

# 顎口腔機能評価のガイドライン (2023 改訂版)

日本顎口腔機能学会

2023

## 顎口腔機能評価のガイドライン（2023 改訂版）の発刊に寄せて

日本顎口腔機能学会  
2022～2023 年度会長 増田裕次

このたび、「顎口腔機能評価のガイドライン（2023 改訂版）」を発刊する運びとなりました。本ガイドラインは日本顎口腔機能学会が 2010 年に発刊した固定性義歯装着者、有床義歯装着者、顎関節症患者、小児、矯正患者、摂食・嚥下障害患者に対する 6 つの機能評価のガイドラインを基にしており、「顎口腔機能評価のガイドライン 2016 改訂版」をさらに改訂したものです。

日本顎口腔機能学会は、臨床歯学だけでなく、基礎医学や工学を専門領域とする会員で構成されており、多岐にわたる視点から顎口腔機能に関する真理の探究を図っています。本学会が顎口腔機能評価のガイドラインを手掛け、改訂を重ねていることは良質な歯科医療の提供に貢献するものと考えています。

今回の改訂では、有床義歯患者および顎関節症患者を対象としており、有床義歯患者の顎口腔機能評価に関しては、志賀博先生（前日本歯科大学教授、本学会ガイドライン担当）を中心に、顎関節症患者に関しては、山口泰彦先生（北海道大学教授）を中心として、ご尽力いただいた賜物と考えています。

本学会では、今後も、良質な歯科医療の提供に貢献していくために、「臨床評価のガイドライン」のアップデートを、継続していくとともに、ガイドラインの根拠となる科学論文のための研究データを積み重ねていきたいと思っております。

## 顎口腔機能評価のガイドラインの改訂について

2022～2023 年度ガイドライン担当理事 志賀博

歯科医療の主な目的には顎口腔系の機能の回復と維持があり、それを達成すると同時に客観的に評価することが必要となります。また、顎口腔系の機能を客観的に観察・評価することは、診断や治療方針の確立、治療効果の把握に寄与するものであり、患者の QOL の向上に役立つものであります。日本顎口腔機能学会は、「顎口腔系の諸機能に関する基礎ならびに臨床の真理を探究し、その進歩発展を図ること」を目的とし、また顎口腔系の機能を評価する試みに関する歯科医学の広い分野でのエキスパートを有しております。そこで、本学会では、顎口腔系に関する機能評価のガイドラインの作成を行い、社会に提示することとしました。

固定性義歯装着者、有床義歯装着者、顎関節症患者、小児、矯正患者、摂食・嚥下障害患者に対する 6 つの機能評価のガイドラインについて、それぞれ作成委員会を組織し、2007 年から活動を開始し、2010 年 9 月に固定性義歯装着者、有床義歯装着者、顎関節症患者、矯正患者に対する 4 つの機能評価のガイドライン（2010 年版）を完成させました。摂食・嚥下障害患者に対しては、機能評価に関する科学論文が極めて少ないことから作成を断念せざるを得ませんでした。また小児に対しては、科学論文が少ないことから、ガイドラインの作成をクリニカルクエスションの作成、文献検索、文献選択、アブストラクトフォームの作成、エビデンスのレベル分類までとし、推奨の決定や外部評価は十分な科学論文を抽出できた時に行うこととしました。

2015 年に改訂作業を行うこととし、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き 2014」を参考にし、文献検索を行った結果、該当文献がみられた固定性義歯装着者、有床義歯装着者、顎関節症患者に対する 3 つのガイドラインに対し、ガイドライン作成委員会で検討することとしましたが、固定性義歯装着者の機能評価のガイドラインについては、改訂に値する新たな文献が見いだせないことから改訂を断念し、有床義歯装着者と顎関節症患者に対する 2 つのガイドラインのみ改訂を行い、「顎口腔機能評価のガイドライン 2016 改訂版」として公表しました。

今回、2016 年に改訂された有床義歯装着者と顎関節症患者に対するガイドラインの再改訂を行いました。本ガイドラインの作成にあたっては、歯科関連企業からは何らの支援はないことを付記します。今後さらなる科学論文の検索と専門家の意見により定期的に改訂されるものです。

顎口腔機能評価のガイドライン  
(2023 改訂版)

<目次>

有床義歯装着者の機能評価のガイドライン

1. 序文 .....	1
2. ガイドライン作成の概要 .....	2
3. ガイドライン策定組織 .....	4
4. Clinical question (CQ)と推奨 .....	5
5. 有床義歯装着者の機能評価 .....	6
附 1 検索式 .....	14
附 2 Abstract forms of the references .....	15

顎関節症患者の機能評価のガイドライン

1. 序文 .....	1
2. ガイドライン作成の概要 .....	2
3. ガイドライン策定組織 .....	4
4. Clinical question (CQ)と推奨 .....	6
1) 筋電図	
2) 顎運動	
3) 咬合力	
5. 顎関節症患者の機能評価 .....	7
1) 筋電図	
2) 顎運動	
3) 咬合力	
附 1 検索式 .....	23
附 2 Abstract forms of the references .....	24

有床義歯装着者の機能評価のガイドライン  
(2023 改訂版)

日本顎口腔機能学会

2023

## 1. 序文

2022年10月時点で日本の高齢者人口（65歳以上）は、約3624万人で前年に比べ約2万人増加し、総人口（約12495万人）に占める割合は29.0%となった。最近の健康日本21の推進や国民の口腔健康への関心の高まりにより、いずれの年代層においても現在歯数が増加傾向にあり、歯が80歳で20本以上残存している割合が50%を超えている。しかしながら、依然として多数歯喪失者も多く、有床義歯装着者も多いと考えられる。さらに、高齢者のQOLの向上から、有床義歯装着者の義歯に対する要求も高くなっている。

近年、有床義歯に替わる欠損部の補綴治療としてインプラントによる治療が行われるようになってきているが、全ての症例に対応できるものではなく、多数歯欠損患者に対しては、有床義歯による補綴治療が第1の選択肢として選択されているといえる。厚生労働省により報告されている（令和4年6月の社会医療診療行為別調査1か月間）新たに装着される義歯の総数は、約56万床であり、多数歯喪失者の多くが有床義歯による補綴がなされていると考えられる。新たな有床義歯を装着した場合には、顎口腔系への調和と口腔機能の回復・維持が重要であり、装着後の調整・指導・管理を十分に行う必要がある。それには有床義歯の義歯床、人工歯咬合面、支台装置、連結子が生体と調和し、機能が回復できるような調整と患者への適切な指導が必要である。しかし、装着後の調整・指導は静的な適合性の検査、咬合紙等による咬合接触の検査・調整が主で、患者自身の報告と歯科医師の視覚的接触感覚的な調整や経験的な調整によるいずれも主観的な治療が主に行われている。また、装着時の調整は重要であるが、新製義歯には順応期間もあり、長期間使用しても生体に為害作用が生じないように定期的に調整・指導を行うようにする必要がある。機能検査の実施により、客観的な数値データとして義歯装着による効果が判定可能となり、さらに患者一人一人の経時的な機能的変化を管理することも可能となる。

