

研究テーマ <口呼吸がもたらす食生活習慣の変化と咬合育成について> の研究内容および研究成果の概要

公立大学法人九州歯科大学 機能育成制御学講座 顎口腔機能矯正学分野 山口和憲

<背景と目的>

開咬は上下の歯が接触できないために、食べ物が咬めない咬合異常であり、特に上下顎の大臼歯（奥歯）が伸び出し、下あごが時計回転を示すタイプの開咬の治療は子供においても成人においても困難な矯正治療の一つである。大臼歯の萌出力とそれに拮抗する咬合力（咀嚼力）の二つ垂直力のバランスが大臼歯の垂直位置を決定している。つまり、食生活習慣の中で垂直的な咬合力の大きさと咀嚼時間（咬合力の作用時間）が低下あるいは減少すると、前述のタイプの開咬を発症するのではないかと考えられる。本学の学生を対象にマウスピースやチューイングガムを用いた咀嚼訓練を1ヵ月行った結果、有意な咬合接触面積や咬合力の増加を認め、訓練中止とともにその効果は衰退することが分かり、咬むことと咬み合わせとの相関性が確認された。

一方、常習的な口呼吸は口腔を気道とするために、安静時においては口を開けている時間が増加し、咀嚼時には咀嚼運動の時間やリズムを障害して食生活習慣をも変えてしまい、歯列咬合および顎顔面の成長発育（咬合育成）の障害による上顎前突、開咬、顎変形症等の発症となる為害性が指摘されている。しかし、ヒトを被験者とした臨床的調査研究では、問診表の基準や鼻腔通気抵抗の大きさに基づいて被験者の選択が行われ、安静時と機能時の呼吸様式の検証が行われていない。

本研究では（1）第一に呼吸様式を客観的に評価し鼻腔抵抗の大きさや問診表との関連性を検討し。（2）その後、客観的に選択された口呼吸者の食生活習慣、口唇閉鎖機能との相関性を検討する。

研究開始に先立って九州歯科大学歯学部の学生76名（男性：49名、女性26名）を対象に

（1）食べ物とガム咀嚼について、および（2）呼吸に関するアンケート調査を行った。

（1）食べ物とガム咀嚼について

①どんな食べ物が好きですか。

かまぼこ、ごぼう、するめ、たくあん、煮たこ、ピーナツ、麺類、魚、お肉  
キューリ、生野菜、ハム、豆腐 ハンバーグ

②咬みごたえのある食べ物は好きですか。 はい いいえ

③食事する時間帯はおよそ決まっていますか。 はい いいえ

④一日何回食事をしますか。 1回 2回 3回 それ以上

⑤決まった時間に食べますか。 はい いいえ

⑥ご飯ですか、パンですか ご飯 パン

⑦食べ物はどんな順番で食べていますか。

⑧食事の量は少ない方ですか。 はい いいえ

⑨食事にかかる時間はどの位ですか。

朝食	10分	20分	30分
昼食	10分	20分	30分
夕食	10分	20分	30分

⑩お口は閉じて咬んでいますか。 はい いいえ

⑪良く噛んで食べていると思いますか。 はい いいえ

⑫食事の時、飲み物はよく飲む方ですか。 はい いいえ

⑬食事の時どんな飲料水を飲みますか お茶、 ジュース

⑭炭酸飲料は好きですか。	はい	いいえ
⑮間食はしますか。	はい	いいえ
⑯歯ぎしりを指摘されたことがありますか	はい	いいえ
⑰おしゃべりしながら食べますか。	はい	いいえ
⑱夕食は一人で食べる人が多いですか。	はい	いいえ
⑲右利きですか、左利きですか。	右	左

## (2) ガムについて

① ガムを咬むのは好きですか、	はい	いいえ
②一日平均どのくらい咬みますか。	1枚	2枚以上
③いつ頃からガムを咬むようになりましたか	幼稚園	小学校低学年 小学校高学年 中学校 高校
④どんな味のガムが好きですか、		
⑤どんなガムが好きですか。	柔らかいもの	硬いもの
⑥ガムフーセンを作れますか。	はい	いいえ
⑦ガムはいつ咬みますか。	食前	食後 食間
⑧1枚のガムを咬んでいる時間はどの位ですか。	10分	20分 20分以上
⑨ガムを咬む時に唇は閉じてますか。	はい	いいえ
⑩ガムを咬む理由はなんだと思いますか。	集中力を高める	緊張感をとる 口腔清涼感

