

日本歯科医学会認定分科会

日本顎口腔機能学会 第50回記念学術大会

50th Scientific Meeting of the Japanese
Society of Stomatognathic Function

プログラム・事前抄録集
Program and Abstracts

平成25年 4月 20日(土), 21日(日)
Apr. 20-21, 2013

主管

日本大学歯学部歯科補綴学第 I 講座

大会長 祇園白 信仁

日本顎口腔機能学会第 50 回記念学術大会のご案内

日本顎口腔機能学会第 50 回学術大会を下記の通り開催いたします。

多数の皆様のご参加をお待ちしております。

日時：平成 25 年 4 月 20 日(土)、21 日(日)

会場：4 月 20 日 日本大学会館 2 階 〒102-8275 東京都千代田区九段南 4-8-24

4 月 21 日 日本大学桜門会館 3 階 〒102-0072 東京都千代田区五番町 2-6

大会長：祇園自信仁

連絡先：〒101-8310 千代田区神田駿河台 1-8-13

日本大学歯学部歯科補綴学第 I 講座

準備委員長：高津匡樹

E-mail：50jssf@gmail.com

TEL：03-3219-8143 FAX：03-3219-8323

なお、4 月 20 日(土) 18:00 より日本大学会館 2 階にて懇親会(会費：5,000 円、大学院生・研修医 1,000 円)を行いますので、ぜひご出席下さいますようご案内申し上げます。

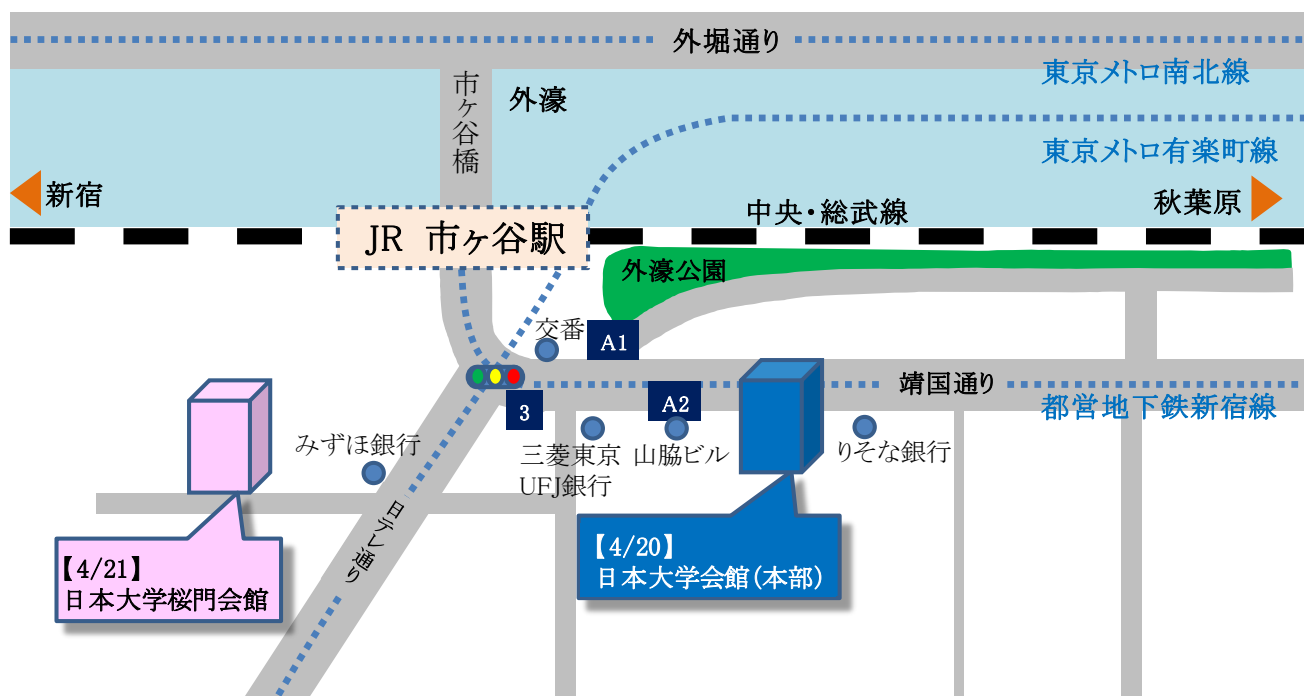
【学会に参加される皆様へ】

1. 本学術大会の参加費は、会員 2,000 円、大学院生・研修医 1,000 円です。
2. 口演およびシンポジウム中の写真・ビデオ等の撮影は著作権保護のため禁止です。
3. 本学術大会は日本歯科医師会生涯研修認定となっておりますので、生涯研修登録用カードをご持参のうえ、専用のカードリーダーでご登録ください。

【演者の皆様へ】

1. 発表形式は、液晶プロジェクターの単写です。
2. ご自身の PC をご持参下さい。また、故障など予期せぬ事態に備え、必ずバックアップデータ (USB メモリ) をご持参ください。
3. プロジェクターとの接続端子は、MiniD-Sub15 ピン 3 列コネクタ (通常のモニター端子) となります。ご使用の PC に上記の映像出力端子がない場合、必ず変換コネクタをご用意ください。また、必ず AC アダプターをご持参ください。スクリーンセーバーや節電機能を無効にしておいていただきますようお願いいたします。
4. お持ちいただいた PC は、口演前の休憩が始まる前までに PC 受付にてお預かりいたします。お預かりした PC は、口演終了後に PC 受付にて返却いたします。
5. 音声を含む動画をお使いになる先生、Macintosh での発表を希望される先生は、事前にその旨を事務局までお知らせいただきますようお願いいたします。
6. 事後抄録 (電子ファイルと印刷物) を当日受付へご提出ください。
7. 口演は、発表 15 分、質疑応答 15 分です。発表終了分前と終了時にアラームでお知らせします。
8. 次演者は所定の席でお待ちください。

大会会場案内図



【4月20日】 会場：日本大学会館2階

- JR 中央線・総武線「市ヶ谷」駅下車 徒歩2分
- 都営地下鉄新宿線、東京メトロ有楽町線・南北線「市ヶ谷」駅下車 A2出口 徒歩1分

【4月21日】 会場：日本大学桜門会館3階

- JR 中央線・総武線「市ヶ谷」駅下車 徒歩2分
- 都営地下鉄新宿線、東京メトロ有楽町線・南北線「市ヶ谷」駅下車 3番出口 徒歩1分

日本顎口腔機能学会 第50回記念学術大会プログラム

【1日目・4月20日（土）】

会場：日本大学会館2階

13:00～13:05 開会の辞 大会長 祇園白信仁 先生

13:05～14:35 特別講演1 座長：祇園白信仁 先生（日本大学）

「脳の話：最近の話題から」

泰羅雅登 先生（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 認知神経生物学分野）

14:35～14:45 休 憩

14:45～16:15 シンポジウム「食べる側（生体）と食べられる側（食品）からみた摂食機能」

座長：服部佳功 先生（東北大学大学院）

「舌による押し潰しを想定したゲル状食品の新規評価系」

石原清香 先生（三栄源エフ・エフ・アイ株式会社 テクスチャーデザイン研究室）

「高齢者用食品の物性評価と超音波による咽頭部流速測定法」

谷米温子 先生（日本大学生物資源科学部 食品ビジネス学科）

「生体の摂食機能を評価できるか？」

増田裕次 先生（松本歯科大学大学院 顎口腔機能制御学講座）

16:15～16:25 休 憩

16:25～17:55 特別講演2 座長：佐々木啓一 先生（東北大学大学院）

「超高齢社会との対峙」

鳥山佳則 先生（社会保険診療報酬支払基金本部 歯科専門役）

「顎口腔機能評価の展開」

佐々木啓一 先生（東北大学大学院歯学研究科 口腔システム補綴学分野）

18:00～20:00 懇親会（日本大学会館2階）

【2日目・4月21日（日）】

会場：日本大学桜門会館3階

8:30～10:00 一般口演Ⅰ

座長：平場勝成 先生（愛知学院大学）

1. マウス咬筋長時間活動におけるヒスタミンの役割

○米田博行^{1,2)}、土谷昌広³⁾、八百板(新島)富紀枝⁴⁾、佐々木啓一²⁾、渡邊 誠³⁾、菅原俊二¹⁾、遠藤康男¹⁾

1) 東北大学大学院歯学研究科 口腔分子制御学分野

2) 東北大学大学院歯学研究科 口腔システム補綴学分野

3) 東北大学大学院歯学研究科 加齢歯科学分野

4) 東北薬科大学 薬理学教室

2. 顎運動の生後機能発達を調べるための新規手法の開発

○中山希世美、望月文子、井上富雄、矢澤 格
昭和大学歯学部 口腔生理学講座

3. 口腔への化学刺激は嚥下運動に変化をもたらすか？

○畠山 文¹⁾、中村由紀¹⁾、矢作理花²⁾、北田泰之²⁾、井上 誠¹⁾

1) 新潟大学大学院医歯学総合研究科 摂食・嚥下リハビリテーション学分野

2) 盛岡味覚・嚥下研究所

10:00～10:10 休憩

10:10～11:10 一般口演Ⅱ

座長：小見山 道 先生（日本大学松戸）

4. 口腔顎顔面痛症例報告4ー舌痛症

○岡安一郎、鮎瀬卓郎

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 臨床病態生理学分野

5. 定量的感覚検査による舌および口蓋における冷・温知覚閾値の特徴

○松下 登、石垣尚一、内田昌範、宇野浩一郎、矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 クラウンブリッジ補綴学分野

11:10～12:10 一般口演Ⅲ

座長：藤澤政紀 先生（明海大学）

6. 睡眠時ブラキシズムの筋活動と臨床徴候の関連ーPSG studyー

○酒井拓郎¹⁾、葭澤秀一郎¹⁾、吉澤亜矢子¹⁾、吉田裕哉¹⁾、高場雅之¹⁾、川名ふさ江²⁾、小野康寛¹⁾、菅沼岳史¹⁾、加藤隆史³⁾、馬場一美¹⁾

1) 昭和大学歯学部 歯科補綴学講座

2) 虎の門病院睡眠センター

3) 大阪大学大学院歯学研究科 高次脳口腔機能学講座

7. 睡眠時咀嚼筋活動の筋電図%MVC表示と最大咬合力の関係

○菱川龍樹¹⁾、山口泰彦¹⁾²⁾、斎藤未来¹⁾、三上紗季²⁾、渡辺一彦¹⁾、後藤田章人²⁾、岡田和樹¹⁾²⁾

1) 北海道大学大学院歯学研究科 顎機能医療学講座

2) 北海道大学病院高次口腔医療センター 顎関節治療部門

12 : 10～13 : 10 昼休み・理事会 (4階会議室)

13 : 10～13 : 40 総会

13 : 40～15 : 10 一般口演Ⅳ 座長：長谷川信乃 先生 (朝日大学)

8. 骨格性Ⅲ級不正咬合患者における外科的矯正治療が咀嚼機能に及ぼす影響

○窪田健司¹⁾, 八木孝和²⁾, 友成 博¹⁾, 上原沢子¹⁾, 池森宇泰¹⁾, 宮脇正一¹⁾

1) 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 歯科矯正学分野

2) 鹿児島大学医学部・歯学部附属病院歯科センター 矯正歯科

9. 軟食化モデルマウスにおける咀嚼機能発達とキャッチアップに関する実験的研究

○藤下あゆみ, 中村 文, 内海 大, 田中基大, 古賀義之, 吉田教明

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 歯科矯正学分野

10. モルモットの咬合高径を低下させたときに咬合高径や咀嚼運動は元に戻るか?

○的場寛¹⁾, 楓公士朗¹⁾, 石原磯子²⁾, 山田一尋¹⁾, 増田裕次²⁾

1) 松本歯科大学 歯科矯正学講座

2) 松本歯科大学大学院 顎口腔機能制御学講座

15 : 10～15 : 20 休憩

15 : 20～16 : 50 一般口演Ⅴ 座長：大川周治 先生 (明海大学)

11. 咀嚼中の下顎頭の運動と咬筋活動

○薩摩登誉子¹⁾, 石川輝明¹⁾, 重本修伺²⁾, 鈴木善貴²⁾, 松香芳三²⁾, 松山美和³⁾, 中野雅徳³⁾

1) 徳島大学病院 歯科

2) 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 咬合管理学分野

3) 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 口腔機能福祉学分野

12. ガム咀嚼時に口腔前庭に生じる圧の評価

○西浦麻侑, 小野高裕, 吉仲正記, 藤原茂弘, 吉仲暢子, 前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 (歯科補綴学第二教室)

13. 健常高齢者における握力と舌圧の5年間の変化

○森 隆浩¹⁾, 土岡寛和¹⁾, 丸山真理子¹⁾, 吉川峰加¹⁾, 吉田光由²⁾, 津賀一弘¹⁾, 木村みさか³⁾,
赤川安正¹⁾

1) 広島大学大学院医歯薬学総合研究科

2) 広島市総合リハビリテーションセンター

3) 京都府立医科大学医学部看護学科

16 : 50～17 : 00 閉会の辞 次期大会長 井上 誠 先生

特別講演

特別講演 1

脳の話：最近の話題から

泰羅 雅登

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 認知神経生物学分野

ちまたには脳に関する情報があふれています。数年前の流行語大賞のトップテンに「脳トレ」が入り、「ドーパミン」などという一昔前なら専門家しか知らなかったような用語が一般の人々の会話の中に平気で出てくる時代です。その一方、テレビの科学番組で不正確な報道問題がおこりました。私も以前に「Mr. BRAIN」という番組を監修しましたが、いろいろ難しい問題があります。

研究者のコミュニティーは、いかに正確な情報を発信するかを真剣に考えています。しかし、脳研究のデータは専門性が強く、一般化しようとする、どうしても論理の飛躍、三段、四段論法が入ってしまいます。私もこれまでも正確なデータを楽しく、やさしく伝えようとする試みをやってきましたが、難しいものがあります。

脳の研究はどこまで進んでいるのでしょうか？もうほとんどわかったのでしょうか？

最近になって、欧米で‘Neuromyuth’という言葉が使われていることを知りました。日本語に訳すと「神経神話」となります。今日の講演ではまことしやかに語られているいくつかの「神経神話」をとりあげて、現在、脳がどのような方法をつかって、どこまでわかってきたのか、どこまでが確かな事なのかを解説してみたいと思います。

泰羅 雅登（たいら まさと）

1981年 東京医科歯科大学歯学部卒業

1985年 東京医科歯科大学大学院歯学研究科博士課程終了

1985年 （財）東京都神経科学総合研究所流動研究員

1987年 日本大学医学部（第一生理学）

1990年 米国 Johns Hopkins 大学 客員研究員（兼任）

1991年 米国 Minnesota 州立大学 客員講師（兼任）

2004年 日本大学総合科学研究所 教授

2005年 日本大学大学院総合科学研究所 教授

2010年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 認知神経生物学分野 教授

現在に至る

特別講演 2

超高齢社会との対峙

鳥山 佳則

社会保険診療報酬支払基金本部

高齢社会における、歯科医師が果たすべき役割について、皆さんと共に考えたい。

WHOは1990年、「変革か崩壊か」とのレポートを発表した。このレポートは、将来、中度、高度の技術を用いた歯科医療の提供は減少していくと予想した。その根拠となったのが、先進国における、う蝕の減少である。

しかしながら、WHOの予測には、今日の日本が直面している高齢社会は想定されていなかった。

今日までの歯科医療は、「健康な患者」を対象とした理論と技術で構成されており、この3つの条件を満たさない患者は、「特殊な患者」とみなしてきた。しかしながら、近い将来、「特殊な患者」の数が「健康な患者」の数より、多くなることが予想される。

歯科治療における口腔機能の回復は、欠けた歯や失った歯の部分を、歯の形で補うことで、機能回復とみなす、つまり、便宜的なものすぎない。

加齢や疾患による生活機能の低下を、予防と治療により、改善を目指す、それは、あくまで、生活機能の低下の減少の度合いを小さくすることであり、生活機能が上向きになることを目標にするのではない。この概念は、高齢者の歯科治療にも、当てはまるものである。

2012年4月の診療報酬改定では、従来の歯科医療を「健康人モデル」、今後の歯科医療を「高齢者モデル」と名付けた。高齢化による歯科治療の困難さ、複雑さを、「歯の喪失」、「口腔領域の変化」、「全身の疾患や合併症・服作用」、「身体の活動性の低下」の四つに分類した。

高齢社会の歯科医療モデルは、10年後にも回答は得られないかもしれない。しかし、我々は今から、行動を起こさなければ、将来は、何の結果も得ることができない。最も重要な課題は、歯科医師と学生に対する人材育成である。