以上のような有床義歯の調整・指導・管理が行われることにより、患者の口腔機能の回復が良好になされるのみならず、機能的不備からおきる義歯不適合による義歯修理、義歯裏装、新義歯製作は、減少すると考えられること、また経時的客観的観察により、新義歯製作に至らず、的確な義歯裏装により、義歯に必要とされる機能が維持できると考えられる。

本ガイドラインは、2016年に改訂された「顎口腔機能評価のガイドライン2016改訂版」を再改訂したものである。本ガイドラインの作成にあたっては、歯科関連企業からは何らの支援はないことを付記する。今後、さらなる科学論文の検索と専門家の意見により、本ガイドラインは定期的に改訂されるものである。

## 2. ガイドライン作成の概要

### 1) 目的および目標

装着した有床義歯に対し、機能検査を行い、評価・観察することにより、歯の喪失から生ずる問題解決を図り、有床義歯補綴診療の質を向上させ、患者の満足度を高め、残存組織の保護を図ると同時に良好な顎口腔機能を営めるようにすることを目的とする。このガイドラインが有床義歯補綴診療時の臨床的判断に活用されることを目標とする。

### 2) 利用者

歯科医師，歯科衛生士，歯科技工士を対象としている。

### 3) 対象

本ガイドラインで扱うのは、欠損歯列を有床義歯により補綴した患者とする。

### 4) 疑問点の抽出と文献検索

有床義歯装着者の機能評価に関する疑問点（Clinical question, CQ）を抽出後、1983年1月から2022年12月までの医学中央雑誌に掲載された和文論文と1982年1月から2022年12月までのMEDLINEに掲載された欧文論文について、日本顎口腔機能学会「有床義歯装着者の機能評価のガイドライン」作成委員会委員が附1の検索式を用いて有床義歯の機能評価に関する論文を選択し、査読後、ガイドラインに採用する文献を選択した。

### 5) 推奨の強さ(Grade)の決定

本ガイドライン作成にあたり、Minds 診療ガイドライン作成マニュアル2022に準じて効果に関するエビデンスの質を評価し、一次推奨度、最終推奨度をそれぞれ決定した。

下記に示す基準により、「全体的なエビデンスの強さ」を決定した。

A (高)	:	効果の推定に強く確信がある
B (中)	:	効果の推定に中程度の確信がある
C (低)	:	効果の推定に対する確信は限定的である
D (とても低い)	:	効果の推定がほとんど確信できない

下記に示す基準により、「推奨の強さ(Grade)」を一次決定した。

a	:	行うよう強く勧められる
b	:	行うよう勧められる
c1	:	行うことを考慮してもよい
c2	:	行うことを勧められない
d	:	推奨しない

作成した Clinical question (CQ) とその解説について、7名の CQ 評価委員が一次決定した Grade, 臨床的有効性, 適用性, 害やコストを含めた総合的な評価を 0 (全く同意しない) ~9 (完全に同意する) の 10 段階で行い、最終 Grade (A~D) の決定を行った。

一次 Grade	評価中央値		
	≥8	7~5	≤4
a	A	B	D
b	B	C1	D
c1	C1	D	D
c2	C2	D	D
d	D	D	D

Grade	内容
A	行うよう強く勧められる
B	行うよう勧められる
C1	行うことを考慮してもよい
C2	行うことを勧められない
D	推奨しない

#### 6) ガイドラインの作成と評価

有床義歯装着者の機能評価のガイドライン作成委員会が選択した文献を基にガイドラインを作成し、有床義歯装着者の機能評価のガイドライン評価委員の評価を受け、ガイドラインの修正を行った。

#### 7) 資金

本ガイドラインは、日本顎口腔機能学会ガイドライン委員会経費をもって作成された。

#### 8) 利益相反 (COI)

ガイドライン委員会委員は、個人における以下の(1)~(10)の事項について、日本顎口腔機能学会「研究等の利益相反に関する指針」の定める基準を超える場合には、その正確な状況を所定の様式により申告するものとした。

- (1) 企業・法人組織、営利を目的とする団体の役員、顧問職、社員などへの就任
- (2) 企業の株の保有
- (3) 企業・法人組織、営利を目的とする団体からの特許権使用料
- (4) 企業・法人組織、営利を目的とする団体から、会議の出席 (発表) に対し、研究者を拘束した時間・労力に対して支払われた日当(講演料など)
- (5) 企業・法人組織、営利を目的とする団体がパンフレットなどの執筆に対して支払った原稿料



- (6) 企業・法人組織，営利を目的とする団体が提供する臨床研究費（治験，臨床試験費など）
- (7) 企業・法人組織，営利を目的とする団体が提供する研究費（受託研究，共同研究，寄付金など）
- (8) 企業・法人組織，営利を目的とする団体がスポンサーとなる寄付講座
- (9) 企業・法人組織，営利を目的とする団体に所属する人員，設備・施設が，研究遂行に提供された場合
- (10) その他，上記以外の旅費（学会参加など）や贈答品などの受領

### 9) 更新

本ガイドラインの推奨事項が適切に行われ，患者の満足と歯科医療への信頼を高めるためには，患者とのコミュニケーションが大切である．そこで，患者の希望を勘案したガイドラインに改訂するため，2～4年を目途に更新する予定である．

## 3. ガイドライン策定組織

### ガイドライン統括委員会

委員長	増田裕次	松本歯科大学総合歯科医学研究所	教授（口腔生理学）
委員	山口泰彦	北海道大学大学院歯学研究院	教授（歯科補綴学）
	志賀 博	日本歯科大学生命歯学部	教授（歯科補綴学）
	服部佳功	東北大学大学院歯学研究科	教授（歯科補綴学）

### CQ評価委員会

委員長	服部佳功	東北大学大学院歯学研究科	教授（歯科補綴学）
委員	津賀一弘	広島大学大学院医系科学研究科	教授（歯科補綴学）
	吉川峰加	広島大学大学院医系科学研究科	准教授（歯科補綴学）
	後藤田章人	北海道大学病院	講師（歯科補綴学）
	中島邦久	日本歯科大学生命歯学部	講師（歯科補綴学）
	荒川一郎	日本歯科大学生命歯学部	講師（歯科補綴学）
	富士岳志	松本歯科大学歯学部	講師（歯科補綴学）
	田中恭恵	東北大学大学院歯学研究科	助教（歯科補綴学）