### その結果

- ① 半数以上がパン食であるが一日3食を規則的に取っている。
- ② 朝食は10分以内、昼食が20分以内、夕食に30分かけている頻度が最も高い。平均で一日食事にかかる時間は50分であった。
- ③ 間食を炭酸飲料と共に摂取している。
- ④ 親元を離れてアパート生活しているので、夕食は半数が一人寂しく食事をとっている。
- ⑤ ガムを咬むのが好きでその目的は清涼感を求めるものが一番多く(77%)、集中力、リラックスを求めるものが次に多く見られた。
- ⑥ 90%がガムを使って風船を作れると答えた。

### <方法>

1. 被験者の選択 34名の成人ボランティア

2. 診査、計測項目

1) 鼻腔通気度計 (MPR-3100 日本光電) を用いた鼻腔抵抗の計測 (図1)

鼻腔通気度計を用いプレッシャーチューブを左右の鼻孔に挿入し、鼻腔の通気抵抗の大きさを記録する。



図 1

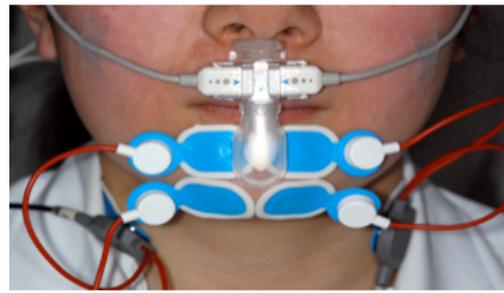


図 2

## 2) 鼻孔、口腔通気の計測による呼吸様式の客観的評価

CO<sub>2</sub> 測定センサー（日本光電）の鼻腔用のアダプターチューブを閉塞し口からの呼気だけを探知するように修正して上嘴唇に固定した（図 2）。CO<sub>2</sub> 測定センサーからの呼気に関するアナログデータ信号はアラームポールユニット（日本光電）、収集解析システム（PowerLab）を介してデジタル化して PC に取り込み、自然な呼吸と、鼻呼吸および口呼吸をそれぞれ 1 分間記録し、CO<sub>2</sub> センサーが口呼吸時の呼気（CO<sub>2</sub>）を探知し、鼻呼吸時の呼気を探知していないことを確認した後、睡眠時（30 分）の呼吸様式を記録した（図 2）。計測時間のうち呼気が口腔を通過した時間（口腔通気時間比率）により被験者を鼻呼吸者群と口呼吸者群に分類した。

## 3) 筋電図による唇の閉鎖機能の評価

### 下唇の閉鎖機能の評価（無力性口唇）

オトガイ筋相当部の皮膚表面をアルコールにて清拭したのち皮膚用表面電極（Blue sensor, type: N-00-S, MEDICOTEST）を下唇赤唇の縁の下方に 2 つの電極が正中線に対して平行になるように貼付し双極誘導電極とし、不関電極を後頸部に設けた（図 2）。計測はシールドルーム内でホルター型筋電計（ME3000P, Mega Electronics）を用いて行い 1000Hz のサンプリングレートでサンプリングした後、0.1 秒の間隔で平均化し記録した。被験者はデンタルユニットに自然な姿勢で座し、下顎安静位において 30 秒間の口唇閉鎖と離開を 5 回繰り返す、口唇閉鎖時および離開時のオトガイ筋の平均活動電位から無力性口唇の判定を行った。

## 4) 問診表による鼻閉塞に対する被験者のアンケート調査（主観的評価）

- ①鼻閉塞感はありますか
- ②どちらの鼻ですか
- ③夜はお口を開いて寝ていませんか
- ④本を読んでいる時、お口は閉じていませんか。
- ⑤テレビを見ている時、お口は閉じていませんか。
- ⑥いびきをかきますか、
- ⑦鼻息が荒いと言われたことはありませんか。
- ⑧食事をするときお口は開いていますか、
- ⑨鼻水がでますか
- ⑩アレルギーがありますか
- ⑪唇が乾きませんか。
- ⑫花粉症ですか。

⑬お口が渴きますか

5) 食生活習慣に関するアンケート調査 (食事の回数、食事時間、好きな食べ物など)

3. 口呼吸者と鼻呼吸者の比較

1) 問診表による鼻閉塞に対する被験者のアンケート調査 (主観的評価)

2) 食生活習慣に関するアンケート調査 (食事の回数、食事時間、好きな食べ物など)