日本が新たに高齢歯科モデルを創り上げ、外国のロールモデルとなることを期待する。

鳥山 佳則（とりやま よしのり）

社会保険診療報酬支払基金本部 歯科専門役

1987年4月、大阪大学歯学部を卒業、同年5月、厚生労働省入省。歯科診療報酬や歯科医師需給問題、8020運動の推進等に関わる。2000年4月から3年余、東京医科歯科大学に出向し、歯学教育コアカリキュラムの策定等に関わる。2010年7月から厚生省保険局歯科医療管理官、2012年9月から現職。

顎口腔機能評価の展開

Prospects for Examination of Stomatognathic Function

○佐々木啓一

Keiichi Sasaki

東北大学大学院歯学研究科 口腔システム補綴学分野

Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

1. 咀嚼機能検査の先進医療への採択

2011年2月10日の厚生労働省「先進医療専門家会議」にて、日本歯科大学補綴学教室（代表：志賀博教授）から提案されていた有床義歯による咀嚼機能の回復が必要な歯の欠損症例を適応症とする「有床義歯補綴治療における総合的咬合・咀嚼機能検査」が第2項先進医療として承認された。これによって、一定基準を満たし承認を受けた施設において、咀嚼機能検査を保険診療と併用することが可能となった。現在のところ、認定施設は日本歯科大学病院と東北大学病院の2施設のみであるが、施設数が増し、実施症例数が一定レベルまで到達すれば、保険診療の項目として取り入れられ、広く一般臨床に用いられることとなる。

もともと本技術は、平成22年度保険改訂に際し、志賀先生が会長を務めていた本学会が、演者が理事長であった日本補綴歯科学会との共同で、医療技術評価提案書（新規）として提案したものであった。かなり高い評価を受けていたが、諸々の事情があり22年度改定には結局のところ採択されず、先進医療として申請をし直した。先進医療の場合には、所定の要件を満たせば保険診療に取り入れられる。今後の各施設での実施件数が重要となるが、長らく待たれていた咀嚼機能検査の保険導入の端緒となっていく。

もともと今回の提案では、種々の観点から適応症

が有床義歯に限られているが、有歯顎への適応の拡大や、さらには各種の嚥下機能検査や咬合検査など、保険診療へ導入されるべき顎口腔機能検査は数多い。

2. 日本顎口腔機能学会での取り組み

本会は、1982年に発足した当時の日本ME学会専門別研究会「顎運動機能とEMG研究会」を前身とし、研究会として通算43回の学術集会、2回の夏期セミナーを開催、そして1997年に日本顎口腔機能学会と改称し、現在に至っている。この間、本会では名称に示すごとく、顎口腔機能に関する研究を推進、牽引してきた。その内容としては、顎口腔機能の解明、すなわち生命科学系の現象、メカニズムの追求に関する研究、それをベースにした顎口腔系の機能障害、疾患に関する病態の解明に関する研究、さらにはこれらに基づく障害、病態の検査・診断に関する研究が含まれている。すなわち本会では、咀嚼機能の検査・診断を始め、種々の検査方法の開発、その臨床応用に関しての知見を積み重ねてきた。その成果は、顎口腔機能セミナーでの内容を書籍としてまとめた2007年発行の「咀嚼・嚥下機能の検査法」、2008年発行の「顎運動および筋電図検査法」、2010年発行の「顎口腔機能の評価」に記されている。また検査の指標として、2010年には「顎口腔機能評価のガイドライン」を発行するに至っている。

一方、臨床サイドからは機能検査の一般臨床への

導入が強く望まれてきた。上述の先進医療としての咀嚼機能検査は、まさにその具現化である。しかしながら、これら機能検査の臨床応用には、ガイドラインにも示されているように克服すべき課題が数多く残されていることも確かである。

3. 顎口腔機能検査の今後の展開

顎口腔機能検査の課題としては、検査結果をいかに臨床に反映させることができるか、という点ももっとも重要である。すなわち検査により、治療の必要性、治療効果の判定が行えること、あるいはどのような処置が必要であるか、そして必要な処置を行った結果はどうだったか、を判定できることが求められる。そして、これらの判定が定量的、客観的に行われることが望ましい。特に、保健診療に導入しようとするならば、このような観点にたって、検査方法を提案しなければならない。

今回の有床義歯の咀嚼機能検査では、一応妥当と思われる基準値を設け、評価値がそれ以下であったに咀嚼機能の改善が必要であると判定することとしている。また治療後にその基準値を上回れば、一応、咀嚼機能は改善を見た、というように判定される。言ってみれば治療の必要性和治療効果の判定に用いることが可能な検査と言うことになる。

このような観点に立って他の検査方法を見ると、例えば咬合力検査ではどうであろうか？咬合力の大きさそのものは患者の術前・術後の比較は可能であるが、治療の要否、機能の良否は判定できない。なぜならば個体差が大変に大きい指標であるからである。しかしながら左右バランス等は指標として使用可能なものであろう。このような観点から、本学会で提案された検査方法をもう一度見直してみることが、今後必要である。

【略歴】

1956年9月	宮城県生まれ
1981年3月	東北大学歯学部 卒業
1985年3月	東北大学大学院歯学研究科 修了
1985年4月	東北大学助手(歯学部)採用
1987年9月	British Columbia 大学客員
～1989年3月	研究員
1994年4月	東北大学助教授 昇任
2000年2月	東北大学教授 昇任
2000年4月	東北大学大学院 教授
2009年2月	東北大学病院総括副病院長
～2010年3月	附属歯科医療センター長
2010年4月～	東北大学大学院歯学研究科長・歯学部長
	現在に至る

【主な学会活動】

2009年4月	社団法人日本補綴歯科学会～
2011年3月	理事長
2009年4月～	日本歯科医学会・常任理事
2008年～	IARD (国際歯科研究学会) Prosthodontics Group 理事
2012年1～12月	IARD (国際歯科研究学会) Prosthodontics Group 会長
2009年1月～	International College of Prosthodontists 理事
2009年1月～	JADR 理事
2009年4月～	日本顎顔面補綴学会 理事
2009年6月～	日本歯学系学会協議会 常任理事
2012年4月～	日本顎口腔機能学会 会長
2012年4月～	日本口腔顔面痛学会 会長

シンポジウム

「食べる側(生体)と食べられる側(食品)からみた摂食機能」

舌による押し潰しを想定したゲル状食品の新規評価系

石原 清香

三栄源エフ・エフ・アイ株式会社

近年の高齢化に伴い、介護食の需要はますます高まっている。介護食は、摂食機能が低下した人でも容易に咀嚼・嚥下できる必要があり、一般食品にもましてテクスチャーの重要性が高いといえる。テクスチャーは、破碎や唾液との混合により、口腔内で時々刻々と複雑に状態変化する食物と、口腔内触覚との相互作用により知覚される総合的感覚である。口腔内の条件（歯や舌の動く速度、口腔内の温度、湿度など）を機器で完全に再現することは難しく、従来の機器測定だけでは、ヒトの知覚するテクスチャーを客観的かつ再現よく評価することは難しい。加えて、ゼリーのようなやわらかいゲル状食品を舌と口蓋で押し潰して食べる場合には、ヒトの舌は自身も変形するのに対し、食品の力学測定によく用いられる一般的な圧縮試験機は、通常金属などのかたい素材できており、食品の変形に比べて機器自体の変形は無視できるほど小さいという決定的な違いがある。演者らは、このことがヒトの感覚と機器測定値が必ずしも一致しない原因のひとつであると考え、ヒトの舌の力学特性も考慮した新規評価システムを開発した。本講演では、やわらかいゲル状食品のモデルとして、幅広いテクスチャーの食品多糖類ゲルを試料として用いたときの、本評価系による変形挙動の評価結果と健常成人によるゲルの舌と硬口蓋での押し潰しやすさの官能評価結果との対応について紹介する。

人工舌の素材としてシリコンゴムを用い、シリコンゴムとシリコンオイルの配合割合を変えることで「みかけの弾性率」、すなわち歪み 20%における（応力/歪み）が段階的に異なる人工舌を調製した。人工舌の「みかけの弾性率」は、ヒト舌の弛緩状態（ 1.2×10^4 Pa, $n=8$ ）から緊張状態（ 12.3×10^4 Pa, $n=8$ ）までの3段階とした。ゲル試料は、食品多糖類を用いて、非常に脆いゲルから弾力のあるゲル、またやわらかいゲルから比較的硬いゲルまで幅広いテクスチャーとなるよう調製した。通常金属台と金属プローブによる圧縮では全てのゲルが破壊したが、人工舌を用いた新規評価系では、ゲルが破壊する場合と破壊しない場合があった。同じゲル試料を用いて、健常成人を被験者とし、舌と硬口蓋による押し潰しやすさを評価させ、その結果を上記の新規評価系による破壊の有無と比較した。「みかけの弾性率」が約 5.5×10^4 Pa の（ヒト舌の弛緩状態と緊張状態の中間の力学特性を有する）人工舌を用いたとき、人工舌上でのゲルの変形挙動と官能評価スコアがよく対応していた。すなわち、人工舌上で破壊したゲルは官能評価において舌で比較的押し潰しやすいと評価され、人工舌上で破壊しなかったゲルは官能評価において舌で比較的押し潰しにくいと評価され、「みかけの弾性率」が約 5.5×10^4 Pa の人工舌を用いたときの人工舌上でのゲルの破壊挙動から、舌での押し潰しやすさを推定することができることが示された。

石原 清香（いしはら さやか）

三栄源エフ・エフ・アイ株式会社 第一事業部 テクスチャーデザイン研究室所属

2003年 京都大学農学部生物機能科学科卒業

2005年 京都大学大学院生命科学研究科修了

2005年 三栄源エフ・エフ・アイ株式会社入社

現在の仕事内容

生体高分子の基礎特性解析、生体高分子の食品への応用、生体高分子を利用した介護食のテクスチャーデザイン、生体計測によるテクスチャー解析

高齢者用食品の物性評価と超音波による咽頭部流速測定法

谷米 温子

日本大学生物資源科学部 食品ビジネス学科

高齢社会を迎えた今日、嚥下障害者介護食の開発、介護食に適した食品の物性に関する研究が行われている。高齢者にとって飲み込みやすい食品とは、べたつきにくく、口腔内や咽頭部でまとまりやすく食塊形成しやすいものとされ、介護食としてはゲル化剤や増粘剤を添加したもの、ミキサーにかけてゲル状・ペースト状にしたものも多く見られる。また、“べたつき”や“まとまりやすさ”を2-バイトテクスチャー試験で評価しようという試みも多いが、介護食として必要な特性を適切に評価しているかには疑問がある。

演者らは、VFよりも人体に安全な超音波診断装置を用いて、嚥下時の咽頭部における食塊の流速測定を行い、得られた流速分布から誤嚥の危険性を予知できることを提唱してきた。また、食品物性と咽頭部流速との関係から、誤嚥しにくい食品物性についても検討してきた。

経験的に誤嚥しやすいとされる水と誤嚥しにくいとされるヨーグルトを比較すると、水に関しては流速分布が広く、一方、ヨーグルトについては、水ほど流速の速い粒子が存在せず、まとまって咽頭部を通過した。このようにヨーグルトは水に比べて流速の大きい粒子が存在しないことから、嚥下時に食塊の通過のタイミングが取れない高齢者が誤嚥しにくいと考えられる。流速スペクトルから流速を求めた結果、水の最大流速が約 $0.5\sim 0.6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度なのに対しヨーグルトの最大流速は約 $0.2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ であった。ゲル化剤の咽頭部流速について検討したところ、低濃度域では水に近いが、濃度の増加に伴って減少しヨーグルトの値に近づく傾向が見られる。この結果から、誤嚥の要因や嚥下障害者にとってゲル化剤を用いた食品やヨーグルトが誤嚥しにくいという経験則と矛盾しない。このことは、流速の大きさによって誤嚥の危険性を判断できることを示している。

市販の介護用食品を想定した誤嚥しにくい食品の物性指標を構築するため、ゲル状試料について、貯蔵弾性率 G' および動的粘性率 η' と咽頭部最大流速の関係を検討した。 G' あるいは η' の値の増加に伴って最大流速が減少し、ヨーグルトの値に近づく傾向が見られた。 G' に関しては約 100 Pa 以上、 η' に関しては約 $1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上で、誤嚥しにくいとされるヨーグルトの最大流速の値にほぼ一致する。このことは、ゲル状試料について、 G' あるいは η' が誤嚥のしにくさの物性指標となりうることを意味している。

嚥下過程や嚥下障害者用介護食の研究において、生体計測と食物の物性測定との関係を求めることの有効性及び必要性を示した。今後、他の生体測定や物性測定も併用して検討を行うことにより、介護食のテクスチャーデザインへとつなげていくことが重要と考える。

谷米（長谷川）温子（たにごめ（はせがわ） あつこ）

2004年 共立女子大学 家政学部食物栄養学科 卒業

2006年 共立女子大学大学院 家政学研究科 食物学専攻 博士前期 修了

2009年 共立女子大学大学院 家政学研究科 人間生活学専攻 博士後期 修了

2009-2010年 日本大学短期大学部応用化学科 助手

2010-2012年 日本大学生物資源科学部 食品ビジネス学科 助手

2013年-現在 日本大学生物資源科学部 食品ビジネス学科 助教

生体の摂食機能を評価できるか？

増田 裕次

松本歯科大学 大学院 顎口腔機能制御学講座

日々の生活で、食事をする事は、生体にとって、栄養素を食物から得るという点で、生命維持に不可欠な行動である。そのなかで、顎口腔機能としての食物摂取から嚥下に至るまでの摂食機能が、正常に営まれることは非常に重要である。しかし、ひと言で摂食機能と言っても、それに含まれる生理的機能は非常に多岐にわたり複雑である。このような機能を理解し、評価し、さらに維持していくための方法を確立することが、必要であると思われる。

摂食機能には、運動機能、感覚機能、自律機能という3つの側面を持っている。運動機能には、神経—運動制御のメカニズムを知る必要がある。噛むことをひとつ例に考えても、効果器である歯、下顎を動かす筋の協調、下顎運動を制限する顎関節の状態などが調和している必要がある。このような調和の取れた運動は舌、口唇などの運動にも必要であり、相互の協調もまた必要である。口腔内の食物による刺激に対しても、特殊感覚である味覚、歯の感覚である歯根膜感覚、運動感覚としての筋感覚、舌を始めとする粘膜感覚などが感覚として受容され、それらの感覚を総合することで認知、運動調節および自律機能調節に影響を及ぼす。口腔内の自律機能として代表的なものは唾液分泌である。唾液の存在は口腔内環境の維持に不可欠であり、その異常は、感覚機能や運動機能に重篤な異常を誘発する。このように、複雑な機能が相補的に働くことで、正常な摂食機能が営まれている。

このような複雑な摂食機能を、評価することはできるのだろうか？現在までに考えられている機能検査などは、上記のような複雑な機能を、各側面から見たものであることを理解して用いる必要がある。今後、摂食機能を評価するために自然な状態での摂食時の複雑な機能を評価することが望ましいと考える。食物が咀嚼の進行に伴い変化して行く状態への対応、食物から得られる感覚を統合して、認知して行く過程などを踏まえた機能評価ができれば良いと思われる。そのために、顎運動、嚥下機能、感覚機能、自律機能を同時に評価できれば、より良いと考えられる。私たちは、顎運動を評価する方法として、低周波マイクロホンによる外耳道内圧の変化から顎関節の動きを評価する試みを始めたところである。簡便な方法で、自然な状態での記録が可能である。この方法を含めて、いくつかの方法を組み合わせ、自然な状態での摂食機能評価ができるシステムの開発が必要であろう。加えて、機能評価に用いる食品の性状・特徴も重要な因子になって来るとと思われる。

増田 裕次 (ますだ ゆうじ)

現職：松本歯科大学 大学院 顎口腔機能制御学講座 主任教授

専門：口腔生理学

食べる・噛むという口の働きを守ることが歯科の仕事の大きな部分であり、この食べるという機能を生理学的立場から「脳がどのように命令することで、上手に食べることができるか？」などを研究している。また、唇の働きの重要性についても研究している。

略歴：

1986年 大阪大学歯学部を卒業。歯科医師免許取得。

2003年 大阪大学大学院 助教授から松本歯科大学 総合歯科医学研究所 教授に就任。

2010年 松本歯科大学大学院 顎口腔機能制御学講座 主任教授 (現職)。

一般口演

マウス咬筋長時間活動におけるヒスタミンの役割

Title : Roles of histamine in prolonged masseter muscle activity in mice

米田博行^{1,2)}, 土谷昌広³⁾, 八百板(新島)富紀枝⁴⁾, 佐々木啓一²⁾,

渡邊誠³⁾, 菅原俊二¹⁾, 遠藤康男¹⁾

Hiroyuki Yoneda^{1,2)}, Masahiro Tsuchiya³⁾, Fukie Niijima-Yaoita⁴⁾, Keiichi Sasaki²⁾,
Makoto Watanabe³⁾, Shunji Sugawara¹⁾, Yasuo Endo¹⁾

¹⁾東北大学大学院歯学研究科・口腔分子制御, ²⁾同・口腔システム補綴, ³⁾同・加齢歯科,

⁴⁾東北薬科大学・薬理

¹⁾Division of oral molecular Regulation, ²⁾Division of Advanced Prosthetic Dentistry,
and ³⁾Aging and Geriatric Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry,

⁴⁾Department of Pharmacology, Tohoku Pharmaceutical University.