### ガイドライン作成委員会

委員長	志賀 博	日本歯科大学生命歯学部	教授（歯科補綴学）
委員	横山正起	日本歯科大学生命歯学部	准教授（歯科補綴学）
	小見野真梨恵	日本歯科大学生命歯学部	講師（歯科補綴学）
	上杉華子	日本歯科大学生命歯学部	講師（歯科補綴学）
	佐野真子	日本歯科大学生命歯学部	助教（歯科補綴学）

#### アブストラクト作成委員会

委員長	志賀 博	日本歯科大学生命歯学部	教授 (歯科補綴学)
委員	横山正起	日本歯科大学生命歯学部	准教授 (歯科補綴学)
	小見野真梨恵	日本歯科大学生命歯学部	講師 (歯科補綴学)
	上杉華子	日本歯科大学生命歯学部	講師 (歯科補綴学)
	佐野眞子	日本歯科大学生命歯学部	助教 (歯科補綴学)

#### 外部評価委員

	横山敦郎	北海道大学大学院歯学研究院	教授 (歯科補綴学)
	山森徹雄	奥羽大学歯学部	教授 (歯科補綴学)

#### 4. Clinical question (CQ)と推奨

CQ 1 : 唾液分泌量の把握は有効か？

推奨 B : 唾液分泌量は、口腔の機能に影響するので、把握しておくことが望ましい。

CQ 2 : 顎堤形態の把握は有効か？

推奨 C1 : 顎堤の形態は、咀嚼能力と密接な関係があるので、把握しておくことが望ましい。

CQ 3 : 筋電図検査は有効か？

推奨 B : 咬筋や側頭筋の筋活動量、あるいは筋活動の左右側の協調性を調べる。

CQ 4 : 顎運動検査は有効か？

推奨 C1 : 開閉口運動、タッピング運動、咀嚼運動時の運動経路や運動リズムなどを検査する。

CQ 5 : 咬合力検査は有効か？

推奨 B : 最大クレンチング時の咬合力、咬合力計介在時の最大咬合力、義歯の脱離を生じさせる咬合力の測定などを行う。

CQ 6 : 咀嚼能力検査は有効か？

推奨 B : ピーナッツやニンジンを用いた篩分法による粉碎度、グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量、ワックスキューブによる混合能力指数などを測定する。

CQ 7 : 機能評価の時期は？

推奨 B：新義歯および旧義歯修正後，生体が順応し，機能的能力を獲得した後に行うことが望ましい。

## 5. 有床義歯装着者の機能評価

### CQ1：唾液分泌量の把握は有効か？

推奨

【Grade B】

唾液分泌量は、口腔の機能に影響するので、把握しておくことが望ましい。

口腔が乾燥していると、咀嚼や発語に満足していないこと<sup>1)</sup>、咀嚼・発語、義歯の維持・快適性と唾液分泌量との間に有意な関係があること<sup>2)</sup>が報告されている。また、高齢者における唾液分泌量の低下は、栄養摂取量の低下に関連すること<sup>3)</sup>が報告されている。さらに、義歯非装着者では義歯装着者よりも唾液分泌量が少ないが、義歯装着後に唾液分泌量が増加し、口腔乾燥感が改善されること<sup>4)</sup>、唾液分泌量は、新義歯装着後有意に増加し、3週間後に減少して装着前の状態に戻るものの、安静時唾液分泌量は、装着前よりも多い状態を維持していること<sup>5)</sup>、咀嚼能力、咬合力、口腔感覚能と唾液減退との間に有意な関係があること<sup>6)</sup>、唾液分泌量の低下は、舌苔指数の上昇と有意に関連し、*Candida* 定着率と関連すること<sup>7)</sup>、唾液緩衝能と Oral Health Impact Profile(OHIP)との間に有意な相関が認められること<sup>8)</sup>などが報告されている。

### CQ2：顎堤形態の把握は有効か？

推奨

【Grade C1】

顎堤の形態は、咀嚼能力と密接な関係があるので、把握しておくことが望ましい。

顎堤形態は、有床義歯補綴診療における粘膜支持に関係するだけでなく、義歯の満足度や義歯の快適性との間にも有意な関係が認められている<sup>2,9)</sup>。また、顎堤形態（下顎の義歯支持基盤面積、義歯支持基盤体積、義歯支持基盤平均高さ）と咀嚼能力の間には有意な関係が認められること<sup>10,11)</sup>、特に義歯支持基盤面積は、咀嚼能力に強い影響を与えること<sup>11)</sup>が報告されている。

コーンビーム CT を用いて、無歯顎患者の歯槽骨の高さや骨幅を測定した結果、女性の方が男性よりも吸収していること<sup>12,13)</sup>、顎堤形態との因果関係は不明だが、咀嚼能力には性差が認められること<sup>14)</sup>が報告されている。

このように、顎堤の形態は、咀嚼能力と密接な関係がある。

### CQ3：筋電図検査は有効か？

推奨

【Grade B】

咬筋や側頭筋の筋活動量，あるいは筋活動の左右側の協調性を調べる。

両側遊離端欠損患者の咬筋と側頭筋の筋活動は，部分床義歯装着により，活性化されること，筋活動量は，義歯装着 6 か月後に 50%増加し，2～3 年後にさらに 20%増加すること<sup>15)</sup>，無歯顎患者に全部床義歯を装着することにより，咬筋筋活動の積分値が増大し<sup>16,17)</sup>，最大クレンチング時の咬筋および側頭筋の両側性の協調パターンがみられ<sup>18,19)</sup>，非対称性指数 (AI) が小さくなること<sup>19)</sup>，全部床義歯装着者では咀嚼時における左右両側咬筋の均等な筋活動が咀嚼能力を改善しうること<sup>20)</sup>，全部床義歯装着者では咬合調整の結果，咬合接触状態が均等になることによって咬みしめ時における 4 筋(左右咬筋および左右側頭筋)の筋活動に協調性が得られるようになること<sup>21)</sup>，全部床義歯装着者の旧義歯と新義歯とでガム咀嚼時の咬筋 EMG と fMRI による脳機能を測定した研究では，新義歯において咬筋筋活動が改善し，脳の活性化が生じること<sup>22)</sup>が報告されている。全部床義歯のリラインにより，咬筋と側頭筋の筋活動が増大すること<sup>23)</sup>，全部床義歯装着後の咀嚼筋活動に対するビタミン D の役割を調べた研究では，ビタミン D 療法 3 か月後，ビタミン D 療法 6 か月後で咬筋の厚さと筋活動量が増大すること<sup>24)</sup>が報告されている。部分床義歯装着者の咬筋と側頭筋の総筋作業量 (Total muscle work (TMW)) を調べた研究では，咀嚼能力と非主咀嚼側の TMW との間には相関が認められなかったものの，主咀嚼側の TMW との間に有意な相関が認められたこと<sup>25)</sup>が報告されている。このように，治療後や咬合調整後では咬筋，側頭筋の筋活動量が増大し，左右の協調性が得られるため，複数回の筋電図検査の結果の比較が有用であろう。

