

平成 27 年 6 月 22 日現在

機関番号：17601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24593101

研究課題名(和文) 外科的矯正治療は上部消化管、自律神経、内分泌機能の改善に役立つのか？

研究課題名(英文) The effects of the orthognathic surgical treatment on upper gastrointestinal function, autonomic nervous and endocrine function.

研究代表者

吉田 真穂 (Yoshida, Maho)

宮崎大学・医学部・医員

研究者番号：10535785

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円

研究成果の概要(和文)：外科的矯正治療で顎変形症患者における咬合不正を改善すると、顎口腔機能だけでなく上部消化管や睡眠・自律神経内分泌機能や上部消化管機能も改善する」という仮説に基づき、正常咬合者と下顎前突症患者を対象に、横断的および縦断的検討を行った。

下顎前突群では、正常咬合群に比べて咬合力と咬合接触面積が低く、消化管の不快症状が強く、胃排出が遅かった。無呼吸低呼吸指数(AHI)と覚醒反応指数(AI)には差がないが、交感神経・副交感神経活動比(LF/HF比)が優位に高く、消化管活動リズムのばらつきも大きかった。外科的矯正治療術後では、いずれも有意な改善を認めたが、正常咬合群よりは劣ることが示された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is inspection of the hypotheses that upper digestive tract function, autonomic nervous and endocrine function are improved by the improving of the skeletal Class III malocclusion using orthognathic surgical treatment. Cross sectional and Prospective Study were conducted with the 10 Class III malocclusion patients and 10 normal occlusion subjects.

The Maximal voluntary bite force and the occlusal contact area were significantly smaller in the Class III group than in the control group. The Class III patients suggested by significantly higher degree of the Tmax of the 13C-acetate breath test, the LF/HF ratio and the irregularity of gastrointestinal activity rhythm, than for the normal occlusion subjects. After orthognathic surgical treatment, all these values were decreased. These findings suggest that the hypothesis mentioned above is right.

研究分野：歯科口腔外科

キーワード：顎変形症 下顎前突症 顎口腔機能 消化管活動 睡眠 自律神経活動 外科的矯正治療

### 1. 研究開始当初の背景

顎変形症患者では、正常咬合者に比べて咀嚼や発音などの口腔周囲機能が劣り、外科的矯正治療で咬合を改善すると、咬合力や咀嚼効率などの顎口腔機能が向上することが知られている。

近年、顎口腔機能異常と消化管や睡眠障害との関連が示されていることから、顎口腔機能の不良は上部消化管や内分泌・自律神経の機能にも何らかの障害を及ぼしている可能性が考えられるが、ほとんど調べられていない。

### 2. 研究の目的

本研究では、骨格性の不正を呈する顎変形症患者と正常咬合者を対象に、横断的検討と縦断的比較検討を行い、外科的矯正治療が上部消化管および全身の健康に及ぼす影響を検討する事を目的とした。

### 3. 研究の方法

対象は、宮崎大学附属病院歯科口腔外科で骨格性下顎前突症と診断された顎変形症患者10名(下顎前突群)と正常咬合を呈し、顎口腔機能障害がなく標準値を超える咬合力を呈するボランティア成人10名(正常咬合群)である。

被験者全員に対して、宮崎大学病院倫理委員会で承認された同意書を用いて説明と同意を得た。消化管と全身の健康状態に関する質問紙調査(Gastrointestinal Symptom Rating Scale; GSRS、frequency scale for the symptoms of GERD; FSSG、Epworth Sleepiness Scale; ESS)と血液検査を行った。顎顔面の形態検査として、パノラマX線写真と頭部X線規格写真分析、咬合模型の咬合指数(PAR index)を行った。顎口腔機能として、最大咬合力と咬合接触面積(Occluzer FPD705)を調べた。

また、消化管機能、睡眠、呼吸、自律神経活動を含めた生体機能の動態を調べるために、<sup>13</sup>C呼気試験法胃排出能検査、および咬筋筋電図と胃電図を同期記録下で終夜睡眠ポリグラフ検査を行った。

### 4. 研究成果

質問紙調査と血液生化学検査から全身の健康状態に明らかな問題を認めず、パノラマX線写真から歯や歯周組織、顎骨および顎関節に明らかな疾患のないことを確認した。

#### 1) 顎顔面形態の比較

正常咬合群の計測値はいずれも日本人の標準値内であった。下顎前突群の術前では、上下顎間関係(ANB, Wits)、前歯部被蓋

(overjet, overbite)でいずれも標準値を大きく外れており、手術適応の下顎前突症例であることを示していた。下顎下縁平面は顎変形症群で正常咬合群より大きかった。PAR index scoreは下顎前突群で有意に大きく、咬合不正が示された(Table 1)。

下顎前突群の術後では、上下顎間関係と咬合関係はいずれも改善され、標準範囲内となった。下顎下縁平面には変化はなかった。PAR index scoreは大きく改善され、正常咬合群より良好な咬合状態となった。