I. 目的

咬筋の痛みと硬直は顎関節症(TMD)の主要な症状であり,原因として歯ぎしりや長時間の食いしばり等が考えられている.長時間の筋肉活動には筋肉微小循環の機能維持が必要と考えられる.ヒスタミン(H)は炎症における微小循環調節因子であり,発痛物質でもある.私達はchlorpheniramine(中枢-末梢性H1受容体拮抗薬)がTMDに有効であることを以前報告した¹⁾.Hはその貯蔵部位からの遊離またはhistidine decarboxylase (HDC)の誘導による新たな産生により供給される.IL-1は顎関節症に関連する炎症性サイトカインと考えられているが(患者関節液に検出),筋肉も含め種々の組織で強力なHDC誘導作用をもつ^{1,2)}.私達はマウス咬筋の長時間活動におけるH・HDC・IL-1の役割を検討した.

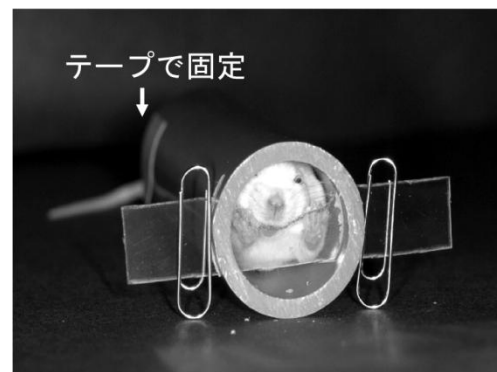
II. 方法

実験には,7から8週齢のBALC/aマウス,HDC-KOマウス,H1受容体KOマウス(コントロールにC57BL/6),マスト細胞を欠損する

W/W^Vマウス(コントロールに+/+マウス)を用い,以下について検討した.

1. 咬筋の運動

マウスを細い筒に閉じ込め(R: restraint)出口をプラスチック板で閉じると,マウスは脱走用の隙間を作るため,この板を自発的に長時間咬み砕き続ける(G: gnawing)(これをR+G+と呼称).この板の減少量を咬筋運動量とした³⁾(図1).尾をテープで筒に固定しマウスがプラスチック板に届かない様にした場合(R+G-)と,ケージに入れた通常の場合(R-G-)をコントロールとした.



円筒 φ: 2.5 cm, 長さ: 10 cm

図1 咬筋運動の測定

この実験系を用いて,各種マウスでの咬筋運

動量の比較を行うと共に、H1受容体拮抗薬である Fexofenadine (40 mg/kg)(末梢性 H1 受容体拮抗薬) , pyrilamine (24 mg/kg)(中枢-末梢性 H1 受容体拮抗薬)の投与による検討も行った。また、R+G+後の咬筋、胸筋、大腿四頭筋を採取し、realtime PCR による HDC mRNA の測定、HDC 活性の測定²⁾、及びトルイジンブルー染色による組織学的検討を行った。

2. 大腿四頭筋の運動

強制歩行実験(図 2)⁴⁾を行い、実験スタート時のマウスの数に対する脱落せずに残っているマウスの割合を持耐力として比較し、また、運動後の大腿四頭筋の HDC 活性を測定した。

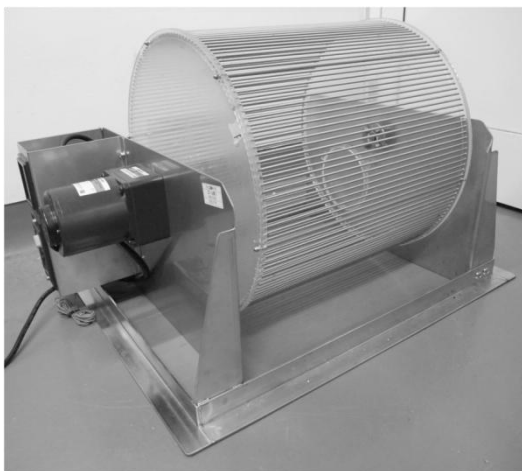


図 2 強制長時間歩行実験装置

3. 筋肉での IL-1 による HDC 誘導

IL-1 β (20 μ g/kg) を腹腔注射し、4 時間後の HDC 活性を調べた。

III. 結果及び考察

1. 咬筋での結果

Fexofenadine を投与した群では咬筋運動量が減少し、pyrilamine 投与群においても減少傾向を示した(有意差なし)。H1 受容体 KO マウスと HDC-KO マウスの咬筋運動量は対照マウスよりも低値を示した。このことから H は咬筋の長時間活動の維持に関与することが示唆された。また、R+G+後の咬筋での HDC mRNA と HDC 活性はいずれもコントロールに比べ、高い値を示した。一方、W/W^vマウスを用いた実験では、前記結果より R+G+で W/W^vマウスの咬筋運動量は、+/+マウスとの比較において低くなると予想したが、意外にも両者の間に有意差は見られなかった。しかし、R+G+による HDC 誘導は、W/W^vマウスでは僅かであっ

た。咬筋のトルイジンブルー染色では、BALB/c と +/+ マウスでは、筋外膜の血管/神経周囲にマスト細胞が見られたのに対し、W/W^v マウスではマスト細胞は検出されなかった。

2. 大腿四頭筋での結果

W/W^vマウスの持久力は+/+マウスよりも低く、強制歩行後の大腿四頭筋での HDC 誘導も W/W^vマウスでは僅かであった。

3. IL-1 による HDC 誘導

IL-1 β の腹腔投与は、+/+マウスの咬筋と大腿四頭筋に HDC を顕著に誘導したが、W/W^vマウスでの誘導は僅かであった。

以上の結果は以下を示唆する。長時間運動にはマスト細胞由来のヒスタミンと HDC の誘導が関与し、ヒスタミンは末梢組織の H1 受容体を介して筋肉の長時間運動の維持に関与するものと思われる。末梢性 H1 受容体拮抗薬は咬筋の過労を予防し、ブラキシズムや TMD の予防・治療に有効であることを示唆した。

IV. 文献

- 1) Watanabe et al. 1999. Possible involvement of histamine in muscular fatigue in temporomandibular disorders: animal and human studies. *J Dent Res* 78:769-775.
- 2) Endo Y. 1989. Induction of histidine and ornithine decarboxylase activities in mouse tissues by recombinant interleukin-1 and tumor necrosis factor. *Biochem Pharmacol* 38:1287-1292
- 3) Ayada et al. 2002. Gnawing behavior of a mouse in a narrow cylinder: a simple system for the study of muscle activity, fatigue, and stress. *Physiol Behav* 77:161-166
- 4) Nijjima-Yaoita et al. 2012. Roles of histamine in exercise-induced fatigue: favouring endurance and protecting against exhaustion. *Biol Pharm Bull* 35:91-97.

顎運動の生後機能発達を調べるための新規手法の開発

A new utility for studies of adult trigeminal motor behavior generated by the mature brainstem-spinal cord

○ 中山希世美、望月文子、井上富雄、矢澤格

○ Kiyomi Nakayama, Ayako Mochizuki, Tomio Inoue, Itaru Yazawa

昭和大学歯学部口腔生理学講座

Department of Oral Physiology, Showa University School of Dentistry

I. 目的

脳幹や脊髄におけるリズム活動の研究分野では、胎生期や新生児期の齧歯類から取り出された脳幹-脊髄摘出標本や脊髄標本が主な研究対象となっている。これらの標本では、酸素化された人工脳脊髄液やリンゲル液の灌流下に標本を置くことで、標本の表面から酸素を供給する bath application 法が用いられる。しかし、生後発達とともに、個々の細胞の大きさや細胞膜の変化などにより、深層の細胞への酸素透過性は低下するため、標本全体に酸素が行き渡らなくなる。そのため、生後1週齢以降の標本に、この bath application 法を適用するのは難しい。一方、摂食運動が、吸啜から咀嚼へ移行するのは、齧歯類では生後14日前後であることが知られている。以上のことから、摂食運動の生後機能発達を調べるためには、新たな手法の開発が必要不可欠である。そこで、我々は、上記の酸素化の問題を克服するため、Pickeringら¹⁾によって初めに開発された、既存の血管を利用して全身の組織や細胞に酸素を供給する、除皮質ラット灌流標本を改変し、咀嚼・嚥下に関与する三叉神経・舌下神経から、自発性の呼吸活動を基礎データとして記録した。

II. 方法

対象には生後9-24日のWistarラットを用いた。イソフルレンの吸入による麻酔下で、以下に示す外科的手術を行い標本を作成した。まず、剣状突起から下腹部までを開腹し、大出血を避けながら、胃、脾臓、膵臓、小腸、大腸を摘出した。続いて、剣状突起から鎖骨レベルまで開胸し、抗凝固剤であるヘパリン(1 ml, 10 IU)を心注した。その後すぐに、氷冷した人工脳脊髄液に標本を浸漬して仮死状態にした。呼吸と心拍の停止を確認した後、開頭し、標本が痛覚を感じないように、pre-collicular レベルまで大脳皮質の吸引除去を行った。次いで、全身の皮膚の除去、両肺実質の除去を行い、記録用チャンバーに標本を仰臥位に固定した。左心室心尖部に切開を入れ、切開部からダブルルーメンカテーテル(ϕ 1.0 mm, DL-AS-040, Braintree Scientific)を挿入し、カテーテルの先端が上行大動脈に位置するように固定した後、すぐに体外循環法によって標本の全身灌流を開始した。標本が自発呼吸を開始するまでの灌流液量は全血量の2~3倍に設定し、自発呼吸開始後は徐々に5倍程度まで灌流液量を増加していった。灌流液は、室温下で95% O₂-5% CO₂混合ガスでバブリングすることによりpHが約7.4になるように調整したリンゲル液に膠質浸透圧剤(1.25% Ficoll 70)、抗凝固剤(10 IU ヘパリン)を加えたものを使用した。カテーテルのセカンドルーメンは圧トランスデューサーと接続し、血圧を常にモニターした。灌流開始

後、標本が自発呼吸を再開し、呼吸運動や手足の運動が起こって来たことを確認したのち、循環液に筋弛緩剤(ツボクラリン 2 μM)を加え標本を非動化した。標本が完全に非動化された後、横隔神経および、下顎に分枝している三叉神経と舌下神経を剖出し、吸引電極内に保持し、複合活動電位を記録した。実験は、24~26°Cで行った。

III. 結果および考察

上行大動脈に挿入したカテーテルを介して循環液の灌流を始めると、数分で自発呼吸が再開した。再開後すぐの呼吸運動は胸郭の動きのみであったが、時間とともに徐々に胸郭の動きと同期して開口運動が加わった。標本を非動化したのち、左側の横隔神経、三叉神経、舌下神経から複合活動電位を記録したところ、横隔神経の吸息性活動と同期して、三叉神経と舌下神経から神経発射が記録された。これらの神経における神経発射の開始時間を比べると、舌下神経が最も先行し、ついで、数十ミリ秒遅れて三叉神経の神経発射が始まり、さらに、約 360 ミリ秒遅れて横隔神経の活動が見られた。

低体温(24~26°C)であっても還流流量を増やすことによって基礎代謝量が増加することは知られているが²⁾、交感神経トーンが増加するどうかはわかっていない。そこで、循環液の灌流量を全血量の5倍から13倍まで10分間隔で段階的に増やしたところ、血圧のみならず心拍数も灌流量の増加に伴って増加した。このことから、灌流量の増加によって心血管中枢の交感神経トーンの活動レベルが上昇することが示唆された。横隔神経と舌下神経の活動については、灌流量の増加に伴って、吸息性活動の発射頻度は増加し、振幅と持続時間は減少する傾向が見られた。一方、三叉神経については、横隔神経および舌下神経と同様に、神経発射の頻度は灌流量の増加に伴って増加したが、神経発射の振幅について

も増加が認められた。灌流量を変化させても、三叉神経と舌下神経の神経発射は、横隔神経の吸息性活動に同期していた。実験した9日から24日齢のラットでこのような同期性が見られた。これらの結果から、除皮質ラット灌流標本では、吸息相で開口運動が起こっていることが示された。また、吸啜から咀嚼への臨界期である生後2週齢以降でも、除皮質ラット灌流標本を用いることで、安定した呼吸活動を記録できることが明らかとなった。この標本は、顎運動の生後発達機能を調べる上で有用な手段となることが期待される。

IV. 文献

- 1) Pickering, A. and Paton, J. : A decerebrate, artificially-perfused in situ preparation of rat: Utility for the study of autonomic and nociceptive processing, *J Neurosci Methods*, 155 : 260-271, 2006.
- 2) Kirklin, J. W. and Barratt-Boyes, B. G. : Hypothermia, circulatory arrest, and cardiopulmonary bypass, in *Cardiac Surgery*, edited by Churchill Livingstone, 61-127, New York, 1993.

口腔への化学刺激は嚥下運動に変化をもたらすか？

Does oral chemical stimulation change swallowing behaviors?

○畠山 文, 中村由紀, 矢作理花*, 北田泰之*, 井上 誠

○Aya Hatakeyama, Yuki Nakamura, Rika Yahagi*, Yasuyuki Kitada*, Makoto Inoue

新潟大学大学院医歯学総合研究科 摂食・嚥下リハビリテーション学分野, *盛岡味覚・嚥下研究所
Division of Dysphagia Rehabilitation, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

*Morioka Taste and Swallowing Research Institute

I. 目的

嚥下運動は末梢入力によっても上位からの入力によっても引き起こすことが可能である。前者については、動物やヒトを対象として様々な知見が得られており、咽頭神経叢や上喉頭神経への電気刺激、またはその支配領域への機械刺激、化学刺激などが有効であることが知られている。一方、口腔または三叉神経領域への刺激のみでは嚥下反射の誘発は難しい。しかし、口腔への味覚刺激が上位からの入力によって引き起こされる嚥下運動（いわゆる随意性嚥下）には変化をもたらすことが報告されている。

本研究は、味覚刺激が嚥下運動にどのような変化を与えるかについて調べることを目的として、様々な濃度の塩味と旨味溶液を口腔内に微量注入した時の随意性嚥下間隔時間の変化を調べた。

II. 方法

1. 被験者

摂食・嚥下機能に臨床的な問題をもたない健常成人30名（男性12名, 平均年齢29.9歳）を選択した。

2. 記録

測定姿勢は座位とし、被験者には随意性嚥下として出来るだけ早く繰り返し嚥下する指示を与えた。記録内容は舌骨上筋表面筋電図（EMG）、喉頭インピーダンス（EGG）、被験者自身が嚥下時に自ら行うボタン押しとした。同時に、以下に示す咽頭または口腔への溶液刺激を与えて、嚥下回数が10回に達するまでの記録を行った。

3. 溶液

(1) 咽頭刺激

咽頭への溶液注入を目的として経口的にシリコンチューブを挿入し、下顎中切歯切縁から12 cmの場所でこれを固定した。刺激溶液は蒸留水（DW）または0.3 M NaCl溶液とし、これを注入速度は0.2 ml/minにて注入した。

(2) 口腔刺激

口腔への溶液注入を目的として経口的にシリコンチューブを挿入し、下顎中切歯切縁から2 cmの場所でこれを固定した。刺激溶液として、蒸留水と3種類のNaイオン濃度（6 mM, 40 mM, 240 mM）の旨味溶液（モル濃度比2:1のMSGとIMP混合溶液）、旨味溶液と同濃度のNaイオンを含むNaCl溶液を用意して、いずれかを注入速度0.2 ml/minにて注入した。

以上の刺激溶液の注入順序はランダム化し、溶液の内容は被験者にはわからないように行われた。

3. 解析

測定開始から4から9回目までの各嚥下間の平均時間をEMGのピークから算出し、嚥下間隔時間（Swallowing Interval; SI）とした。蒸留水は、咽頭の水受容器を刺激し、嚥下誘発に効果的に作用すること、0.3 M NaCl溶液はそれを抑制することから、0.3 M NaCl溶液刺激時のSIからDW刺激時のSIを引いた値を水受容器への刺激による嚥下促進効果（Facilitatory effects; FE）とした。

III. 結果及び考察

1. 咽頭刺激

これまでに報告されているように、0.3 M NaCl溶液、DW注入時のいずれにおいてもSIの顕著な個人差が認められた。SIの平均値を比べると、0.3 M NaCl溶液注入時よりDW注入時のSIの方が短く、咽頭の