3) 筋電図による唇の閉鎖機能の評価

<結果>

1) 上口唇に固定し、鼻腔用のアダプターチューブを修正した CO<sub>2</sub> 測定センサーは口からの呼吸だけを探知することができた。

2) 鼻呼吸では計測期間中全く呼吸に対する反応を示さなく、呼気が鼻だけを通じていたことを示した。一方、口呼吸では計測期間中の呼吸に対応して呼気を探知して呼吸数に対応した波形を示した (図 3)。



図 3

3) 34名のうち15名が鼻呼吸者で、7名が完全口呼吸者、12名が部分口呼吸者であった。部分口呼吸者では鼻呼吸と口呼吸が混在していた。

4) 口呼吸者の鼻腔通気抵抗の大きさは鼻呼吸者よりも有意に大きな値を示した。しかし、部分的口呼吸者の鼻腔通気抵抗の大きさが完全口呼吸者よりも有意に大きな値を示した (図 4)。従って、鼻腔通気抵抗値の大きさが必ずしも呼吸様式を決定しているのではないことが分かった。

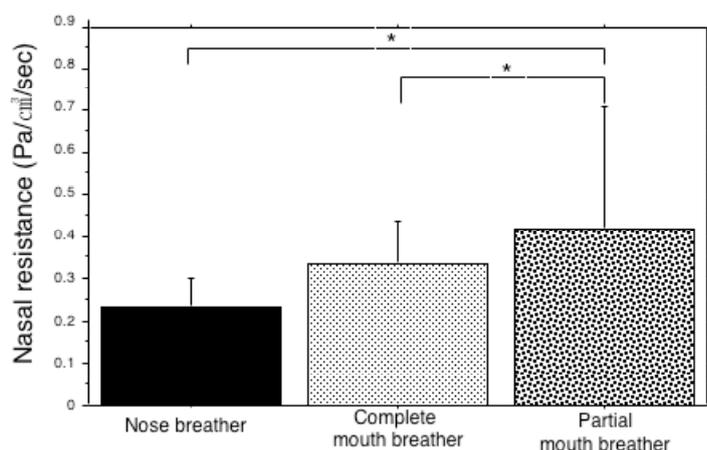


図 4

- 5) 問診した (1) 鼻詰まりある、(2) イビキをかく、(3) 口を開けて眠る等の設問に対する“はい”の回答からは口呼吸を疑わせる有意な相関性は見られなかった (表 1)。
- 6) 筋電図によって評価された口唇の閉鎖機能は口呼吸との相関性を示さなかった。また、いつも口を開けている、口を開けて眠る等に対する相関性も示さなかった。

表 1

	mouth breathing (n:19)		nose breathing (n:15)		$\chi^2$	Fisher
	Yes	No	yes	no		
Q1:inasal allergy	11	8	4	11	0.068	0.0915
Q2:stuffy nose	10	9	3	11	0.143	0.087
Q3:snoring	8	11	5	6	0.999	0.999
Q4:lip open	12	7	6	9	0.319	0.300

<まとめ>

CO<sub>2</sub> センサーを用いて呼吸様式を判定し、口呼吸者では鼻腔通気度抵抗が大きく被験者に鼻詰まりやいびきなどの症状をもたらしている可能性が示された。鼻腔通気度抵抗の大きさが口呼吸の発症の大きな要因であることが分かった。しかし、鼻呼吸者においても鼻閉鎖感やいびきを訴える被験者が多く見られた。一方、口唇を離開していることと呼吸との関係を見ると、鼻呼吸者でお口唇を離開していると回答する被験者多く、口唇閉鎖機能不全と関係があることが分かった。従って、問診項目の鼻詰まり、いびきは口呼吸の判断材料として有用であるが、口唇の離開だけで口呼吸と判断することが出来ないことが分かった。

以上のことから被験者の呼吸様式、とくに顎口腔機能としての呼吸を、問診表や鼻腔抵抗の大き

さ、あるいは口唇閉鎖機能から判定することは困難であり、鼻孔、口腔通気の計測による呼吸様式の客観的評価が必要であることが分かった。

この結果は 2008. 3. 28 - 2008. 4. 3 アイルランドで開催された EH Angle Society of Orthodontist で講演発表し、2008. 5. 16 - 2008. 5. 21 アメリカ合衆国コロラド州デンバーで開催された第 108 回アメリカ矯正学会でポスター発表した。また、本研究の一部は American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics に受理された。