### CQ4：顎運動検査は有効か？

推奨

【Grade C1】

開閉口運動，タッピング運動，咀嚼運動時の運動経路や運動リズムなどを検査する。

無歯顎患者に全部床義歯を装着させ，開閉口運動，前方および側方運動，タッピング運動，咀嚼運動を観察した研究<sup>19)</sup>によると，開閉口運動，タッピング運動では，全部床義歯の装着により，運動経路が安定し，ピーナッツ咀嚼時では，咀嚼側から中心咬合位に至る運動経路が安定することが示されている。全部床義歯装着により，サイクルタイムの平均時間が短縮し，変動係数が小さくなること，すなわち運動リズムが速かつ安定すること<sup>16,17)</sup>，有床義歯補綴治療により，運動経路のパターンが健常有歯顎者の代表パターンに改善する傾向があり，かつ運動経路が安定すること<sup>26-29)</sup>が報告されている。下顎臼歯部欠損

患者の新義歯装着後の顎運動は、速度、経路ともに安定すること<sup>30)</sup>、無歯顎患者の咬合平面をカンペル平面に平行になるように新義歯を製作すると、下顎運動が改善され、円滑になること<sup>31)</sup>が報告されている。アルツハイマー病のある高齢者群とない高齢者（コントロール）群の有床義歯治療前（旧義歯）と新義歯装着後を比較した研究では、両群ともに、開口相時間、閉口相時間、咬合相時間、サイクルタイムが短縮すること、開口時最大速度、閉口時最大速度が増加すること<sup>32)</sup>が報告されている。

### CQ5：咬合力検査は有効か？

推奨

#### 【Grade B】

最大クレンチング時の咬合力、咬合力計介在時の最大咬合力、義歯の脱離を生じさせる咬合力の測定などを行う。

不適合な全部床義歯装着者に対し、義歯の修正（リラインと咬合調整）あるいは新義歯の製作を行い、粘膜と義歯の適合性を改善すると、咬合力が有意に増加すること<sup>33-35)</sup>、乳臼歯を喪失した小児に部分床義歯を装着させると、6ヵ月後に咬合力が有意に増加すること<sup>36)</sup>が報告されている。両側遊離端欠損患者に可撤性部分床義歯を製作し、咬合力の経時の変化を観察した研究<sup>15)</sup>では、義歯装着直後が400Nだったが、6ヵ月後～3.5年後に800～930Nに増加することが報告されている。さらに、部分床義歯装着により、咬合力バランスが改善され<sup>30,37)</sup>、咬合力が増大する<sup>37)</sup>こと、全部床義歯装着により、咬合力が増大すること<sup>38)</sup>が確認されている。Eichner A, B, C群の咬合力と咀嚼能力を測定した研究では、すべての群で咬合力が咀嚼能力に有意に関連していること<sup>39)</sup>が報告されている。

### CQ6：咀嚼能力検査は有効か？

推奨

#### 【Grade B】

ピーナッツやニンジンを用いた篩分法による粉碎度、グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量、ワックスキューブによる混合能力指数などを測定する。

グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の測定による咀嚼能力と咀嚼スコア<sup>40)</sup>、最大咬合力<sup>6)</sup>、唾液分泌量<sup>6)</sup>、口腔立体認知能<sup>6)</sup>との間に有意な相関が認められること、篩分法による咀嚼能力とグルコースの溶出量<sup>41)</sup>、ワックスキューブによる混合能力指数<sup>42)</sup>との間に正の相関があること、篩分法による咀嚼能力は、新義歯装着後低下する<sup>43,44)</sup>が、徐々に改善する<sup>43)</sup>こと、また義歯装着者（特に全部床義歯装着者）では安定しており、80%近くが良好であること<sup>44)</sup>などが報告されている。なお、新義歯装着後、グミゼリー咀嚼時のグ

ルコースの溶出量が高まること<sup>16,17,28,45)</sup>、初めて全部床義歯を装着した後に音読訓練を実施すると装着早期における咀嚼能力が高まること<sup>46)</sup>、グミゼリー咀嚼時の咬断面表面積は、新義歯装着により大きくなり<sup>47,48)</sup>、新義歯装着 6 か月後<sup>47)</sup>、あるいは 4 年後<sup>48)</sup>にさらに大きくなること、ワックスキューブによる混合能力指数は、義歯装着により大きくなること<sup>49)</sup>が確認されている。

部分床義歯患者の咀嚼満足度は、咀嚼能力、食物受容スコア (Food Acceptance Score)、OHIP-14 スコアの咀嚼機能レベルが高いほど相関関係が有意に高いこと<sup>50)</sup>、各種補綴装置装着者の咀嚼能力 (ピーナッツによる篩分法) と口腔関連 QOL (Oral Impacts on Daily Performances) の関係を調べた研究では、咀嚼能力と口腔関連 QOL との間に有意な相関が認められると<sup>51)</sup>が報告されている。

### C Q 7 : 機能評価の時期は？

推奨

#### 【Grade B】

新義歯および旧義歯修正後、生体が順応し、機能的能力を獲得した後に行うことが望ましい。

口腔内の立体認知機能の経時的変化を調べた研究<sup>52)</sup>では、義歯使用経験の有無に関わらず義歯装着 1 か月後に有意に改善することが報告されている。

上下顎全部床義歯装着患者、上下顎部分床義歯装着患者、全部床義歯と部分床義歯装着患者の義歯装着後の来院回数 (週 1 回のアポイント) を調べた研究<sup>53)</sup>によると、0 回が 10 ~ 23%、1 ~ 2 回が 49 ~ 67%、3 回以上が 20 ~ 40% であり、多くの義歯装着患者が複数回の義歯調整を必要としていることが示されている。

上下顎無歯顎患者の旧義歯装着 (T1)、新全部床義歯調整直後 (T2)、装着 3 か月後 (T3) の総筋作業量 (TMW Total muscle work) を調べた研究では、T2 で一時的に減少するものの、T3 で 90% まで回復すること<sup>54)</sup>、全部床義歯製作前、新義歯装着直後、装着 7 日後、14 日後、21 日後、10 か月後の咬筋活動を調べた研究では、新義歯装着直後に減少したものの時間の経過とともに筋活動が徐々に増加すること<sup>55)</sup>が報告されている。

全部床義歯患者の新義歯装着後の咀嚼機能 (咀嚼機能判定表) の経時的変化を調べた研究<sup>56)</sup>では、十分な機能を発揮するためには、義歯に対する順応が重要であること、全部床義歯装着 24 時間後、30 日後、3 か月後、6 か月後に篩分法による咀嚼能力、満足度、最大咬合力を測定した研究では、新義歯装着 3 か月以降で良好な値を示すこと<sup>57)</sup>、高度顎堤吸収を有する全部床義歯患者の筋活動の経時的変化を調べた研究<sup>58)</sup>では、義歯への適応と機能的能力の獲得には、5 か月以上の期間を必要とすることが報告されている。