水受容器が嚥下反射誘発促進に働くこと、また Cl イオン効果と考えられる水受容器応答の抑制が確認された (図 1)。

0.2 ml/min の 0.3 M NaCl 溶液刺激は、その注入速度から末梢入力をほぼ遮断するといわれている。すなわち、本溶液刺激時の SI は、個人の中枢性入力による嚥下誘発能力であることが期待される。そこで、0.3 M NaCl 溶液注入時の SI が 6 秒未満を上位群、6 秒以上 10 秒未満を中位群、10 秒以上を下位群として、それぞれの SI ならびに FE の平均値を比較したところ、0.3 M NaCl 溶液注入時の SI が長い被験者 (随意性嚥下の誘発能力が低い被験者) ほど FE が高くなった (図 2)。中枢の随意性嚥下誘発能力が低いほど末梢への水刺激がもたらす代償能力が大きいという過去の結果を支持するものであった。

2. 口腔刺激

旨味溶液、0.3 M NaCl 溶液のいずれも、その濃度が高くなると SI が短縮する傾向が認められたが有意ではなかった。そこで上位群、中位群、下位群ごとに SI の変化を調べたところ、上位群、下位群では各溶液の濃度の違いによる有意な差は認められなかったのに対して、中位群では、溶液濃度が高くなるに従って SI の短縮を認め、同濃度の Na イオンを含む旨味溶液と NaCl 溶液で比較すると、旨味溶液による SI 短縮効果の方が高い傾向が認められた (図 3)。以上の結果は、上位群、すなわち随意性嚥下誘発能力が高い場合、末梢刺激の条件に関わらず一定の嚥下間隔を有すること、さらに下位群では、本研究で定めた溶液注入では随意性嚥下に影響を与える十分な刺激に至らなかったことを示唆している。一方、中位群では、溶液の濃度が高くなるに従い SI の短縮が認められ、口腔内への旨味または塩味刺激が随意性嚥下を促進することを示唆していた。さらに、同濃度の Na イオンをもつ旨味溶液と 0.3 M NaCl 溶液間で SI の差が認められたことにより、Na イオンだけでなく、旨味成分がもつ随意性嚥下への促進効果を認めたことになる。

中枢性入力による嚥下誘発能力の個人差をもとに、末梢入力に対する嚥下中枢の活性化を比較したところ、咽頭刺激とは異なり各群で特有の傾向を得たことは、本研究における末梢刺激様式の問題が関係しているかも知れない。今後の検討課題である。

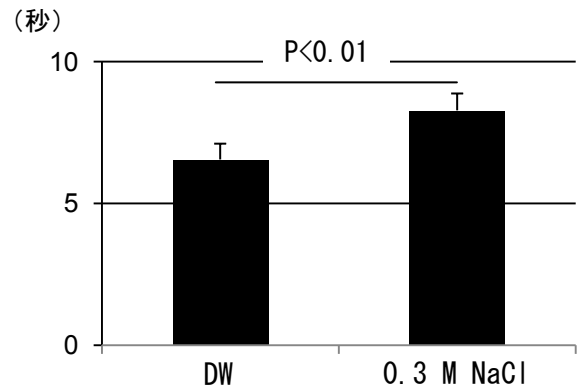


図 1 咽頭刺激時の SI
DW 注入時の SI (6.5 ± 0.6 秒) は、0.3 M NaCl 注入時 (8.3 ± 0.6 秒) に対して有意に小さかった。

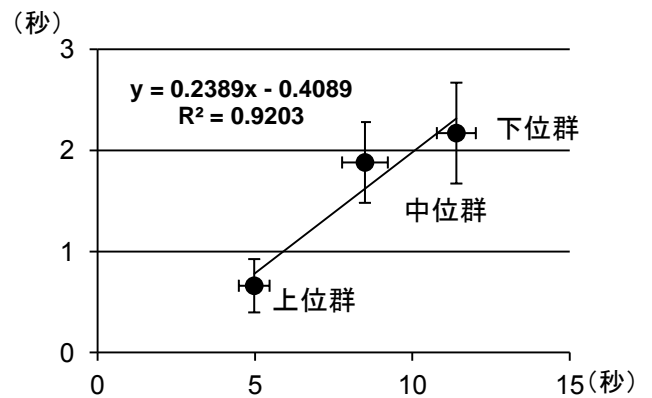


図 2 0.3 M NaCl 咽頭刺激時の SI (横軸) と FE (縦軸) の平均値の相関
SI と FE との間に有な正の相関を認めた。

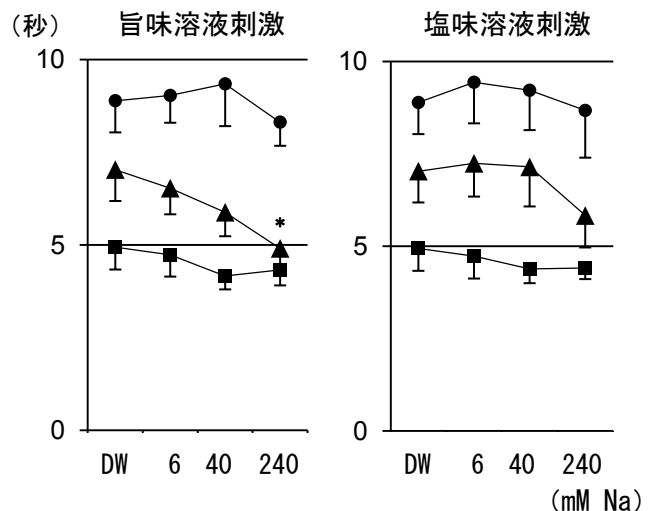


図 3 口腔刺激が随意性嚥下に及ぼす効果
左は旨味溶液、右は塩味溶液刺激時の SI の平均値を示す。上位群 (■)、下位群 (●) に比べて、中位群 (▲) のみ、濃度依存性の SI の変化や同濃度の Na における溶液間の SI の違いが認められた。
*P < 0.05

口腔顎顔面痛症例報告 4-舌痛症

Case reports of orofacial pain 4 – glossodynia

○岡安一郎, 鮎瀬卓郎

Ichiro Okayasu, Takao Ayuse

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 臨床病態生理学分野

Dept of Clinical Physiology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

I. 症例 1

1) 患者: 61 歳女性.

主訴: 舌がピリピリと痛む.

現病歴: 2010 年秋頃から, 口腔乾燥感および舌の痛みを自覚するようになる. 翌 2011 年 7 月, かかりつけの歯科医院を受診するも, 原因がわからず, 翌月, 長崎大学病院・口腔乾燥症外来紹介受診となる. 唾液の分泌に異常はないが, 舌の痛みの改善が認められないため, 2012 年 4 月 5 日, 当院オーラルペイン・リエゾン外来を紹介受診となる.

既往歴: なし

内服薬: なし

家族歴: 両親が喘息. 父親が脳梗塞

2) 評価・診断

痛みの問診: 1) 部位: 舌全体および口蓋, 2) 性質: ヒリヒリ, ピリピリ, チクチク, ザラザラ, 3) 強度(Numeric Rating Scale: NRS): 7-8, 4) 持続時間: 一日中, 5) 頻度: 毎日, 6) 誘発因子・悪化因子: お茶, 7) 緩和因子: 水, ガムチューイング, 会話, ゴルフ, 8) 時間的特徴: 午後から夜にかけて, 9) 関連症状: なし, 10) 随伴症状: なし.

現症: 上顎は右側第二大臼歯から左側第二大臼歯まで, 下顎は右側第二大臼歯から左側第二小臼歯までと左側第二大臼歯が残存し, 左側下顎臼歯欠損部にブリッジが装着してある. パノラマエックス線写真および視診上, 歯, 顎骨, 口腔粘膜, 舌, 顔面皮膚, 筋に異常所見は認められない. 全ての歯において打診痛は認められない. 触診において, 舌と口蓋粘膜に圧痛が認められた.

以上の診査結果から, 舌痛症を疑い, 確定診断に向けて, かかりつけの内科に血液検査を依頼した. 検査の結果, 全身的要因の関与が認められな

かったため, 「舌痛症 (一次性)」との確定診断の下, 管理を行っていくこととした.

3) 管理

最初に, 舌痛症の病態について説明し, 局所的・全身的に異常がないことを伝え, 局所麻酔薬 (表面麻酔薬) 2%塩酸リドカイン (キシロカイン[®]ゼリー) を用いた局所的薬物療法を開始した. 2 週間後, 痛みの程度は NRS で 4-5, 6 週間後には 2-3 まで低下するとともに, 疼痛部位は舌尖部に局限し, 痛みの頻度も 1 回/週と, 症状の大幅な改善が認められるようになった. 入眠までに時間がかかるという訴えがあるため, ベンゾジアゼピン系超短期作用型睡眠薬 zolpidem tartrate (マイスリー[®]) (10 mg 1 錠/眼前) を処方した. 4 週間後には入眠障害が改善されたため, マイスリー[®]の服用量を 5 mg 1 錠に減量した. その後の経過も順調で, 現在は, 局所麻酔薬, 睡眠薬ともに休薬とし, 薬物療法から認知行動療法に切り替え, 良好な疼痛管理が得られている.

II. 症例 2

1) 患者: 77 歳女性.

主訴: 舌が痛む.

現病歴: 2011 年より, 舌に痛みを自覚するようになる. 同年 7 月, かかりつけの内科を受診する. 内科から長崎大学病院・口腔外科を紹介受診する. その後, 複数の科 (補綴科, 保存科, 口腔乾燥症外来) にて治療を行うも, 症状の改善が認められず, 2012 年 9 月 5 日, 当院オーラルペイン・リエゾン外来を紹介受診となる.

既往歴: 緑内障, 糖尿病, 高血圧, 胃潰瘍, 胆石摘出術の既往あり.

内服薬：ベンゾジアゼピン系抗不安薬（デパス[®]）0.5mg 1錠,マイスリー[®]10 mg 1錠.

家族歴：癌家系.

2) 評価・診断

痛みの問診：1) 部位:舌（特に左側）, 2) 性質:ジンジン,ピリピリ, 3) 強度(NRS): 5-6, 4) 持続時間:一日中, 5) 頻度:毎日, 6) 誘発因子・悪化因子:食事, 7) 緩和因子:歯磨き, 8) 時間的特徴:なし, 9) 関連症状:なし, 10) 随伴症状:肩こり.

現症：上顎は右側第二小臼歯から左側第二小臼歯までと左側第二大臼歯が,下顎は右側第二小臼歯から左側第二小臼歯までと両側第二大臼歯が残存し,左側上下顎臼歯欠損部にブリッジが装着してある.パノラマエックス線写真および視診上,歯,顎骨,口腔粘膜,舌,顔面皮膚に異常所見は認められない.全ての歯において打診痛は認められない.触診において,左側頸筋に圧痛が認められた.

以上の診査結果から,舌痛症を疑い,確定診断に向けて,かかりつけの内科に血液検査を依頼した.検査結果より,全身的要因の関与が認められなかったため,「舌痛症（一次性）」との確定診断の下,管理を行っていくこととした.

3) 管理

舌痛症の病態および器質的に異常がないことを伝え,疼痛部位にキシロカイン[®]ゼリーを少量,塗布するよう指示した.4週間後,痛みは若干軽減するも,疼痛管理としては不十分であるため,確定診断後,ベンゾジアゼピン系抗けいれん薬 clonazepam (リボトリール[®]) (1 mg 1錠×3/日)による局所的薬物療法を開始した.リボトリール[®]使用2週間後,痛みの程度はNRSで2まで低下し,4週間後には,痛みはほとんど気にならない程度まで改善するとともに,薬の副作用（眠気,ふらつき）もなく,良好な疼痛管理が得られるようになった.

III. 結語

舌痛症の病因は不明であるが,口腔粘膜病変（口腔扁平苔癬,口腔カンジダ症）,ホルモン異常,精神的ストレス,ビタミン/栄養欠乏,糖尿病,口腔乾燥,口腔異常習癖,脳神経障害,薬の副作用などが原因で症状が出現することがある.そのため,考え得る

局所的・全身的・心理社会的要因を一つ一つ除外しながら,評価・診断を行っていく必要がある¹⁻⁵⁾.管理として,本症例で用いた lidocaine や clonazepam の局所的薬物療法の他,抗うつ薬 SSRI (paroxetine, sertraline) の全身的薬物療法（経口投与）が有効であるとされている²⁻⁴⁾.SSRI は,大脳辺縁系において抗うつ作用を発揮するだけでなく,セロトニンが関与する脊髄上位下行性抑制系を賦活する作用を有しているため,セロトニンが関与する下行性疼痛抑制系の機能障害も,舌痛症の一因として考えられる.

IV. 文献

- 1) 河村洋二郎,笠原泰夫,森本俊文（河村洋二郎 監訳）.軟組織の障害による痛み.歯の痛み - その症状と診断 -, 医歯薬出版, 東京,1974, 268-284.
- 2) De Leeuw R ed. Intraoral pain disorders. Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management, 4th ed, Chicago, Quintessence, 2008, 101-127.
- 3) Patton LL, Siegel MA, Benoliel R, De Laat A. Management of burning mouth syndrome: systemic review and management recommendations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 103 (Suppl 1) : S39.e1-S39.e13.
- 4) De Laat A. Pain associated with temporomandibular disorders and with burning mouth syndrome. In: Mogil J, editor. Pain 2010: An updated review, Refresher course syllabus. Seattle, IASP press, 2010, 147-152.
- 5) Komiyama O, Obara R, Uchida T, Nishimura H, Iida T, Okubo M, Shimosaka M, Narita N, Niwa H, Shinoda M, Kobayashi M, Noma N, Abe O, Makiyama Y, Hirayama T, Kawara M. Pain intensity and psychosocial characteristics of patients with burning mouth syndrome and trigeminal neuralgia. J Oral Sci 2012; 54: 321-327.

定量的感覚検査による舌および口蓋における 冷・温知覚閾値の特徴

Characteristics of cool and warm detection thresholds on the palate and tongue with the intraoral quantitative sensory test

○松下 登, 石垣尚一, 内田昌範, 宇野浩一郎, 矢谷博文
Matsushita N, Ishigaki S, Uchida M, Uno K, Yatani H

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座
クラウンブリッジ補綴学分野

Osaka University Graduate School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

I. 目的

近年, 多くの基礎研究により末梢・中枢における神経障害性疼痛のメカニズムが解明されつつあるが, 動物モデルで得られた知見がすぐさまヒトに適用できないことも多く, 全貌の解明に至っていない。

定量的感覚検査は, 神経障害性疼痛の検査として有用であるとされているが, 体表面を測定部位とするものに比べて口腔内における定量的感覚検査に関する報告は少なく¹⁾, 検査方法も確立されていない。

演者らは, 口腔内における冷・温知覚閾値を用いた定量的感覚検査プロトコルを確立するため, これまでに口腔内(口蓋, 舌, 歯肉)における定量的感覚検査の信頼性に関わる研究を行ってきた。今回, その続報として, 幅広い年齢層の舌および口蓋における冷・温知覚閾値の特徴について検討を行った。

II. 方法

被験者として, 本学職員および2011年10月から2013年2月までの本学歯学部附属病院来院患者から, 本研究の内容に同意の得られた男性84名(20代18名, 30代10名, 40代12名, 50代11名, 60代13名, 70代以上20名), 女性97名(20代17名, 30代11名, 40代12名, 50代16名, 60代16名, 70代以上25名)の計181名を選択した。包含基準は, 自覚的に口腔内に異常を認めないものとし, 除外基準は, ①顎顔面領域に疼痛を認めるもの, ②顎顔面領域に麻痺を認めるもの, ③口腔粘膜疾患を有するもの, ④鎮痛薬を服用中のものとした。

冷・温知覚閾値の測定にはコンピュータ制御定量的温度感覚検査装置本体(PATHWAY, Medoc社)および口腔内用温冷刺激プローブ(Intra-oral Thermode, Medoc社)を用いた。口腔内用温冷刺激プローブは, 先端に直径6 mmの温度刺激部位を有している。測定に際しては, LED光重合器用のディスポカバーを装着し, プローブ全体を被覆して使用した。

測定部位は, 口蓋および舌とした。口蓋を覆う義歯を装着している被験者においては舌のみとした。口蓋では, 鼻口蓋神経支配領域の切歯孔相当部粘膜および両側大口蓋神経支配領域の大口蓋孔相当部粘膜の3か所を, 舌では, 舌背前方で左右対称に2か所を測定部位とした。

測定は, 被験者を室温20~24°Cに調整した静かな部屋に設置した歯科用チェア上で水平位をとらせ, 術者が測定部位にプローブを密着させて行った。測定時の基準温度は36°Cとした。左右どちらから測定を開始するかは, ランダムとした。

温知覚閾値については, 基準温度から毎秒1.0°Cの割合で上昇させ, 被験者が暖かいと感じたときにボタンを押させ, その時点の温度を閾値(WDT)とした。冷知覚閾値については, 基準温度から毎秒1.0°Cの割合で下降させ, 被験者が冷たいと感じたときにボタンを押させ, その時点の温度を閾値(CDT)とした。それぞれの部位において3回連続測定を行い, 3回の測定値の平均値を各被験者の代表閾値とした。

統計学的検定には, 3-way ANOVA, Tukey法, Steel-Dwass法を用い, 統計解析ソフトはR2.8.1(Free software)を用いた。

III. 結果および考察

1. 年代別, 部位別, 性別を要因とした分散分析

3 要因の分散分析の結果、すべての主効果が有意であった (表)。

		ss	df	F	P
CDT	部位別	595.1	2	160.99961	0
	年代別	1306.76	5	141.4118	0
	性別	14.64	1	709204	0.0005
WDT	部位別	1654.66	2	336.8998	0
	年代別	969.47	5	78.9563	0
	性別	65.28	1	26.5846	0

2. 冷・温知覚閾値の年代別比較 (図1)

いずれの測定部位および性別でも、年齢が高いほど知覚閾値が高く、大部分で有意差を認めた。

3. 左右側差

いずれの年代においても、すべての測定部位における冷・温知覚閾値には左右側差を認めなかった。

4. 性差

- 1) 舌 : 女性における 20, 30, 40, 60 代の温知覚閾値 (20代: $P = .000$, 30代: $P = .000$, 40代: $P = .000$, 60代: $P = .012$), および 20, 30, 40, 60, 70 代の冷知覚閾値 (20代: $P = .000$, 30代: $P = .010$, 40代: $P = .003$, 60代: $P = .000$, 70代: $P = .005$)

は、男性に比べ有意に低かった。

- 2) 大口蓋孔相当部 : 40 代の冷知覚閾値のみ、女性が男性に比べ有意に低かった ($P = .010$).
- 3) 切歯孔相当部 : 20 代の冷知覚閾値のみ、女性が男性に比べ有意に低かった ($P = .020$).