Table 1. セファロの計測値

計測項目	正常咬合		下顎前突群 (術前)		下顎前突群 (術後)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Angular (°)						
ANB	3.3	1.8	-4.4	2.6	2.4	0.9
Mp-SN	32.7	5.6	37.8	6.0	38.5	6.9
Linear (mm)						
Overjet	2.8	1.1	-5.7	3.5	2.7	1.4
Overbite	2.9	1.3	1.3	1.7	0.8	0.6
Wits	-2.3	2.4	-13.3	6.1	-2.5	2.6
PAR score	4.5	3.3	20.7	8.2	2.4	2.3

#### 2) 顎口腔機能の比較

正常咬合群の咬合力(910.2 ± 190.1 N)と咬合接触面積(30.2 ± 8.3 mm<sup>2</sup>)はいずれも日本人の標準値内であった。顎変形群の術前では、咬合力(421.2 ± 201.2 N)と咬合接触面積p (26.1 ± 9.3 mm<sup>2</sup>)が正常咬合群に比べて有意に低かった(Table 2)。

術後では咬合力(710.4 ± 190.1 N)と咬合接触面積ともに術前に比べて有意に増大したが、咬合力は正常咬合群に比べて低かった。

#### 3) 上部消化管機能の比較

自己記述式質問紙調査から、下顎前突群の術前では、GSRSのスコアが正常咬合群に比べて有意に高かった(Table 2)。術後では有意にスコアが低下した。

Table 2. 消化管・睡眠の質問紙調査結果

計測項目	正常咬合		下顎前突群 (術前)		下顎前突群 (術後)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
GSRS	24.0	10.6	33.0	12.5	22.8	8.3
FSSG	5.8	2.9	6.8	4.0	4.4	2.9
ESS	8.6	4.9	9.7	3.6	5.6	3.2

<sup>13</sup>C呼気試験法胃排出能検査の分析から、呼気中<sup>13</sup>CO<sub>2</sub>のピーク(Tmax)は、正常咬合群(平均30.0 ± 8.2, range: 20-40)に比べて顎変形症群の術前では(平均54.0 ± 17.1, range: 20-90)で、有意に胃排出が遅延していた。術後では(平均40.0 ± 6.3, range: 30-50)で、術前より排出が加速したが、正常咬合群に比べると遅かった。

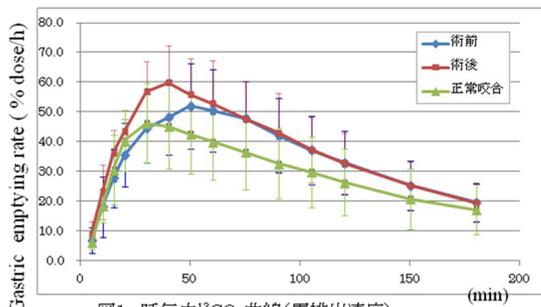


図1. 呼気中<sup>13</sup>CO<sub>2</sub>曲線(胃排出速度)

#### 4) 睡眠・消化管活動・咀嚼筋活動の比較

咬筋筋電図と胃電図を同期記録下で終夜睡眠ポリグラフ検査から、覚醒反応指数 (arousal index; AI) と無呼吸低呼吸指数 (apnea hypopnea index; AHI) を比較した。

AI とAHIには、下顎前突群と正常咬合群で差がなかった。術後ではほぼ全員でAIが有意に減少した。

Table 3. 覚醒反応指数と無呼吸低呼吸指数

計測項目	正常咬合群		下顎前突群 (術前)		下顎前突群 (術後)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
AI	14.2	5.1	12.0	3.9	9.7	4.6
AHI	1.9	1.4	1.9	1.0	1.1	0.8

咬筋活動では、術前に10名中7名にブラキシズム様の咬筋活動を認めましたが、術後はいずれも消失していた。交感神経・副交感神経活動では、LF/HF比が正常咬合群より有意に高く、交感神経優位であることが示された。術後ではLF/HF比が減少した。

上部消化管活動では、下顎前突群の術前では正常咬合群に比べて活動リズムのばらつきが大きかったが、術後ではばらつきが減少した。

以上の結果から、下顎前突症患者では正常咬合者に比べて、顎口腔機能だけでなく、消化機能や自律神経・内分泌機能および睡眠の質においても劣性を示すが、外科的矯正治療により改善傾向を呈することが示唆された。

#### 5. 主な発表論文等

(雑誌論文) (計 11 件)

- 1) Yoshioka, I., Igawa, K., Nagata, J., Yoshida, M., Baba, T., Ichiki, T., Kondoh, Y., Takamori, K., Kashima, K. and Sakoda, S : Risk factors for breakage of biodegradable plate systems after bilatera1 sagitta1 split mandibular setback surgery. Br J Oral Maxillofac Surg 51(4):307-11, 2013. 査読 (有)
- 2) Yoshioka I, Tanaka T, Habu M, Oda M, Kodama M, Kokuryo S, Kito S, Wakasugi-Sato N, Matsumoto-Takeda S, Seta Y, Fukudome Y, Tominaga K, Sakoda S, Morimoto Y.: sagittal split ramus osteotomy for patients with skeletal mandibular prognathism and open bite. Oral

Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 115, 455-65, 2013. 査読 (有)

- 3) Yoshioka, I., Igawa, K., Nagata, J., Yoshida, M., Ogawa, Y., Ichiki, T., Yokota, R., Takamori, K., Kashima, K., Sakoda, S : Comparison of material-related complications after bilateral sagittal split mandibular setback surgery : biodegradable versus titanium miniplates. J Oral Maxillofac Surg 70: 919-24, 2012. 査読 (有)
- 4) Yoshioka, I., Marutsuka, K., Igawa, K., Nagata, J., Yoshida, M., Baba, T., Ichiki, T., Kondoh, Y., Takamori, K., Kashima, K. and Sakoda, S : Epidermal choristoma arising on the midline gingiva as a congenital epulis. A Case report Journal of Crinio Maxillofacial Surgery 40(8) : 812-814, 2012. 査読 (有)
- 5) Sakaguchi K, Yagi T, Nagata J, Kubota T, Sugihara K, Miyawaki S: Patient with oculo-facio-cardio-dental syndrome treated with surgical orthodontics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 141(4). pS159-170. 2012. 査読 (有)
- 6) Kashima K, Igawa K, Takamori K, Yoshioka I, Sakoda S: A case of pilomatrixoma in the cheek in a 7-year-old girl. Oral Science International. 9(1).p26-28. 2012. 査読 (有)
- 7) Kashima K, Takamori K, Igawa K, Yoshioka I, Sakoda S: Oral tonsil in the floor of mouth: Ectopic oral tonsillar tissue simulating benign neoplasms. Oral Science International. 9(1).p29-31. 2012. 査読 (有)
- 8) 吉岡泉, 井川加織, 永田順子, 高森晃一, 鹿嶋光司, 迫田隅男: 下顎枝矢状分割術における吸収性 PLLA プレートシステム破折の臨床的検討. Hospital Dentistry & Oral-Maxillofacial Surgery 23(2): 101-104, 2012. 査読 (有)
- 9) 永田順子, 迫田隅男: 不正咬合者における顎口腔機能および心身機能の異常. Pearl book 2: 38-43, 2013. 査読 (無)
- 10) 鹿嶋光司, 井川加織, 高森晃一, 永田順子, 吉岡泉, 迫田隅男: 病院歯科口腔外科の入院・手術件数増加にサテライト診療所が果たしてきた役割. 日本歯科医療管理学会雑誌. 47(2) : 140-148, 2012. 査読 (有)
- 11) 仁部慧子, 永田順子, 迫田隅男: 金属アレルギーを伴う下顎前突症患者に対して外科的矯正治療を行った 1 例. みやざき歯界 582:15-18, 2013. 査読 (無)

[学会発表] (計 7 件)

- 1) 永田順子: 口腔疾患と睡眠との関連. 第27回日本小児口腔外科学会. 招待講演, 2015年11月7日, 宮崎
- 2) 藤本かおり: 小児の睡眠障害の診断と治療. 第27回日本小児口腔外科学会. 招待講演, 2015年11月7日, 宮崎
- 3) 永田順子, 吉田真穂, 井川加織, 藤本かおり, 鹿嶋光司, 高森晃一, 吉岡泉, 迫田隅男:

睡眠時のブラキシズムが睡眠サイクルと自律神経機能に及ぼす影響. 第22回日本歯科医学  
会総会.2012年11月11日, 大阪

- 4) 鈴木好乃、永田順子、井川加織、温水佳世子、馬場園恵、近藤雄大、山下善弘:顎関節症患者に対する上下歯列接触癖(TCH)是正訓練の治療効果と歯科保健指導における歯科衛生士の役割. 第12回口腔ケア学会. 2015年6月27-28日、下関
- 5) 阿部公香、椎屋智美、高森晃一、吉田真穂、沼村光代:糖尿病入院患者における医科歯科連携の現状と課題. 第52回日本糖尿病学会. 2014年10月31日、熊本
- 6) 馬場園恵、荒木彩、甲斐真貴子、永田順子、山下善弘、迫田隅男:当院における周術期口腔ケアの現状と課題. 第32回日本口腔腫瘍学会.2014年1月24日、札幌市.
- 7) 吉岡泉、井川加織、高森晃一、永田順子、鹿嶋光司、迫田隅男:開咬を伴う骨格性下顎前突症における上顎骨の位置決めの精度と術後安定性. 第21回日本顎変形症学会総会 6月18-19日、福岡市 2012.

〔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

吉田 真穂(YOSHIDA MAHO)  
宮崎大学・医学部・医員  
研究者番号:10535785

### (2)研究分担者

吉岡 泉(YOSHIOKA IZUMI)  
九州歯科大学・歯学部・教授  
研究者番号:10305823

永田 順子(NAGATA JUNKO)

宮崎大学・医学部・講師  
研究者番号:50264429

野村 かおり(NOMURA KAORI)

宮崎大学・医学部・医員  
研究者番号:60626141

松元 信弘(MATSUMOTO NOBUHIRO)

宮崎大学・医学部・助教  
研究者番号:70418838