これらの結果と新義歯および旧義歯修正後の適応には時間がかかる<sup>43)</sup>ことから、新義歯装着後に十分な調整、指導、管理が必要であり、患者が義歯に順応し、機能的能力を獲得した後に機能評価を行うべきといえる。

本ガイドラインの用語の記載については、日本補綴歯科学会編 歯科補綴学専門用語集 第6版（2023年）に準拠した。

#### 【文献】

- 1) Ikebe K, Morii K, Kashiwagi J, Nokubi T, Ettinger RL. Impact of dry mouth on oral symptoms and function in removable denture wearers in Japan. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Rad and Endodont* 2005 ; 99 : 704-710.
- 2) Wolff A, Gadre A, Begleiter A, Moskona D, Cardash H. Correlation between patient satisfaction with complete dentures and denture quality, oral condition, and flow rate of submandibular/sublingual salivary glands. *Int J Prosthodont* 2003 ; 16 : 45-48.
- 3) Iwasaki M, Yoshihara A, Ito K, Sato M, Minagawa K, Muramatsu K, Watanabe R, Manz M, Ansai T, Miyazaki H. Hyposalivation and dietary nutrition intake among community-based older Japanese. *Geriatr Gerontol Int* 2016 ; 16 : 500-507.
- 4) Kawahara A. The insertion of a removable partial denture increases unstimulated salivary flow rates in non-denture. *Int J Oral-Med Sci* 2013 ; 12 : 147-153.
- 5) Wolff A, Ofer S, Raviv M, Helft M, Cardash HS. The flow rate of whole and submandibular/sublingual gland saliva in patients receiving replacement complete dentures. *J Oral Rehabil* 2004 ; 31 : 340-343.
- 6) Ikebe K, Amemiya M, Morii K, Matsuda K, Furuya-Yoshinaka M, Yoshinaka M, Nokubi T. Association between oral stereognostic ability and masticatory performance in aged complete denture wearers. *Int J Prosthodont* 2007 ; 20 : 245-250.
- 7) Buranarom N, Komin O, Matangkasombut O. Hyposalivation, oral health, and *Candida* colonization in independent dentate elders. *PLoS One* 2020 ; 15 : e0242832.
- 8) Chang CH, Lee CY, Feng SW, Miao NF, Lin PH, Lin CT, Tsai SH, Huang YK. Effects of salivary oxidative markers on edentulous patients' satisfaction with prosthetic denture treatments : A pilot study. *PLoS One* 2016 ; 11 : e0151605. doi : 10.1371/journal.pone.0151605.
- 9) 平井豊, 椎名順朗. 全部床義歯の長期使用後における患者評価と術前検査との関連. *鶴見歯学* 2007 ; 33 : 55-66.
- 10) 大友康資. 全部床義歯装着者の義歯支持基盤形態が咀嚼機能に及ぼす影響. *補綴誌* 1996 ; 40 : 1194-1204.
- 11) Koshino H, Hirai T, Ishijima T, Ohtomo K. Influence of mandibular residual ridge shape on masticatory efficiency in complete denture wearers. *Int J Prosthodont* 2002 ; 15 : 295-298.
- 12) Bressan E, Ferrarese N, Pramstraller M, Lops D, Farina R, Tomasi C. Ridge dimensions of the edentulous mandible in posterior sextants : an observational study on cone beam computed tomography radiographs. *Implant Dent* 2017 ; 26 : 66-72.
- 13) Pramstraller M, Schincaglia GP, Vecchiatini R, Farina R, Trombelli L. Alveolar ridge dimensions in mandibular posterior regions : a retrospective comparative study of dentate and edentulous sites using computerized tomography data. *Surg Radiol Anat* 2018 ; 40 : 1419-1428.



- 14) Sano M, Shiga H. Gender differences in masticatory function in elderly adults with natural dentition. *Odontology* 2021 ; 109 : 973-978.
- 15) 瀧下護. 両側性遊離端義歯による補綴治療の臨床生理学的評価 —3.5 年間の経時的観察—. *口病誌* 2001 ; 68 : 254-261.
- 16) 横山正起, 志賀博, 小林義典, 藤井重壽, 上濱正, 平賀泰. 有床義歯補綴治療前後における咀嚼能力と咬筋筋活動. *顎機能誌* 2010 ; 17 : 6-10.
- 17) 橋本真, 志賀博, 小林義典. 総義歯補綴治療前後における咀嚼能力と咬筋筋活動. *顎機能誌* 2012 ; 19 : 10-18.
- 18) 虫本栄子, 田中久敏, 井上大一, 高間木祐一, 長谷剛史. 総義歯患者の術前後における顎顔面形態の変化と咀嚼筋活動パターン. *補綴誌* 1997 ; 41 : 302-311.
- 19) 大貫昌理, 細井紀雄. 下顎運動測定装置による高齢全部床義歯患者の顎機能診査. *老年歯科医学* 1994 ; 9 : 73-83.
- 20) Garrett NR, Kaurich M, Perez P, Kapur KK. Masseter muscle activity in denture wearers with superior and poor masticatory performance. *J Prosthet Dent* 1995 ; 74 : 628-636.
- 21) 細井紀雄, 川佳和, 岡島努, 寒河江孝, 榊尾隆一, 大貫昌理. 咬合力, 負担圧測定システムによる全部床義歯装着者の機能評価. *補綴誌* 1991 ; 35 : 804-816.
- 22) Nakasato A, Kobayashi T, Kubota M, Yamashita F, Nakaya T, Sasaki M, Kihara H, Kondo H. Increase in masseter muscle activity by newly fabricated complete dentures improved brain function. *J Prosthodont Res* 2021 ; 65 : 482-488.
- 23) Pisani MX, Segundo AL, Leite VM, de Souza RF, da Silva MA, da Silva CH. Electromyography of masticatory muscles after denture relining with soft and hard denture liners. *J Oral Sci* 2013 ; 55 : 217-224.
- 24) Rathi S, Chaturvedi S, Abdullah S, Rajput G, Alqahtani NM, Chaturvedi M, Gurumurthy V, Saini R, Bavabeedu SS, Minervini G. Clinical trial to assess physiology and activity of masticatory muscles of complete denture wearer following vitamin d intervention. *Medicina* 2023 ; 59 : 410.
- 25) Eberhard L, Rues S, Bach L, Lenz J, Schindler HJ. Biomechanical properties of masticatory balance in cases with rpd—the influence of preferred and nonpreferred chewing side : A pilot study. *Clin Exp Dent Res* 2022 ; 8 : 912-922.
- 26) 荒川一郎, 志賀博, 小林義典, 水内一恵, 渡邊篤士, 羽村章. 有床義歯補綴治療前後における咀嚼運動経路のパターンと安定性. *顎機能誌* 2010 ; 17 : 1-5.
- 27) 志賀博, 小林義典, 横山正起, 渡邊篤士, 中島邦久, 荒川一郎. 有床義歯補綴治療前後における咀嚼運動の安定性. *咀嚼誌* 2011 ; 21 : 118-123.
- 28) 志賀博, 中島邦久, 田中彰, 荒川一郎, 横山正起. 有床義歯装着者の咀嚼時の下顎運動と咀嚼能力. *全身咬合* 2015 ; 21 : 33-38.
- 29) Kuramochi A, Shiga H. Effect of denture treatment on masticatory movement in patients with complete dentures. *J Prosthodont Res* 2019 ; 63 : 245-249.
- 30) 岸井次郎. 低位咬合の患者に対して咬合挙上を行い咀嚼機能回復を行った 1 症例. *補綴誌* 2007 ; 51 : 336-339.