本研究の結果より、おおむね50~60代を境として口腔内の冷・温知覚閾値が高くなることが示され、健常群における口腔内の知覚閾値の基準値は少なくとも10歳刻みの設定が必要であることが示唆された。左右側差は認めなかったため、左右の平均値を代表値とすることや、左右の比較により異常の検出が可能であることが示された。大口蓋孔や切歯孔と比較して、舌では幅広い年代で女性が男性より閾値が低かった。この結果は、基準値を設定する際、とくに舌では性別を考慮する必要性を示している。また、舌痛症の発症頻度は有意に女性が高いことを考えると、興味深い結果であると考えられる。

IV. 文献

- 1) Pigg M, Baad-Hansen L, Svensson P, Drangsholt M, List T. Reliability of intraoral quantitative sensory testing (QST). Pain 2010; 148: 220-6.

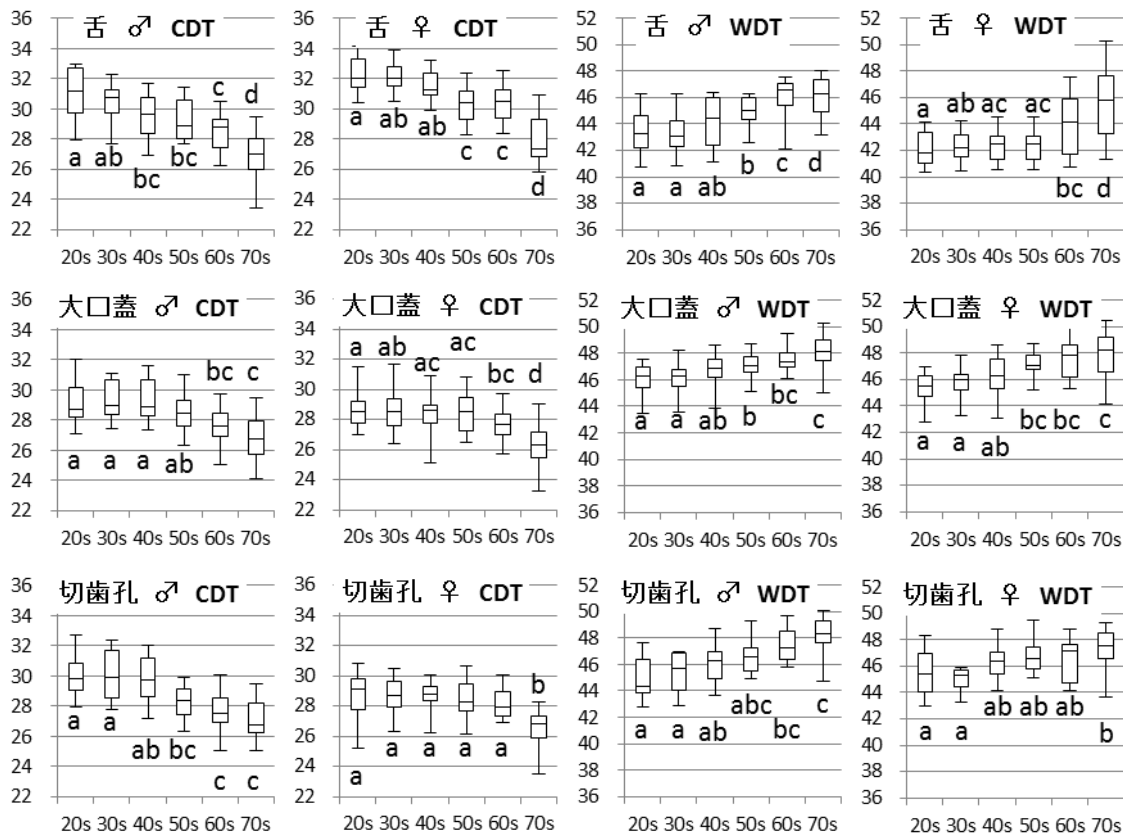


図1 冷・温知覚閾値の年代別比較 (縦軸: $^{\circ}\text{C}$ 横軸: 年代 CDT: 冷知覚閾値 WDT: 温知覚閾値) 有意差 ($P < 0.05$) を認めたデータ間は異なるアルファベット, 認めなかったデータ間は同じアルファベットで表示した

睡眠時ブラキシズムの筋活動と臨床徴候の関連-PSG study-

The association between clinical features and sleep bruxism assessed by polysomnography

○酒井拓郎¹⁾, 葭澤秀一郎¹⁾, 吉澤亜矢子¹⁾, 吉田裕哉¹⁾, 高場雅之¹⁾,
川名ふさ江²⁾, 小野康寛¹⁾, 菅沼岳史¹⁾, 加藤隆史³⁾, 馬場一美¹⁾
Takuro Sakai¹⁾, Shuichiro Yoshizawa¹⁾, Ayako Yoshizawa¹⁾, Yuya Yoshida¹⁾
Masayuki Takaba¹⁾, Fusae Kawana²⁾, Yasuhiro Ono¹⁾, Takeshi Suganuma¹⁾,
Takafumi Kato³⁾, Kazuyoshi Baba¹⁾

¹⁾ 昭和大学歯学部歯科補綴学講座

²⁾ 虎の門病院睡眠センター

³⁾ 大阪大学大学院歯学研究科高次脳口腔機能学講座

¹⁾ Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

²⁾ Sleep Center, Toranomon Hospital

³⁾ Department of Oral Anatomy and Neurobiology, Osaka University Graduate school of Dentistry

I. 目的

睡眠時ブラキシズム (SB) は、睡眠中の非機能的な grinding と clenching と定義され、その臨床診断は、睡眠同伴者による歯ぎしり音の指摘、咬耗の程度、起床時の症状、咬筋の肥大等の臨床徴候を基に行われる。しかし、実際に SB を測定した研究によると、これらの徴候と SB の頻度との関連性は必ずしも強固ではない。その理由として、grinding は歯ぎしり音や咬耗を伴う可能性が高く、clenching は逆にこれらの臨床徴候と関連が低い可能性が考えられる。しかし、これまでの研究で両者を明確に区別し臨床徴候と関連づけた研究のないことがあげられる。そこで SB の筋活動を睡眠ポリグラフ検査 (PSG) により詳細に分析し、筋活動様相の実態と SB を示唆する臨床徴候との関連性について対照群を交え検討した。

II. 方法

1. 被験者

被験者は本学学生、大学院生及び教職員のうち顎口腔系に機能異常を認めない成人 22 名

(男性 11 名, 女性 11 名, 平均年齢 24.8±3.1 才) を選択した。選択基準は 1) 睡眠同伴者による歯の摩擦音の指摘, 2) 3 か所以上の象牙質に及ぶ咬耗, 3) 咬筋肥大, 4) 起床時に顎顔面領域に筋疲労・痛みがある。のうちいずれかを認める者を SB 群 (n=17) とし、これらの徴候を全く認めない者を対照群 (n=5) とした。尚、本研究は昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認を得て (承認番号 2010-25), 事前に実験の趣旨を被験者に十分説明し、同意を得た上で行った。

2. PSG 測定

昭和大学歯科病院睡眠実験室にて、PSG 装置 (Embla 社 N7000, Kanata, Ontario, Canada) を用いて、脳波、眼電図、頤筋電図、咀嚼筋筋電図 (両側咬筋、両側側頭筋、両側顎二腹筋前腹)、いびき、呼吸、SpO₂、心拍数、体位、嚙下およびビデオによる動画を同時記録した。測定は 2 晩実施し、第 1 夜効果を配慮し、2 晩目の測定結果を解析対象とした。

3. 睡眠ステージ及び SB の筋活動の分析

AASM 2007¹⁾ の方法により、睡眠ステージ

の分類を行った。また、SBの筋活動はLavigneらの基準²⁾により、phasic, tonic, mixedの筋収縮タイプに分類し、phasic, mixedの筋収縮タイプをリズム性咀嚼筋活動 (rhythmic masticatory muscle activity: RMMA)とした³⁾。

4. 統計解析

SBの筋活動の分析項目は、RMMA episodes/hr, Tonic episodes/hr および Episodes with noise/hrとした。SB群は、睡眠同伴者によるSBの指摘の有無、咬筋肥大の有無および起床時筋症状の有無、象牙質に及ぶ咬耗を認める歯数の大小(10歯以上と10歯未満で分類)によりそれぞれ2群に分類し、対照群を含めた3群について各分析項目を比較検討した。(Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test $p < 0.05$)

III. 結果・考察

1. RMMA episodes/hr

睡眠同伴者の指摘がある群、指摘のない群、対照群の順で低くなり、それぞれの群間に有意差があった(図1)。咬耗・起床時症状の有無は同様な傾向を示した。咬筋肥大の有無による差はなかったが、対照群は両者より有意に低かった。

2. Tonic episodes/hr

睡眠同伴者の指摘、咬耗および起床時症状の有無による差は認めなかったが、対照群は両者より有意に低かった。咬筋肥大のない群がある群に比べて有意に高く、対照群は両者に比べ有意に低かった。

3. Episodes with noise/hr

睡眠同伴者の指摘がある群、指摘のない群、対照群の順で低くなり、それぞれの群間に有意差があった。咬耗、起床時症状および咬筋肥大の有無は同様な傾向を示した。

以上から睡眠同伴者による歯ぎしり音の指摘、象牙質に及ぶ咬耗、起床時に顎顔面領域の

筋疲労・痛みはSBの筋活動の様相を反映する臨床徴候であると考えられる。一方、咬筋肥大の有無はSBの筋活動の様相とあまり関係がないと考えられる。

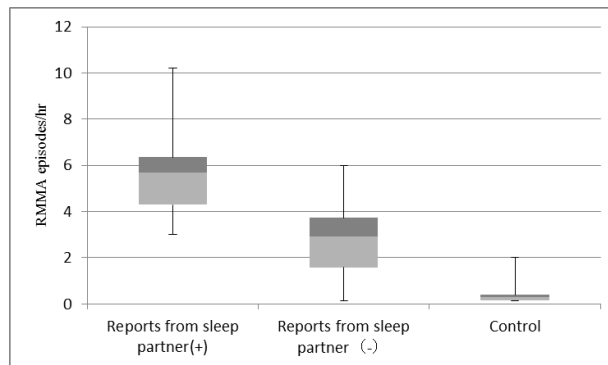


図1 RMMA episodes/hrと睡眠同伴者による歯の摩擦音の指摘との関連

IV. 文献

- 1) Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, et al. for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications. Westchester: American Academy of Sleep Medicine; 2007
- 2) Lavigne GJ, Rompré PH, Montplaisir J. Sleep bruxism: validity of clinical research criteria in a controlled polysomnographic study. J Dent Res 1996;75(1):546-52..
- 3) Lavigne GJ, Rompré PH, Poirier G, et al. Rhythmic masticatory muscle activity during sleep in humans. J Dent Res 2001;80:443-8.

睡眠時咀嚼筋活動の筋電図%MVC 表示と最大咬合力の関係

Relation between %MVC value of EMG bursts of masticatory muscle during sleep and maximum bite force

○菱川龍樹¹⁾, 山口泰彦¹⁾²⁾, 斎藤未来¹⁾, 三上紗季²⁾, 渡辺一彦¹⁾,
後藤田章人²⁾, 岡田和樹¹⁾²⁾

○Hishikawa R¹⁾, Yamaguchi T¹⁾²⁾, Saito M¹⁾, Mikami S²⁾, Gotouda A²⁾,
Okada K¹⁾²⁾, Watanabe K¹⁾

1)北海道大学大学院歯学研究科顎機能医療学講座

2)北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門

1)Department of Gnathofunctional Medicine, Graduate School of Dental Medicine,
Hokkaido University

2)Department of Temporomandibular Disorders, Center for Advanced Oral Medicine,
Hokkaido University Hospital

I. 目的

睡眠時ブラキシズム(SB)の筋電図検査における筋活動量の標準化の手段として, 最大随意咬みしめ(MVC)時の筋活動量に対する相対値(%MVC 値)が使われることが多い. しかし, 患者によっては, その値が 100% MVC をはるかに超えるケースに遭遇することがある¹⁾. 我々はそのような現象は覚醒時の MVC 時の咬合力が標準より小さい患者に起こる場合が多いという仮説を立てた. そこで, 本研究では, 覚醒時に発揮される最大咬合力と睡眠時に発現する各種咀嚼筋活動の筋電図%MVC 値との関係を検討した.

II. 方法

1. 被験者

被験者はSBを有する患者, 男性23名, 女性6名(平均年齢: 39.7歳(22-62歳),)である. そのうち男性15名, 女性2名は睡眠時無呼吸症候群(OSAS)を併発していた.

2. 測定方法

1)咀嚼筋電図波形

咀嚼筋電図を含めた通法の音声・ビデオ付き睡眠ポリグラフ検査を行い, 夜間咀嚼筋電図波形を抽出した.

得られた咀嚼筋電図波形のうち, 振幅が安静時波形の2倍以上で, 持続時間0.25秒以上のものを抽出した後, SB episodeの定義²⁾, 睡眠判定結果, 音声・ビデオデータに基づき, 波形を以下の4群に分類した³⁾.

①真のSBと判定された波形(SBB), ②SB episodeの定義に含まれない2連続以下のphasic波形(POE), ③睡眠時におけるSBB以外の波形(OMB), ④入眠後の中途覚醒期の波形(WB)

就寝前にMVCを行い, MVC時の波形の最大振幅を100%として夜間筋電図波形の各波形の最大振幅を%MVCにて表示した(%MVC 値). 被験者毎に各波形群の%MVC 値の平均(平均%MVC 値)および最大の波形の%MVC 値(最大波形%MVC 値)を求めた. さらに上記4群の総和, つまり睡眠中の総波形(以下 Total)も含め, 計5項目で調べた.

また, 被験者のうち非OSASの男性のみ(8名)についても同様に, 各波形群における%MVC 値を求めた.

2)最大咬合力

最大咬合力の測定にはデンタルプレスケール[®]を用いた. 就寝前にMVC時でのプレスケール測定を行い, 咬合接触点の咬合接触圧と咬合接触面積を求め, 総咬合力を算出した.

