レベルには達しなかった (P>0.05)。一方、咀嚼混合能力および咀嚼粉砕能力と最大咬合力の間にはそれぞれ関連があることが示され、これまでの研究結果と一致することが確認された。

以上から、側方ガイダンスは、健常有歯顎者の客観的咀嚼能力に關与する因子としてこれまでに明らかになっている咀嚼運動パラメータや最大咬合力と比較して、關与する程度が低いことが示唆された。側方ガイダンス、咀嚼運動パラメータ、最大咬合力それぞれの客観的咀嚼能力への關与の大きさについてのデータを得て、これらと比較することは、今後の研究を方向づける上で重要であると考えられる。咀嚼は口腔内の機能だけでなく、顎口腔系の協調的な機能によって実行されるため、顎口腔系の因子として咬合彎曲等を考慮し今後の研究に発展させていく予定である。

参考文献

- (1) Ogawa T, Koyano K, Umemoto G. Inclination of the occlusal plane and occlusal guidance as contributing factors in mastication. *J Dent.* 1998; 26: 641-647.
- (2) Salsench J, Martinez-Gomis J, Torrent J, Bizar J, Samsó J, Peraire M. Relationship between duration of unilateral masticatory cycles and the type of lateral dental guidance: a preliminary study. *Int J Prosthodont.* 2005; 18: 339-346.
- (3) Wilding RJC, Lewing A. The determination of optimal human jaw movements based on their association with chewing performance. *Arch Oral Biol.* 1994; 39: 333-343.
- (4) Yoshida E, Fueki K, Igarashi Y. Association between food mixing ability

and mandibular movements during chewing of a wax cube. *J Oral Rehabil.* 2007; 34: 791-799.

(5) Kapur KK, Soman S, Yurkstas AA. Test foods for measuring masticatory performance of denture wearers. *J Prosthetic Dent.* 1964; 14: 483-491.

(6) Olthoff LW, van der Bilt A, Bosman F, Kleizen HH. Distribution of particle sizes in food comminuted by human mastication. *Arch Oral Biol.* 1984; 29: 899-903.

(7) Sato H, Fueki K, Sueda S, Sato S, Shiozaki T, Kato M, Ohyama T. A New and Simple Method for Evaluating Masticatory Function using Newly Developed Artificial Test Food. *J Oral Rehabil.* 2003; 30: 68-73.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (査読あり, 計4件)

(1) E. Yoshida, K. Fueki, Y. Igarashi. A follow-up study on removable partial dentures in undergraduate program: Part I. Participants and denture use by telephone survey. *Journal of Medical and Dental Sciences* (in press).

(2) K. Fueki, E. Yoshida, Y. Igarashi. A structural equation model relating objective and subjective masticatory function and oral health-related quality of life in patients with removable partial dentures. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2011; 38: 86-94.

(3) K. Fueki, E. Yoshida, T. Sugiura, Y. Igarashi. Comparison of Electromyographic Activity of Jaw-closing Muscles between Mixing Ability Test and Masticatory Performance Test. *J Prosthodontic Res* 2009; 53: 72-77.

(4) K. Fueki, T. Sugiura, E. Yoshida, Y. Igarashi. Association between food mixing ability and electromyographic activity of jaw-closing muscles during chewing of a wax cube. *J Oral Rehabil* 35(5): 345-352, 2008.

[学会発表] (計8件)

(1) 岡野耕大, 笛木賢治, 吉田英子ら. 健常有歯顎者における咬合彎曲と咀嚼運動との関連. 第75回口腔病学会学術大会, 2010年, 12月4日, 東京.

(2) 吉田英子, 笛木賢治, 岡野耕大ら. 短縮歯列患者における咬合支持の喪失が咀嚼粉砕・混合能力に及ぼす影響. 第21回日本咀嚼学会学術大会, 2010年, 10月3日, 東京.

(3) 岡野耕大, 笛木賢治, 吉田英子ら. 健

常有歯顎者における咬合彎曲と咀嚼運動との関連. 第21回日本咀嚼学会学術大会, 2010年, 10月2日, 東京.

(4) 吉田英子, 笛木賢治, 五十嵐順正. 歯学部臨床実習で製作された部分床義歯の支台歯のう蝕と歯周組織の状態. 第119回日本補綴歯科学会学術大会, 2010年, 6月12-13日, 東京.

(5) 吉田英子, 笛木賢治, 五十嵐順正. 歯学部包括臨床実習で製作された部分床義歯の経過についての臨床研究 - 被験者の参加状況と義歯の使用状況. 第74回口腔病学会, 2009年, 12月3-4日, 東京.

(6) 吉田英子, 笛木賢治, 古本博嗣, 杉浦健純, 岡野耕大, 藤木健吾, 五十嵐順正. 部分床義歯装着者における咀嚼能力と患者立脚型アウトカムとの関連. 第118回日本補綴歯科学会学術大会, 2009年, 6月6-7日, 京都.

(7) K. Fueki, T. Sugiura, E. Yoshida, Y. Igarashi. Comparisons between a mixing ability test and masticatory performance tests. 86th General Session of the IADR, July 2-5, 2008, Vancouver, Canada.

(8) 吉田英子, 笛木賢治, 杉浦健純, 五十嵐順正. 健常有歯顎者における咀嚼混合能力と咀嚼筋活動との関連. 第117回日本補綴歯科学会学術大会, 2008年6月7日, 名古屋.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉田 英子 (YOSHIDA EIKO)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究
科・助教

研究者番号: 80451920

(2) 研究協力者

岡野 耕大 (OKANO KOUTA)

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究
科・大学院