- 31) 清水真一郎, 榊原功二, 榊原修二, 佐藤貞雄. 総義歯製作における側貌頭部 X 線規格写真およびアキシオグラフの応用. 顎咬合誌 1997; 18 : 376-385.
- 32) Campos CH, Ribeiro GR, Stella F, Rodrigues Garcia RC. Mandibular movements and bite force in Alzheimer's disease before and after new denture. J Oral Rehabil 2017; 44 : 178-186.
- 33) Hayakawa I, Hirano S, Takahashi Y, Keh ES. Changes in the masticatory function of complete denture wearers after relining the mandibular denture with a soft denture liner. Int J Prosthodont 2000; 13 : 227-231.
- 34) Wostmann B, Balkenhol M, Ferger P, Rehmann P. Changes in occlusal force at denture dislodgement after refabrication or optimization of complete dentures. Int J Prosthodont 2008; 21 : 305-306.
- 35) Matsuda K, Ikebe K, Ogawa T, Kagawa R, Maeda Y. Increase of salivary flow rate along with improved occlusal force after the replacement of complete dentures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 108 : 211-215.
- 36) Serra MD, Gambarelli FR, Gavião MB. A 1-year intraindividual evaluation of maximum bite force in children wearing a removable partial dental prosthesis. J Dent Child (Chic) 2007; 74 : 171-176.
- 37) 岩堀正俊. 低位咬合による顎関節症患者に対して咬合高径を改善し補綴した 1 症例. 補綴誌 2008; 51 : 316-319.
- 38) 村上格. 変形性顎関節症を伴った無歯顎患者の治療成績. 補綴誌 2008; 51 : 324-327.
- 39) Kosaka T, Ono T, Kida M, Kikui M, Yamamoto M, Yasui S, Nokubi T, Maeda Y, Kokubo Y, Watanabe M, Miyamoto Y. A multifactorial model of masticatory performance : the Suita study. J Oral Rehabil 2016; 43 : 340-347.
- 40) Shiga H, Ishikawa A, Nakajima K, Tanaka A. Relationship between masticatory performance using a gummy jelly and food intake ability in Japanese complete denture wearers. Odontology 2014; 103 : 356-359.
- 41) Kobayashi Y, Shiga H, Arakawa I, Yokoyama M. The effectiveness of measuring glucose extraction for estimating masticatory performance. Prosthodont Res Pract 2006; 5 : 104-108.
- 42) Sugiura T, Fueki K, Igarashi Y. Comparisons between a mixing ability test and masticatory performance tests using a brittle or an elastic test food. J Oral Rehabil 2009; 36 : 159-167.
- 43) Garrett NR, Perez P, Elbert C, Kapur KK. Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on masticatory performance. J Prosthet Dent 1996; 75 : 269-275.
- 44) Johansson A, Unell L, Johansson AK, Carlsson GE. A 10-year longitudinal study of self-assessed chewing ability and dental status in 50-year-old subjects. Int J Prosthodont 2007; 20 : 643-645.
- 45) Hayashi Y, Fueki K, Yoshida-Kohno E, Inamochi Y, Wakabayashi N. Responsiveness of methods to evaluate objective masticatory function in removable partial denture treatments. J Prosthodont Res 2021; 65 : 495-501.
- 46) Liu L, Ye XH, Li JY, Liao JK, Ye JT. The effect of reading aloud exercises for complete denture patients during the functional rehabilitation period. J Prosthodont 2015; 16 : 201-205.

- 47) 荒木基之. ピエゾグラフィを用いた全部床義歯の1症例. 補綴誌 2008 ; 52 : 220-223.
- 48) 権田知也. 重度歯周膿瘍後の下顎両側遊離端欠損に対する部分床義歯補綴症例. 補綴誌 2007 ; 51 : 75-78.
- 49) 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.
- 50) Yoshimoto T, Hasegawa Y, Salazar S, Kikuchi S, Hori K, Ono T. Factors affecting masticatory satisfaction in patients with removable partial dentures. *Int J Environ Res Public Health* 2021 ; 18 : 6620.
- 51) Techapiroontong S, Limpuangthip N, Tumrasvin W, Sirotamarat J. The impact of poor dental status and removable dental prosthesis quality on body composition, masticatory performance and oral health-related quality of life : a cross-sectional study in older adults. *BMC Oral Health* 2022 ; 22 : 147.
- 52) Amarasena J, Jayasinghe V, Amarasena N, Yamada Y. Oral stereognostic ability during adaptation to new dentures in experienced and non-experienced complete denture wearers. *J Oral Biosci* 2010 ; 52 : 181-186.
- 53) Panek H, Krawczykowska H, Dobosz A, Napadłek P, Panek BA, Sosna-Gramza M. Follow-up visits as a measure of adaptation process to removable prostheses. *Gerodontology* 2006 ; 23 : 87-92.
- 54) Eberhard L, Oh K, Eiffler C, Rammelsberg P, Kappel S, Schindler HJ, Giannakopoulos NN. Adaptation to new complete dentures-is the neuromuscular system outcome-oriented or effort-oriented? *Clin Oral Investig* 2018 ; 22 : 2309-2317.
- 55) Gomi MY, da Rosa de Souza PT, Vianna MS, Ignácio SA, Azevedo-Alanis LR. Electromyographic activity of masseter muscles after complete denture rehabilitation in edentulous participants. *Int J Prosthodont* 2022 ; 35 : 294-301.
- 56) 小谷博夫, 安部倉仁, 濱田泰三. 義歯への順応が咀嚼機能に及ぼす影響. 広大歯誌 1990 ; 18 : 21-26.
- 57) Policastro VB, Cassiano AFB, Silva MDDD, Viotto HEDC, Leite ARP, Marin DOM, Pero AC. Influence of the height of the mandibular ridge on the masticatory function during the functional adaptation with new complete dentures. *J Appl Oral Sci* 2020 ; 28 : e20200092.
- 58) Goiato MC, Garcia AR, dos Santos DM. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in resting position and during maximum tooth clenching of edentulous patients before and after new complete dentures. *Acta Odontol Latinoam* 2007 ; 20 : 67-72.