3) SBB, POE, OMB, WB, Total, 各波形群における

表 1 睡眠時咬筋波形に関する各被験者の平均

	SBB	POE	OMB	WB	Total
バースト数	221.5	67.3	37.5	173.9	500.1
平均%MVC 値	28.4%	20.1%	28.0%	27.4%	27.3%
最大波形%MVC 値	84.1%	59.7%	71.2%	93.3%	106.0%

最大咬合力と%MVC 値の間の相関はスピアマン順位相関係数検定にて解析した。

III. 結果及び考察

全被験者 29 名の覚醒時最大咬合力は、最低 304N、最高 1878N、平均 887.9N (SD:362.3N)であった。全被験者 29 名の各群における平均のバーストの個数、平均%MVC 値、最大波形%MVC 値を表 1 に示す。

最大咬合力と睡眠時の筋電図%MVC 値の関係については、SBB、POE、OMB、WB、4 群をまとめた全体波形 Total のすべての波形群において、プレスケールで測定した覚醒時の最大咬合力が小さい被験者程、平均%MVC 値は大きい値を示す傾向を認め、最大咬合力と平均%MVC 値との間に有意な負の相関がみられた。この有意な負の相関は、対象を非 OSAS の男性だけに絞った場合でも、全被験者対象の場合と同様にすべての波形群において認められた。

最大波形%MVC 値についても、覚醒時の最大咬合力が小さい患者程、最大波形%MVC 値は大きい値を示す傾向を認め、SBB 群、POE 群、OMB 群、4 群をまとめた全体波形 Total において、最大咬合力と最大波形%MVC 値との間に有意な負の相関がみられた (図 1)。この傾向は、対象を非 OSAS の男性だけに絞った場合でも同様であり、SB 群と Total において有意であった。

%MVC 値は基準となる覚醒時 MVC の値に左右されるのは当然であるが、睡眠時の咬合力が覚醒時の最大咬合力に比例して発揮されるとすると、睡眠時波形の%MVC 値は、個人差のばらつきを除けば覚醒時の最大咬合力に関わらず、むしろ一定傾向を示すはずである。ところが、本研究の結果から筋電図筋活動量の%MVC 表示と覚醒時最大咬合力の間に有意な負の相関がみられたことから、睡眠時筋活動の筋電図%MVC 表示には夜間の個人のばらつきに加え、覚醒時の個人差の要因も強い影響を与えることが明らかとなり、評価の際には、より覚醒時の最大咬合力の個人差を重要視しなければならないことが示唆された。すなわち、SB の筋電図%MVC 値表示では、最大咬合力が弱

い場合にはブラキシズム時に実際に加わっている力が過大評価、強い場合には過小評価される可能性が示され、表示結果の解釈においてはその点への配慮が必要と考えられた。

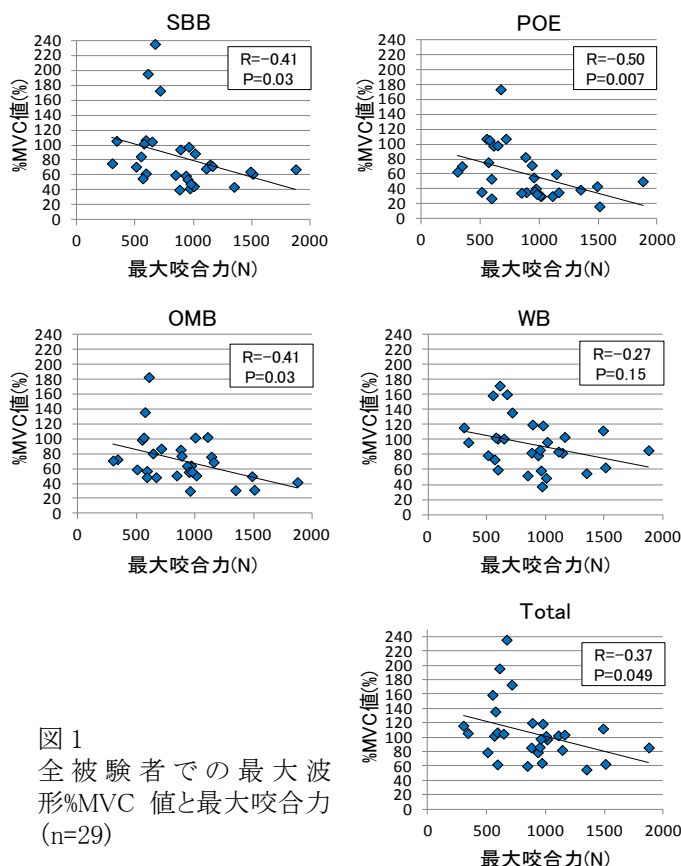


図 1 全被験者での最大波形%MVC 値と最大咬合力 (n=29)

IV. 文献

- 1) 松田慎平, 山口泰彦, 三上紗季ほか. 自宅睡眠時における律動性咀嚼筋活動のバースト持続時間と最大活動量の分布様式. 顎機能誌 2010; 17: 29-37.
- 2) AASM. Sleep related bruxism: The international classification of sleep disorders 2nd ed. Westchester: American Academy of Sleep Medicine 2005; 189-192.
- 3) Yamaguchi T, Abe S, Rompré PH, et al. Comparison of ambulatory and polysomnographic recording of jaw muscle activity during sleep in normal subjects. J Oral Rehabil 2012; 39:2-10.

骨格性Ⅲ級不正咬合患者における外科的矯正治療が咀嚼機能に及ぼす影響

Influence of surgical orthodontic treatment on masticatory function in patients with skeletal Class III

○窪田健司¹⁾, 八木孝和²⁾, 友成 博¹⁾, 上原沢子¹⁾, 池森宇泰¹⁾, 宮脇正一¹⁾

Takeshi Kubota, Takakazu Yagi, Hiroshi Tomonari, Sawako Uehara,
Takahiro Ikemori, Shouichi Miyawaki

1) 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 歯科矯正学分野

2) 鹿児島大学医学部・歯学部附属病院歯科センター 矯正歯科

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

2) Department of Orthodontics, Kagoshima University Hospital, Kagoshima University

I. 目的

骨格性Ⅲ級不正咬合患者の下顎運動に関して、外科的矯正治療前後における下顎切歯部の最大開閉口経路の変化を示した報告や、下顎頭部の運動に関して、外科的矯正治療後に正常咬合者と類似の運動経路を示す報告¹⁾はあるが、咀嚼中の下顎切歯部の運動経路について定量的に調べた報告はない。

一方、骨格性Ⅲ級不正咬合患者の咀嚼筋活動について、正常咬合者と異なるという報告や外科的矯正治療により左右咀嚼筋の筋活動量のバランスが改善したとする報告²⁾はあるが、下顎運動との同時記録を調べた報告³⁾は少ない。

今回、骨格性Ⅲ級不正咬合患者における外科的矯正治療前後の咀嚼中の下顎運動の変化を調べた。また、咬筋と側頭筋の相対的な筋活動を評価し、その変化を、初診時と保定中で比較検討した。

II. 方法

1. 被験者

鹿児島大学病院矯正歯科外来を受診し、外科的矯正治療の適用と診断され、前歯部反対咬合および臼歯関係Ⅲ級を示す骨格性下顎前突症患者（女性 14 名、平均年齢 22.6±3.4 歳）を対象とした。

同大学口腔外科にて両側の下顎枝矢状骨切術（SSRO）を行った。いずれの症例も外科的矯正治療後半年以上経過しており、顎間関係は良好で咬合も安定していた。

唇顎口蓋裂をはじめとする先天異常や、顎関節症状が認められるものは対象から除外した。

2. 資料の採得と分析

1) 側面頭部 X 線規格写真分析

初診時および保定中に撮影した患者の側面頭部 X 線規格写真から透写図を作成し、角度計測項目として、SNA, SNB, ANB, facial angle, Y-axis, gonial angle の項目、距離計測項目として、Wits およびセットバック量を計測し、平均値と標準偏差を算出した。

2) 下顎運動の記録と解析

下顎運動の記録は、3次元 6 自由度の下顎運動解析装置（ナソヘキサグラフ, GC）を用いて行った。検査用グミゼリーを片側で咀嚼させ、最初の 1 サイクルを除いた 5 サイクルの平均下顎運動パターンを、初診時と保定時で比較した。咀嚼サイクルの計測項目は、前頭面観において、咬頭嵌合位から 2.0mm 下方に水平基準線を設定し、各計測項目⁴⁾を算出した。（図）

3) 筋電図の記録と解析

筋電図解析は、下顎運動と同期して選択した 5 サイクルの咬筋と側頭筋の平均筋活動量を算出した。また、咬筋と側頭筋の筋活動量を相対的に評価するため、以下のように活動性指数

5)を算出した.

活動性指数 (%) = [(咬筋の平均筋活動量 - 側頭筋の平均筋活動量) / (咬筋の平均筋活動量 + 側頭筋の平均筋活動量)] × 100

4) 統計解析

治療前後の顎顔面形態分析, 下顎運動および筋電図の比較は, paired t-test を用いた.

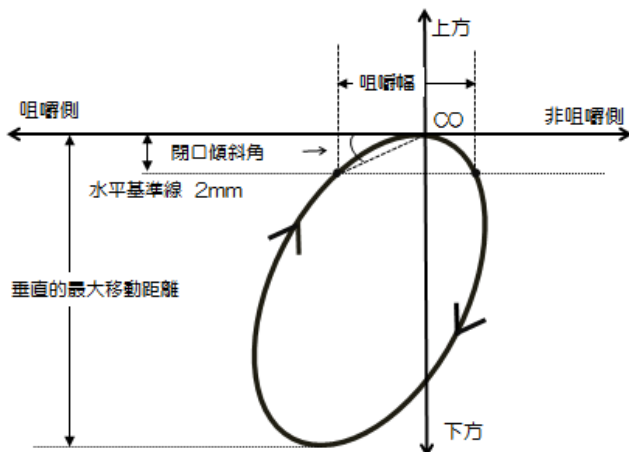


図. 下顎運動経路 (前頭面観) の分析項目

III. 結果及び考察

治療前後における骨格系の変化は, セットバック量は平均 $9.4 \pm 1.7\text{mm}$ であり, ANB は $-2.4 \pm 2.0^\circ$ から $+2.1 \pm 1.5^\circ$ に変化した.

咀嚼運動時の下顎運動経路の変化は治療後に閉口傾斜角が有意に小さくなり, 咀嚼幅が有意に大きくなったが, 垂直的最大移動距離は変化しなかった. 下顎骨のセットバックにより, 閉口傾斜角および咀嚼幅は影響を受けるが, 習慣性咀嚼時の垂直的最大移動距離は, Miyawakiらが食物の大きさに依存するとした報告⁶⁾と一致した.

一方, 下顎頭の運動について, Wangらは, 治療前に正常咬合者と異なる軌跡を示していたにもかかわらず, 術後に正常咬合者と類似した軌跡を示すと報告¹⁾しており, 下顎切歯部の軌跡を調べた今回の研究でも, 治療後の下顎切歯部の下顎運動経路の咀嚼幅が広がっており, 過去の報告と一致した. 筋電図解析では, 治療前後の咬筋と側頭筋の筋活動量を相対的に比較すると, 治療前は側頭筋優位から, 治療

後, 咬筋優位に変化した. Nakataらは治療前後で, 正常咬合者と同様の筋活動 (咬筋優位) を示すことを報告³⁾している. 本研究では, 治療前の状態はNakataらと異なるものの, 治療後の咬筋優位な状態は一致することから, この変化の一因に咀嚼筋の走行方向が下顎骨のセットバックにより, 変化したことが影響した可能性が推察される.

以上より, 外科的矯正治療により形態的, 審美的に改善されるとともに, 下顎運動や咀嚼筋活動が改善することが示唆された.

IV. 文献

- 1) Wang D, Fu H, Zeng R, et al. Changes of mandibular movement tracings after the correction of mandibular protrusion by bilateral sagittal split ramus osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 2009;67(10):2238-2244.
- 2) Di Palma E, Gasparini G, Pelo S, et al. Activities of masticatory muscles in patients after orthognathic surgery. J Craniomaxillofac Surg 2009;37(7):417-420.
- 3) Nakata Y, Ueda HM, Kato M, et al. Changes in stomatognathic function induced by orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg 2007;65(3):444-451.
- 4) Komagamine Y, Kanazawa M, Minakuchi S, et al. Association between masticatory performance using a colour-changeable chewing gum and jaw movement. J Oral Rehabil 2011;38(8):555-563.
- 5) Visser A, McCarroll RS, Naeije M. Masticatory muscle activity in different jaw relations during submaximal clenching efforts. J Dent Res 1992;71(2):372-379.
- 6) Miyawaki S, Ohkochi N, Kawakami T, et al. Effect of food size on the movement of the mandibular first molars and condyles during deliberate unilateral mastication in humans. J Dent Res 2000;79(7):1525-1531.

軟食化モデルマウスにおける咀嚼機能発達と キャッチアップに関する実験的研究

Experimental investigation into development and catch-up of masticatory function using mice raised on soft diet

○藤下あゆみ, 中村 文, 内海 大, 田中基大, 古賀義之, 吉田教明
Ayumi Fujishita, Aya Nakamura, Dai Utsumi, Motohiro Tanaka,
Yoshiyuki Koga, Noriaki Yoshida

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科矯正学分野
Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,
Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

I. 目的

咀嚼機能は、幼少期からの学習過程を経て発達する。しかしながら、われわれ現代人が口にする食物の多くは、あまり咀嚼回数を必要とせず短時間で栄養分を摂取することが可能となっており、軟食化により近年、噛めない子やうまく飲み込めない子が増加傾向にあるといわれている。成長・発達期における軟食化は、正常な顎口腔機能の発達に大きな影響を及ぼすことがこれまでにわかっている¹⁾。しかし、学習による後天的な咀嚼機能獲得に臨界期が存在するのかは十分に解明されているとは言えない。

今回の研究では、離乳期より固形飼料で飼育した固形飼料飼育マウスを正常な学習モデル、粉末飼料で飼育した粉末飼料飼育マウスを摂食機能・嚥下機能の学習低下モデル、また、離乳期より粉末飼料飼育し幼少期を過ぎて固形飼料飼育に切り替えたマウスをキャッチアップモデルとして実験に使用した。本研究の目的は、離乳期からの軟食化が咀嚼機能の発達を妨げるのか、正常な機能の獲得に決定的な時期を逃した場合に、咀嚼機能のキャッチアップは行われうるかについて解明することである。

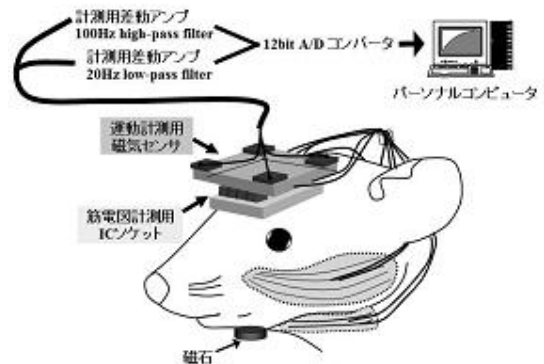


図1 下顎運動及び筋活動測定装置

II. 方法

生後3週齢で離乳した雄性ICRマウスを、粉末飼料(CE-2, 日本クレア)により20週齢まで飼育した(n=6)。コントロール群(n=6)には固形ペレット(CE-2, 日本クレア)を与え同様に飼育した。また、生後3週齢から粉末飼育し、15週齢で固形ペレット飼育に切り替え、22週齢まで飼育したものをキャッチアップ群(n=3)とした。

粉末飼育群と固形飼育群は生後20週齢時、キャッチアップ群は生後22週齢時に全身麻酔下で、磁気センサーを利用した下顎運動3次元計測装置と筋電図測定装置(図1)を装着した。その後マウスが十分に回復した後、無麻酔、無拘束下で自発的に摂食している際の3次元顎運動及び咬筋・顎二腹筋の筋活動を記録した。計測試料には、固形ペレットを使用した。

Ⅲ. 結果及び考察

咀嚼時の筋活動と顎運動記録の一部を右に示す(図 2). キャッチアップ群では, 固形飼育群と比較して咬筋活動が低下し, 粉末飼育群でも同様の結果が得られた.

顎運動に関しては, 3 群を比較した際, 食物の粉砕臼磨がおもに行われる, パワーフェーズに相当する後期咬合相に特徴がみられた. 粉末飼育群とキャッチアップ群では, 固形飼育群と比較して後期咬合相の時間, 経路ともに短くなった(図 3, 図 4). 過去の文献において, 軟性飼料咀嚼時には硬性飼料と比較して粉砕・臼磨期が短く, 筋活動は減少したと報告されている²⁾. 粉末飼育群では, 軟性飼料咀嚼に適した中枢性咀嚼パターンが形成され, 硬性飼料摂取時において末梢からのフィードバック機構が機能せず, キャッチアップ群においても, そのパターンが保持されたと考えられた.

以上の結果から, 幼少期に粉末飼料により軟食飼育すると, 咀嚼する食物の性状に応じて, 咀嚼の運動パターンを最適化する能力が劣ること, すなわち適切な咀嚼機能の獲得が阻害されることが推察された. また, 幼少期を過ぎてから固形飼育に切り替えたとしても, 咀嚼機能の発達には臨界期が存在し, 機能のキャッチアップがみられないことが示唆された.

Ⅳ. 文献

- 1) Yamada M, Koga Y, Okayasu I, Sanefuji K, Yamada Y, Oi K, Yoshida N. Influence of soft diet feeding on development of masticatory function, J Jpn Soc Stomatognath Funct 2006;12:118-125
- 2) Utsumi D, Nakamura A, Matsuo K, Zeredo JL, Koga Y, Yoshida N. Motor coordination of masseter and temporalis muscle during mastication in mice, J Stomat Occ Med 2010;3:187-194

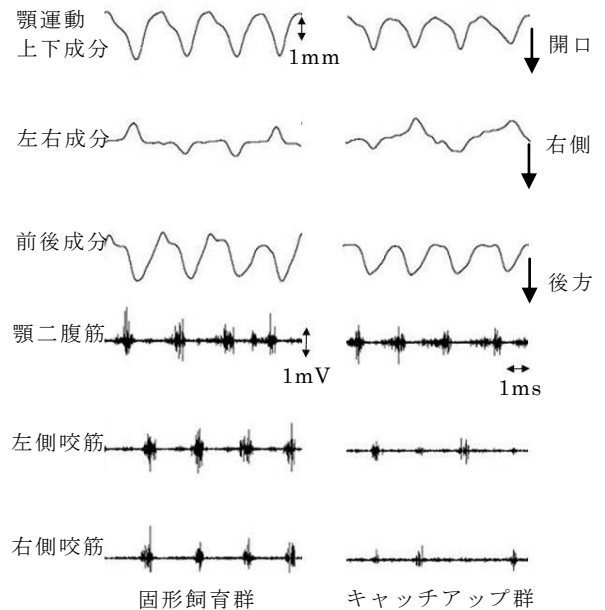


図 2 固形ペレット咀嚼時の顎運動と筋活動

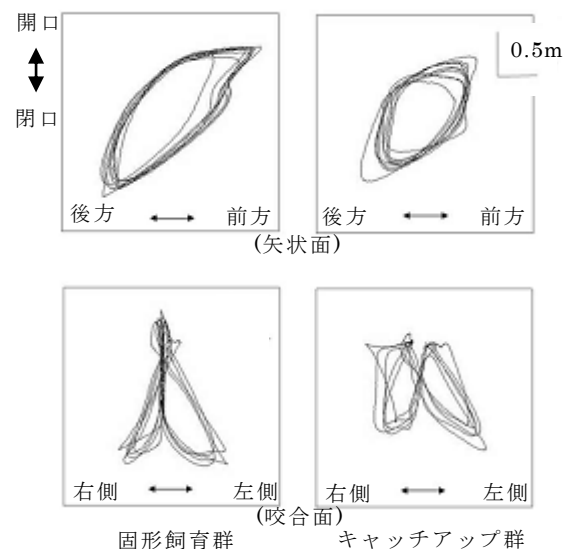


図 3 固形ペレット咀嚼時の下顎運動軌跡

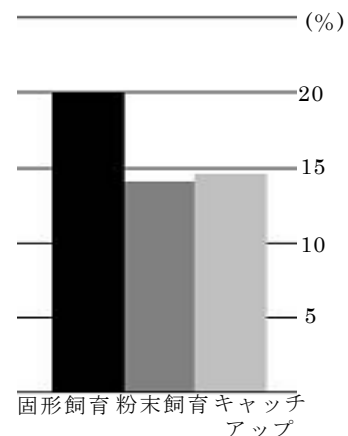


図 4 1 サイクルにおける後期咬合相時間の割合

モルモットの咬合高径を低下させたときに

咬合高径や咀嚼運動は元に戻るか？

Do occlusal vertical dimension (OVD) and masticatory movements get back when OVD was decreased in guinea pigs?

○的場寛¹⁾、楓公士朗¹⁾、石原磯子²⁾、山田一尋¹⁾、増田裕次²⁾

Hiroshi Matoba¹⁾, Kosiro Kaede¹⁾, Isoko Ishihara²⁾, Kazuhiro Yamada¹⁾,

Yuji Masuda²⁾

1) 松本歯科大学歯科矯正学講座、2) 松本歯科大学大学院顎口腔機能制御学講座

1) Department of Orthodontics, Matsumoto Dental University

2) Department of Oral & Maxillofacial Biology, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University

I. 目的

歯科医療の場で、咬合の回復、咬合調整、咬合誘導、新しい咬合の設定などの咬合に関する治療が盛んに行われており、咬合は、歯科医学の中心的な課題の一つである。

临床上、咬合高径を低く設定した場合、顎関節異常、口唇の緊張低下、咬頬、咬舌、口角炎、発音障害など形態異常に起因する障害が認められる、さらに頭痛や肩こりなども引き起こすことが一般に知られている。このように、患者にとって不適切な咬合高径の設定は、口腔機能においてさまざまな障害をきたすことが知られており¹⁾、適切な咬合高径の設定は咀嚼機能において重要である。

このような問題がみられることから、咬合高径を変化させた場合の生体反応を実験的に明らかにすることが必要とされている。

以前の研究で、Yagi ら²⁾および Zang ら³⁾は、常生歯をもつモルモットを用いて咬合高径 (Occlusal vertical dimension; OVD) 挙上モデル動物を作成し、挙上装置撤去後の咬合高径の変化を観察すると、高められた咬合高径は数日で生来の咬合高径となるように調節されることを明らかにしている。さらに、Kanayama ら⁴⁾は同様の咬合高径挙上モデル動物で、咀嚼中の顎運動を分析すると、咀嚼時間 (Total cycle length; TCL) に変化は認められないが、咬合挙

上に伴い、頭頂を基準点とした最小開口位 (Most closed position; MCP) はモデル動物では大きくなった。しかし、開口量 (Gape) が減少して、最大開口位 (Most opened position; MOP) には変化が認められないことを示している。このことは、咀嚼運動パターンの中枢プログラムは、最大開口位の維持、すなわち生来の咬合高径と強い関係があることを示唆している。しかし、咬合高径の低下が同様の結果となるかは不明である。

咬合高径低下モデル動物を作成するために、咬合高径の低下方法として、歯を削合する方法があるが、歯の削合は顎の偏位や歯の疼痛を引き起こしている可能性があり、得られた結果に咬合高径低下以外の要因が含まれると考えられる。

そこで本研究では、常生歯をもつモルモットの咬合関係を維持したまま、咬合高径を低下させたモデル動物を作成して、咬合高径の経日的変化を明らかにすることとし、さらに、咬合高径低下に伴う咀嚼時の顎運動を経日的に調べることにより、口腔機能の変化についても解明することとした。

II. 方法

実験には4週齢の Hartley 系雄性モルモットを用いた。咬合高径の低下法として、矯正用の

顎間ゴムを用いた。頭蓋骨と下顎骨に固定できる可撤式のフックに 10 日間顎間ゴムを装着することにより、咬合高径低下モデル動物を作成した。

咬合高径の測定には、小動物用 3 次元 X 線マイクロ CT 撮影装置による断層像を用いて、左右のオトガイ孔を正中矢状断像に投影した点と、切歯孔とを結んだ線の長さを咬合高径として計測した。

顎運動の測定は、頭部を脳定位固定装置に固定し、下顎に LED を装着して CCD カメラにて記録し、TCL、MCP、MOP、Gape を計測した。

経日的な変化については、実験群と咬合低下を行わなかった対照群との間で比較するために、顎間ゴム装着前の-10 日目から、顎間ゴム撤去後 0、1、4、7、11 日目の結果を用いて、二元配置分散分析で調べた。また、その後の検定として、各測定日において Mann-Whitney U test を用いて実験群と対照群に有意な差が認められるかを調べた。

III. 結果及び考察

咬合高径は 10 日間の顎間ゴム装着によって約 5% 低下した。対照群は 10 日目で成長により約 2% 増大した。-10 日目、撤去後 0、1、4、7、11 日目での経日的な咬合高径の変動に有意な差が認められた。撤去後 0、1、4、7、11 日目で対照群に比べ有意に低かった。顎間ゴムを撤去しても、咬合高径は、対照群と同様の位置にまで回復しないことが明らかとなった。

咀嚼中の顎運動を実験群と対照群で比較すると、まず、咀嚼時間に有意な差は認められなかった。咬合高径低下に伴い、MCP は減少した。その間、Gape に有意な増大が認められたが、MOP には実験群と対照群では有意な差が認められなかった。

本研究結果から、顎間ゴムを利用して咬合高径低下モデル動物の製作が可能となった。

これらの結果から、咬合高径低下群では、顎間ゴムを撤去しても咬合高径は、対照群と同様の位置にまで回復しないことが明らかとなり、咬合挙上後の咬合高径調節とは異なることが

示唆された。

一方、咬合高径低下時の咀嚼中の顎運動は、最大開口位が変化しないように調節されており、咀嚼運動パターンの中枢プログラムの咬合高径低下に対する影響は咬合挙上に対するものと同様であることが示唆された。

以上のことから、今後の長期的な観察は必要であるが、咬合高径を低下した場合、咬合高径は低い状態のまま安定する可能性が示された。临床上、咬合高径の低下した状態では、患者は気づきにくいことが一般に知られているが、今回の結果からも考察できる。

IV. 文献

- 1) Christensen J (1970). Effect of occlusion-raising procedures on the chewing system. *Dent Pract Dent Rec* 20:233-238.
- 2) Yagi T, Morimoto T, Hidaka O, Iwata K, Masuda Y, Kobayashi M, et al. Adjustment of the occlusal vertical dimension in the bite-raised guinea pig. *J Dent Res* 2003;82(2):127-30.
- 3) Zhang W, Kobayashi M, Moritani M, Masuda Y, Dong J, Yagi T, et al. An involvement of trigeminal mesencephalic neurons in regulation of occlusal vertical dimension in the guinea pig. *J Dent Res* 2003;82(7):565-9.
- 4) Kanayama H, et al. Temporal alteration of chewing jaw movements after a reversible bite-raising in guinea pigs. *Arc Oral biol* 2010;55:89-94.

咀嚼中の下顎頭の運動と咬筋活動

Comparison of kinematic condylar movement and masticatory muscles activity during mastication

○薩摩登誉子, 石川輝明, 重本修伺, 鈴木善貴, 松香芳三,
松山美和, 中野雅徳

Satsuma T.¹⁾, Ishikawa T.¹⁾, Shigemoto S.²⁾, Suzuki Y.²⁾, Matsuka Y.²⁾,
Matsuyama M.³⁾, Nakano M.³⁾

¹⁾徳島大学病院 歯科, 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 ²⁾咬合管理学分野,
³⁾口腔機能福祉学分野

¹⁾Tokushima University Hospital, General Dentistry, ²⁾Department of Fixed Prosthodontics, ³⁾Department of Functional Oral Care and Welfare, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School

I. 目的

日常臨床で補綴処置を行った後も噛みにくさを訴える症例を経験することがあり, 咬合接触状態がこのことに影響していることは理解に難くない. このような患者の訴えに対して, 術者がその状態を客観的に知ることは極めて困難である. 6自由度で測定した咀嚼運動データを解析したGibbsら¹⁾, 鈴木ら²⁾らは食物を噛もうと閉口するとき作業側下顎頭は平衡側下顎頭より早く後方, すなわち咬頭嵌合位の顎位へ戻り, 咀嚼の第4相ではほとんど動かさず回転中心となると報告している. また, 平場³⁾は咬合力が発現する噛みしめ時には, 外側翼突筋上頭は咬筋や側頭筋よりも早く筋活動を増加させ, 側頭筋の張力により関節頭が後方へ変位しないように強い力で関節を前方に牽引して関節窩内に留まらせようと働くことを報告している.

我々は咀嚼中の下顎頭の動態に注目して, 「噛みやすさ」の客観的評価法について検討している. これまで健常有歯顎者を被験者として主機能部位⁴⁾でのストップ噛みしめ時の下顎頭の運動を解析した結果, このときの運動論的特徴はこれまでに報告された咀嚼時の下顎運動^{1, 2)}と同様の傾向にあることを明らかにした⁵⁾.

本研究では, 食品咀嚼時における下顎頭の動態と咬筋筋活動との関係を検討した.

II. 方法

1. 被験者

顎口腔機能に自覚的・他覚的に異常を認めず, 噛みにくさを訴えない成人8名(21~45歳, 平均年齢27.8歳, 男性5名, 女性3名)を被験者とした. 本研究は徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会で承認済みである(番号:1312).

2. 測定システム⁵⁾

測定システムは顎運動と各種生体情報を記録するために, チェアサイド用6自由度顎運動測定器CS-IIIi, 小型生体アンプ(TEAC社製BA1104), 咽喉マイク(南豆無線電機SH-12iK), GPS同期型刻時装置(HAKUSEN社製LS-20K)から構成される.

3. 解析方法

食パン(2×2×2mm)を被験食品とし摂食, 咀嚼, 嚥下の一連の過程を測定した. 顎運動は前後方向X軸, 左右方向Y軸, 上下方向Z軸とする咬合平面座標系を基準座標系として, 左右運動論的顎頭点を解析対象点とした. また, 筋活動は時定数60msecでRMS処理し, 最大噛みしめ時を100%MVCとした. 作業側咬筋の活動開始時(s)と最大筋活動時(m)の作業側(W)および平衡側(B)の咬頭嵌合位の運動論的顎頭点からの各軸方向への偏位量(X, Y, Z)を求めた. ただし, 本研究では, 外側を正として左右方向の偏位量を算出した.

咀嚼運動の前期(1), 中期(2), 後期(3)から5ストロークを抽出し作業側咬筋の最大筋活動時の作業側下顎頭の偏位量が中央値となる咀

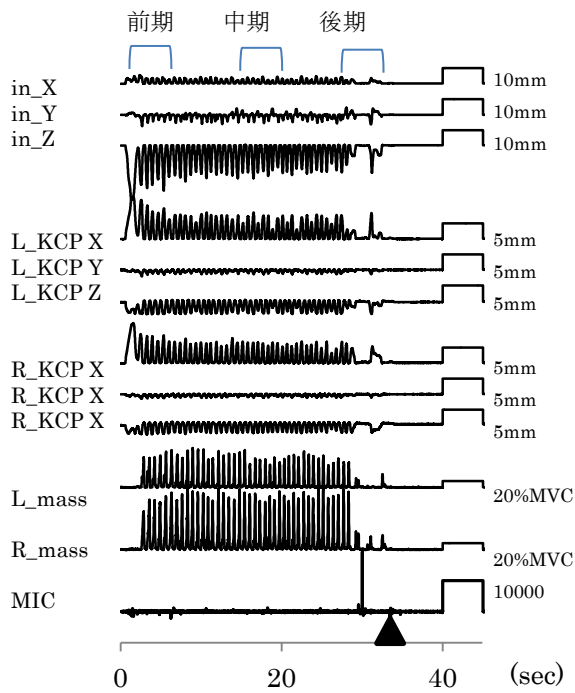


図1 咀嚼の前期，中期，後期
▲は嚥下音

嚼ストロークをそれぞれ選択し，そのときの偏位量を代表値とした（図1）．

作業側顎頭と平衡側顎頭の咬頭嵌合位からの偏位量について Bonferroni 補正 Wilcoxon 符号付き順位検定を用いて危険率 1.25% で多重比較をおこなった．

Ⅲ. 結果・考察

咀嚼前期，中期，後期とも筋活動開始時に比較して最大筋活動時の両側下顎頭は前後方向，上下方向において咬頭嵌合位に有意 ($P < 0.0125$) に近い位置に復位していたが，作業側顎頭と平衡側顎頭の偏位量に有意差は認められなかった（図2）．また，前期，中期，後期での両側下顎頭の偏位量に有意差はなく，食パン咀嚼時には咀嚼の時間経過に関係なく咬合力発現時には下顎頭は咬頭嵌合位に近い位置に復位していることが示された．

本研究では，摂食-嚥下間に途中嚥下が少なく，且つ食塊嚥下時の嚥下音が明確であった食パンを被験食品としたが，比較的柔らかい食品であるため結果に食品の物性が影響

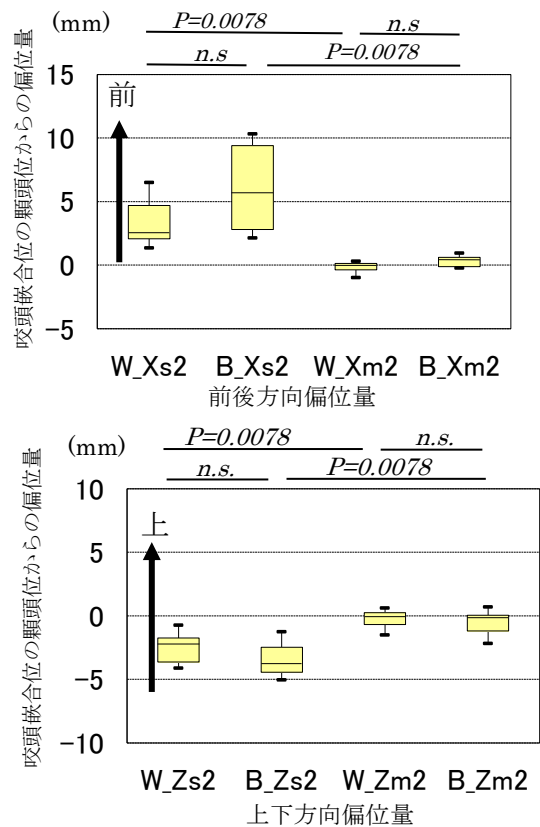


図2 咀嚼中期の運動論的顎頭点の偏位量

している可能性が考えられる．破砕性の食品など咬合力が発揮されやすい被験食品についても検討する必要がある．

今後は，物性の異なる食品を用いて測定解析を行うことで「噛みやすさ」の客観評価に繋がりたいと考えている．

Ⅳ. 文献

- 1) Gibbs CH. et al.: Advances in occlusion, Boston, Bristol, London, John Wright PSG Inc, 2-32, 1982.
- 2) 鈴木 温ほか：咀嚼運動の6自由度解析，顎機能誌，6：15-24，1988.
- 3) 平場 勝成：ヒト外側翼突筋上頭・下頭の関節頭並びに関節円板の機能的役割，顎機能誌，9：141-151，2003.
- 4) 加藤 均ほか．咀嚼時，主機能部位の観察，顎機能誌，2：119-127，1996.
- 5) 薩摩登誉子：主機能部位でのストップング噛みしめ時の顎頭運動，顎機能誌，19：19-27，2012.