## 附 1 検索式

### 1. 唾液分泌量

・医学中央雑誌：1983年1月～2022年12月  
(義歯/TH not 固定局部床義歯/TH) and (唾液/TH or 唾液/AL or 唾液分泌/TH or 口内乾燥症/TH) and (AB=Y PT=会議録除く SB=歯学)：224件  
・MEDLINE：1982年1月～2022年12月  
(Edentulous[MeSH Terms] OR (Dentures[MeSH Terms] NOT Denture, Partial, Fixed[MeSH Terms]) AND (Saliva[MeSH Terms])) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang])：261件

### 2. 顎堤形態

・医学中央雑誌：1983年1月～2022年12月  
(義歯/TH not 固定局部床義歯/TH) and (歯槽突起/TH or 顎堤/AL) and (AB=Y PT=会議録除く SB=歯学)：545件  
・MEDLINE：1982年1月～2022年12月  
(Edentulous[MeSH Terms] OR (Dentures[MeSH Terms] NOT Denture, Partial, Fixed[MeSH Terms]) AND (Alveolar Process[MeSH Terms])) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang])：763件

### 3. 筋電図検査

・医学中央雑誌：1983年1月～2022年12月  
(義歯/TH not 固定局部床義歯/TH) and (筋電図/TH or 筋電図/AL or 咀嚼筋筋活動/AL) and (AB=Y PT=会議録除く SB=歯学)：82件  
・MEDLINE：1982年1月～2022年12月  
(Dentures[MeSH Terms] NOT Denture, Partial, Fixed[MeSH Terms]) AND (Electromyography[MeSH Terms] OR EMG) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang])：127件

### 4. 顎運動検査

・医学中央雑誌：1983年1月～2022年12月  
(義歯/TH not 固定局部床義歯/TH) and (下顎運動/TH or 下顎運動/AL or 顎運動/AL) and (AB=Y PT=会議録除く SB=歯学)：126件  
・MEDLINE：1982年1月～2022年12月  
1983(Dentures[MeSH Terms] NOT Denture, Partial, Fixed[MeSH Terms]) AND ("mandibular movement" OR "jaw movement" OR "jaw tracking" OR "masticatory movement" OR chewing movement) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang])：139件

### 5. 咬合力検査

・医学中央雑誌：1983年1月～2022年12月  
(義歯/TH not 固定局部床義歯/TH) and (咬合力/TH or 咬合力/AL) and (AB=Y PT=会議録除く SB=歯学)：329件  
・MEDLINE：1982年1月～2022年12月  
(Dentures[MeSH Terms] NOT Denture, Partial, Fixed[MeSH Terms]) AND (Bite Force[MeSH Terms] OR "occlusal force") AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang])：418件

### 6. 咀嚼機能検査

・医学中央雑誌：1983年1月～2022年12月  
(義歯/TH not 固定局部床義歯/TH) and (咀嚼機能検査/TH or 咀嚼能力/AL or 咀嚼能率/AL or 咀嚼効率/AL) and (AB=Y PT=会議録除く SB=歯学)：332件  
・MEDLINE：1982年1月～2022年12月  
(Dentures[MeSH Terms] NOT Denture, Partial, Fixed[MeSH Terms]) AND ("masticatory ability" OR "masticatory performance" OR "masticatory efficiency") AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang] AND jsubsetd[text])：418件

## 7. 機能評価の時期

・医学中央雑誌：1983年1月～2022年12月

(義歯/TH not 固定局部床義歯/TH) and (順応/AL OR 適応/AL) and (AB=Y PT=会議録除く SB=歯学) : 191件

・MEDLINE：1982年1月～2022年12月

(Dentures[MeSH Terms] NOT Denture, Partial, Fixed[MeSH Terms]) AND ("masticatory ability" OR "masticatory performance" OR "masticatory efficiency") AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang]) : 334件

## 附2 Abstract forms of the references

### 1)

【タイトル】 Impact of dry mouth on oral symptoms and function in removable denture wearers in Japan

【著者名】 Ikebe K, Morii K, Kashiwagi J, Nokubi T, Ettinger RL

【雑誌名, 巻: 頁】 Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Rad and Endodont 2005; 99:704-710

【Level】 IVb

【目的】 義歯装着者について、口腔乾燥感と口腔機能ならびに義歯による症状との関係を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 自立した生活を送っている60歳以上の義歯装着者493名(男性258名, 女性235名, 平均年齢67.3歳, 全部床義歯装着者129名, 部分床義歯装着者364名)

【研究方法】

- ・高齢者における咀嚼時の口腔乾燥感の有無について質問した。
- ・咀嚼, 味覚, 発語の満足度, 摂取可能食品, 義歯の維持, 義歯床下粘膜の疼痛, 義歯による違和感や義歯に対する満足度について, 咀嚼時の口腔乾燥感との関連を分析した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咀嚼, 味覚, 発語の満足度, 摂取可能食品, 義歯の維持, 義歯床下粘膜の疼痛, 義歯による違和感, 義歯の満足度についてロジスティック回帰分析を行った。有意水準は5%とした。

【結果】

- ・咀嚼時に口腔乾燥感のある者(乾燥群)は部分床義歯装着者では9.3%, 全部床義歯装着者では14.7%であった。
- ・全部床義歯装着者では, 全ての項目について, 乾燥群の方が非乾燥群よりも症状を有することが多かった。「咀嚼に不満がある」(オッズ比:10.5), 「発語に不満がある」(オッズ比:3.5), 「全般的に義歯に不満がある」(オッズ比:6.3)について, 乾燥群の方が有意に高い割合を示した。
- ・部分床義歯装着者では, 「食べられない食品がある」(オッズ比:2.7)について, 乾燥群の方が有意に高い割合を示した。
- ・全部床義歯装着者, 部分床義歯装着者ともに, 「義歯床下粘膜の疼痛がある」について, 乾燥群の方が高い割合を示した(オッズ比:2.8と2.1)。

【結論】

- ・口腔乾燥症は, 義歯による治療の予後に影響を与える重要な要因であることが示唆された。

### 2)

【タイトル】 Correlation between patient satisfaction with complete dentures and denture quality, oral condition, and flow rate of submandibular/ sublingual salivary glands

【著者名】 Wolff A, Gadre A, Begleiter A, Moskona D, Cardash H

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 2003; 16: 45-48

【Level】 IVb

【目的】 全部床義歯の患者満足度と義歯の質 (quality), 口腔内状態, 唾液流量との関連性を調べる

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 全部床義歯装着者50名(男性18名, 女性32名, 52～89歳, 平均年齢67歳)