ガム咀嚼時に口腔前庭に生じる圧の評価

Pressure production in oral vestibule during gum chewing

○西浦麻侑, 小野高裕, 吉仲正記, 藤原茂弘, 吉仲暢子, 前田芳信
Mayu Nishiura, Takahiro Ono, Masaki Yoshinaka, Sigehiro Fujiwara,
Masako Yoshinaka, Yoshinobu Maeda

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 (歯科補綴学第二教室)
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation,
Osaka University Graduate School of Dentistry

I. 目的

円滑な咀嚼を行うには、下顎と口唇、頬、舌の運動学的な協調が欠かせない。脳血管障害の後遺症にみられるように各器官の感覚・筋機能が低下し協調性の低下が生じると、円滑な食塊形成が困難になり、嚥下動態にも深刻な影響を及ぼす。

従来、咀嚼時顎運動については評価法が確立され、近年舌と下顎運動との協調性¹⁾についても明らかにされつつあるが、口唇・頬に関しては不明な点が多い。そこで今回、咀嚼運動時の口唇・頬の機能的役割を調べることを目的として、ガム咀嚼時に口腔前庭に生じる口唇圧、頬圧 (以下口腔前庭圧とする) の評価を行った。

II. 方法

1. 被験者

顎口腔機能に異常がなく、個性正常咬合を有し、第三大臼歯以外に喪失歯のない健康成人男性 8 名 (平均年齢 28.1 歳) とした。

2. 計測装置

まず、上記被験者に対してアルジネート印象材を用いて上顎の印象採得を行い、硬石膏で実験用模型を製作した。次に、吸引成形器 (Erkoform3D, Erkodent 社) を用いて実験用模型にプラスチックディスク (厚さ

0.8mm, Erkodule, Erkodent 社) を圧接し、上顎歯列の唇・頬側面を覆う可撤性のプレート (以後実験用プレートとする) を製作して、その表面に圧力センサ (直径 3.5mm 厚さ 0.65mm, PSM-1KAB, 共和電業社) を貼付した (図 1)。センサの貼付部位は正中中部 (Ch1)、右側犬歯部 (Ch2)、右側第一大臼歯部 (Ch3)、左側第一大臼歯部 (Ch4) の 4 箇所 (いずれも歯頸部) とし、あらかじめ金銀パラジウム合金製の円盤 (直径 4mm, 厚さ 0.05mm) に接着材 (RC-19, 共和電業社) で固定した上で、ケーブルと共に実験用プレートに固定した。

3. 計測方法

被験者には馴化を図る為に測定日の 1 週間前より 1 日 2 時間実験用プレートを装着させた。被検食品にはガム (フリーズーン, ロッテ) を用い、座位にて実験用プレートを装着した状態で、右側でガムを咀嚼した際に口腔前庭に生じる圧を計測した。また同時に右側咬筋部に体表面筋電計電極 (Duo-trode, Miotronics 社) を貼付し、ガム咀嚼時の咬筋 EMG を記録した。計測にあたっては、まず被験者にガムを 1 分間咀嚼させた後咀嚼を再開させ、連続した 8 ストロークの圧波形と EMG 波形を分析対象とした。圧力データと EMG データはそれぞれセンサインターフェース (PCD300A, PCD320A, 共和電業社) を介してパーソナルコンピュータに記録した。



図 1. 計測装置 (A: 右側面, B: 左側面)

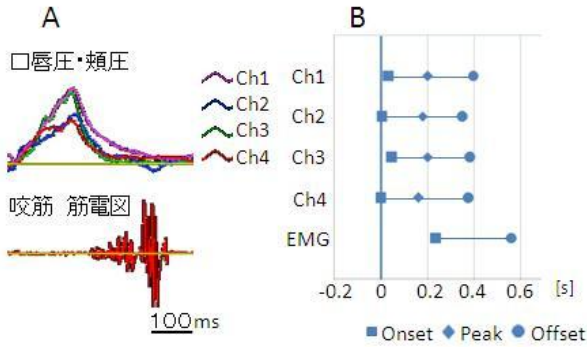


図 2. 原波形ならびに解析方法

A: 口腔前庭圧, 咬筋筋電図の記録例

B: 口腔前庭圧の Onset, Peak, Offset ならびに咬筋 EMG の Onset, Offset

4. 分析方法

得られた Ch1-4 の口腔前庭圧波形上で Onset time, Peak time, Offset time, 圧最大値, 圧持続時間, また咬筋 EMG 波形上で Onset time, Offset time を咀嚼ストロークごとに算出し, 各事象の順序性について時間軸上で評価した (図 2 B). 各事象の順序性については Friedman 検定, 各 Ch の圧持続時間・最大値については一元配置分散分析を用い, 有意差 ($P < 0.05$) が認められた場合には多重比較検定を行った. なお, 今回圧持続時間・最大値については被験者ごとに分析を行った.

III. 結果および考察

1. 口腔前庭圧と咬筋 EMG の順序性

咬筋 EMG の Onset は Ch1-4 の Onset, Peak よりも有意に遅く, 咬筋 EMG の Offset は Ch1-4 の Offset よりも有意に遅かった. 以上より口腔前庭圧は開口相で発現し, 閉口相で消失していることが示唆された.

口腔前庭圧の部位間の比較では, Ch2 (犬歯

部), Ch4 (非咀嚼側臼歯部) の Onset は Ch3 (咀嚼側臼歯部) の Onset よりも有意に早く, Ch4 の Offset は Ch1 (正中部), Ch3 の Offset よりも有意に早く, Ch2 の Offset は Ch1 の Offset よりも有意に早かった. 以上より, 各咀嚼ストロークにおける口腔前庭圧の発現と消失は, 非咀嚼側が咀嚼側に先行することが示唆された.

2. 圧最大値

8 名中 5 名の被験者において, Ch3 (咀嚼側臼歯部) が Ch4 (非咀嚼側臼歯部) よりも有意に大きかった. 咀嚼側における部位間の比較では, Ch2 (犬歯部) が Ch1 (前歯部), Ch3 (臼歯部) よりも有意に大きくなった被験者が 3 名 (図 3 A), Ch1, 2, 3 の間に有意差を認めなかった被験者が 2 名, Ch1 が Ch2, 3 よりも有意に大きくなった被験者, Ch1 が Ch2, 3 よりも有意に小さくなった被験者, Ch2 が Ch1, 3 よりも有意に小さくなった被験者が各 1 名ずつと, 被験者によって傾向が分かれた.

3. 圧持続時間

各 Ch の持続時間は 0.3~0.45 秒の間に分布しており, 8 名中 6 名の被験者において Ch 間の有意差は認められなかった (図 3 B).

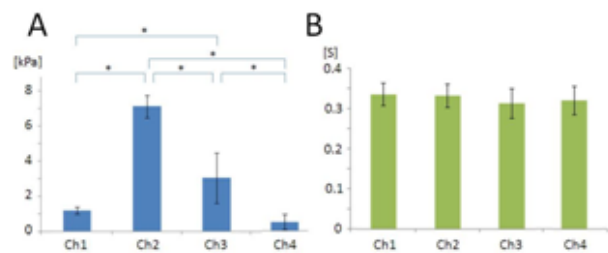


図 3. ある被験者における各部位の口腔前庭圧最大値 (A) と持続時間 (B) の比較.

IV. 参考文献

- 1) Hori K, Ono T, Nokubi T. Coordination of tongue pressure and jaw movement in mastication. J Dent Res 2006; 85(2): 187-191.

健常高齢者における握力と舌圧の5年間の変化

Changes of handgrip strength and tongue pressure over a 5-year period in healthy elderly

○森 隆浩¹⁾, 土岡 寛和¹⁾, 丸山 真理子¹⁾, 吉川 峰加¹⁾,
吉田 光由²⁾, 津賀 一弘¹⁾, 木村 みさか³⁾, 赤川 安正¹⁾

Takahiro Mori¹⁾, Hirokazu Tsuchioka¹⁾, Mariko Maruyama¹⁾, Mineka Yoshikawa¹⁾,
Mitsuyoshi Yoshida²⁾, Kazuhiro Tsuga¹⁾, Misaka Kimura³⁾, Yasumasa Akagawa¹⁾

¹⁾ 広島大学大学院医歯薬学総合研究科

²⁾ 広島市総合リハビリテーションセンター

³⁾ 京都府立医科大学医学部看護学科

¹⁾ Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

²⁾ Hiroshima City General Rehabilitation Center

³⁾ School of Nursing, Kyoto Prefectural University of Medicine

I. 目的

加齢に伴い身体機能は低下する（原発性サルコペニア）。身体機能は筋肉量と筋力により評価される。筋力の評価としては握力がよく用いられている。摂食嚥下において重要な役割を果たす舌も筋肉組織であり、握力同様加齢に伴い低下するとされている。しかしながら、握力と舌圧の加齢に伴う変化に関する報告はすべて横断研究であり、実際にこれらが加齢に伴って一様に低下していくのかについては明らかでない。

本研究では、同一対象者の5年間の握力ならびに舌圧の変化を比較することで、加齢に伴う変化の相違を明らかにすることとした。

II. 方法

対象者は、京都府立医科大学が毎年開催している健康教室に2005年ならびに5年後の2010年に参加した健常高齢者113名（男性46名、女性67名、平均年齢73.3±5.2歳）とした。BMIは身長と体重を測定して算出した。握力は、スメドレー式握力計（グリップ-D TTK5101, 竹井機器工業, 新潟）を用いて左右交互に測定した最大値とした。舌圧は、歯科医師により天然歯あるいは義歯によって咬合が維持されているこ

とを口腔内診査にて確認後、試作簡易型舌圧測定装置¹⁾（TPS-350, ALNIC, 広島）を用いて3回測定し、その平均値を用いた。統計学的分析は、各年度における握力と舌圧のPearsonの相関係数を求めた後、前期高齢者群（65-74歳）と後期高齢者群（75歳以上）に分けて5年間の変化量を比較した。また、握力および舌圧の経年変化は対応のあるt検定を用いて分析した。

III. 結果・考察

握力と舌圧の相関は2005年度($r=0.349$, $p<0.01$)では認められたものの（図1）、2010年度($r=0.112$, $p=0.241$)では認めなかった（図2）。前期高齢者群において、握力（2005年度 29.3 ± 9.0 kg, 2010年度 27.2 ± 7.9 kg）、舌圧（2005年度 36.9 ± 10.1 kPa, 2010年度 32.2 ± 8.3 kPa）およびBMI（2005年度 23.1 ± 2.9 kg/m², 2010年度 22.7 ± 2.7 kg/m²）は5年間で有意に低下していた（ $p<0.01$ ）。一方、後期高齢者群では、握力（2005年度 25.3 ± 7.9 kg, 2010年度 22.8 ± 6.4 kg）およびBMI（2005年度 22.0 ± 2.1 kg/m², 2010年度 21.5 ± 2.1 kg/m²）は有意に低下した（ $p<0.01$ ）ものの、舌圧（2005年度 34.4 ± 11.3 kPa, 2010年度 30.7 ± 8.0 kPa）には有意差を認めなかった（ $p=0.102$ ）（図3）。

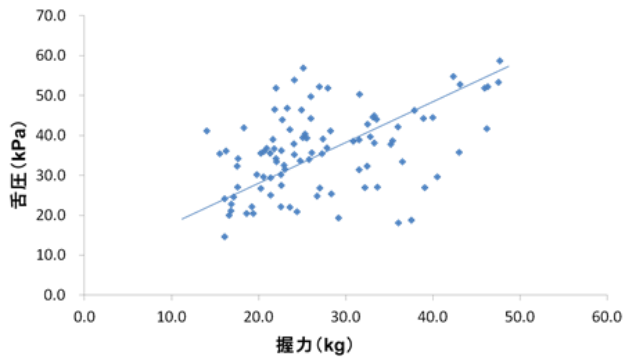


図1 2005年度の握力と舌圧の相関

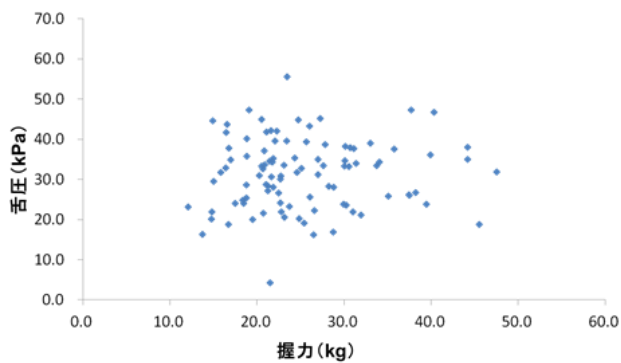


図2 2010年度の握力と舌圧の相関

加齢に伴う筋の萎縮は速筋線維を主体に生じると報告されている。ヒトの舌には、遅筋に特異的な en grappe type の運動終板が多く存在すると報告されており、骨格筋とは違った加齢変化が生じている可能性がある。低栄養あるいは筋力が低下した高齢患者では2次性サルコペニアが生じており、舌においても委縮や舌の厚みの減少がみられている。本研究において、BMIは5年間で有意に減少したが、ともに正常範囲内であったことより、栄養状態が良好である後期高齢者では、安全に食事を行うために必要な舌の筋力は保たれていることが示唆された。

本研究の結果より、加齢に伴う筋力低下は、全ての筋で一様に認められるのではなく、健常な後期高齢者において舌圧は維持されていることが明らかになった。

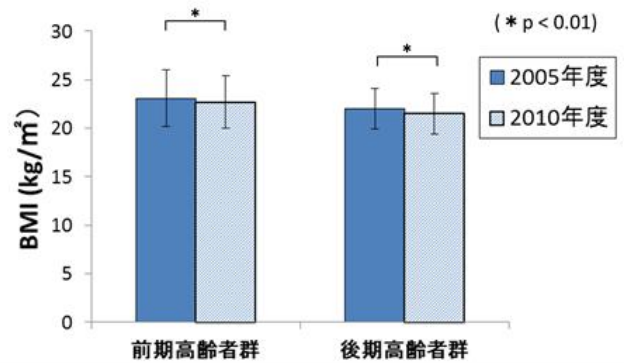
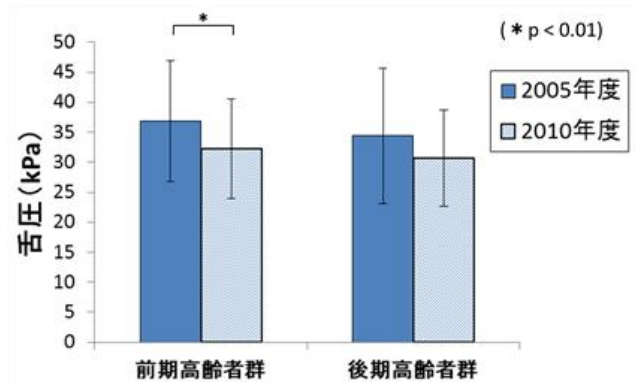
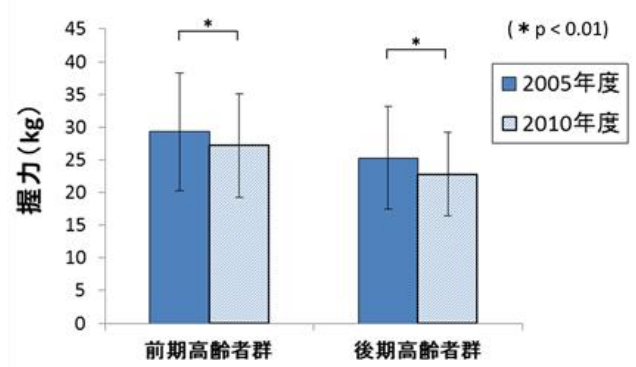


図3 握力、舌圧およびBMIの5年間の変化

IV. 文献

- 1) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M et al. Standard Values of Maximum Tongue Pressure Taken Using Newly Developed Disposable Tongue Pressure Measurement Device. *Dysphagia* 2008; 23: 286–290.