【研究方法】

- ・義歯に対する満足度は, 7項目(①義歯の外観, ②上顎義歯の維持, ③下顎義歯の維持, ④咀嚼, ⑤発語, ⑥上顎義歯の快適性, ⑦下顎義歯の快適性)の質問表で評価した。(各項目について5段階評価)
- ・義歯の質(床の大きさ, 安静空隙, 中心咬合位での接触状態, 咬合平衡)と口腔内状態(顎堤の形態, 顎堤の弾性, 舌・唇・頬の筋)を臨床検査で評価した。  
(義歯の質: good, fair, poor, badの4段階評価, 顎堤: good, fair, poorの3段階評価, 筋: good, poorの2段階評価)

- ・ 顎下腺と舌下腺の唾液を午前9時から午後1時の間に採取し、唾液流量とした。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ Pearson の  $\chi^2$  検定を用い、各項目間の関連性を調べた。
- 【結果】
- ・ 患者の評価では、発語、義歯の外観、上顎義歯の維持が fair~good、下顎義歯の維持と快適性、咀嚼が fair~poor が多かった。
  - ・ 上顎顎堤の形態と弾性、筋は一般に good、下顎顎堤の形態と弾性は fair であった。
  - ・ 上下顎義歯の質は、概して fair であった。
  - ・ 顎下腺と舌下腺の平均唾液流量は、0.024 ( $\pm 0.040$ ) ml / min / gland であった。
  - ・ 咀嚼、発語、上顎義歯の快適性、下顎義歯の快適性、上顎義歯の維持、下顎義歯の維持の各項目と平均唾液流量との間に有意な相関が認められた。
  - ・ 筋と上顎義歯の維持との間に有意な相関が認められた。
  - ・ 下顎顎堤の形態と下顎義歯の快適性との間に有意な相関が認められた。
- 【結論】
- ・ 全体的に、解剖学的条件や義歯の質は、義歯に対する満足度に影響しなかった。
  - ・ 義歯に対する満足度は、顎下腺と舌下腺の唾液流量と密接に関連した。
  - ・ 義歯製作前における唾液流量の測定は、患者満足度の予測に役立つ可能性がある。

### 3)

- 【タイトル】 Hyposalivation and dietary nutrition intake among community-based older Japanese
- 【著者名】 Iwasaki M, Yoshihara A, Ito K, Sato M, Minagawa K, Muramatsu K, Watanabe R, Manz M, Ansai T, Miyazaki H.
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Geriatr Gerontol Int 2016; 16: 500-507
- 【Level】 IVb
- 【目的】 80歳の地域在住日本人高齢者を対象として、唾液分泌低下と食物栄養摂取の関係を明らかにすること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 1998年から2008年まで行われた新潟高齢者コホート研究における2008年の参加者359名のうちでデータのそろっていない7名を除いた80歳の地域在住日本人高齢者352名(男性174名, 女性178名)
- 【研究方法】
- ・ 刺激唾液の分泌が0.5ml/分より小さい場合、唾液分泌低下有りとした。
  - ・ 食事の内容と頻度を確認する質問票を回収し、これらから被験者の栄養摂取量を推定した。
  - ・ 残存歯数、唾液分泌低下の有無、義歯使用の有無、性別、収入(年収200万円以上かそれより少ない)、教育(10年以上かそれより少ない)、BMI、喫煙、アルコール摂取(エタノール20グラム/1日以上かそれより少ない)、糖尿病、薬物治療、日常生活動作(ADL)、うつ状態を質問表や口腔内診査によりデータを取得した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 栄養状態と食物摂取の状況を結果変数として唾液分泌低下有り無し群間で、一般線形モデルを用いた多変量解析を行った。有意水準は5%とした。
  - ・ 先行研究から潜在的な交絡因子である残存歯数、唾液分泌低下の有無、義歯使用の有無、性別、収入(年収200万円以上かそれより少ない)、教育(10年以上かそれより少ない)、BMI、喫煙、アルコール摂取(エタノール20グラム/1日以上かそれより少ない)、糖尿病、薬物治療、日常生活動作(ADL)、うつ状態、栄養摂取量について調整を行った。
- 【結果】
- ・ 唾液分泌低下有り群は352名中36名であった。
  - ・ 交絡因子の調整後では唾液分泌のない群と比較して、唾液分泌低下群では栄養摂取の面から、n-3脂肪酸、カリウム、ビタミンD、E、B6、葉酸の摂取が有意に低かった。
  - ・ 唾液分泌低下群では、野菜、魚、甲殻類の食品消費が有意に低かった。
- 【結論】
- ・ 刺激唾液分泌量低下による唾液分泌低下は、栄養摂取量の低下と関連があった。刺激唾液の分泌量が低下すると、高齢者にとってマイナス効果となる。

### 4)

- 【タイトル】 The insertion of a removable partial denture increases unstimulated salivary flow rates in non-denture
- 【著者名】 Kawahara A
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral-Med Sci 2013; 12: 147-153
- 【Level】 III
- 【目的】 義歯非装着の老年患者に義歯を装着した後の唾液分泌量の変化および変化に関連する因子について検討すること
- 【研究デザイン】 非ランダム化比較試験

【対象】 研究開始時において義歯非装着 (ND) の患者 21 名 (男性 6 名, 女性 15 名, 平均年齢 70.7±3.7 歳) および義歯装着 (WD) 患者 33 名 (男性 15 名, 女性 18 名, 平均年齢 69.9±5.6 歳)

【研究方法】

- ・ 義歯使用による唾液分泌量の変化を調べるために, 口腔乾燥に関する主観的評価 (VAS 値) を実施した. ベースラインおよび 1 ヶ月の経過観察時に, 非刺激唾液 (US) および刺激唾液 (SS) を計測した. 経過観察は, ND 患者では義歯装着後 1 ヶ月目, WD 患者ではベースライン測定後の 1 ヶ月目に行い, 最大咬合力および口腔乾燥のアンケートを実施した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 非刺激唾液 (US) および刺激唾液 (SS), 口腔乾燥に関する主観的評価 (VAS 値), 最大咬合力を評価した.
- ・ 2 群間の比較は Wilcoxon rank-sum test, 経時的な変化は Wilcoxon signed-rank test で行った.

【結果】

- ・ 残存歯数は, WD 群が 21.2±3.4 本, ND 群が 24.0±1.8 本で有意差が認められた (P=0.001).
- ・ ND 患者では, ベースラインにおいて有意に低い US 値が認められた (WD 群: 0.12mL/min, ND 群: 0.04mL/min, P=0.007).
- ・ 経過観察において, 群間で US に有意差は観察されなかったが, ND 群では唾液分泌量および口腔乾燥感が改善されることが分かった (baseline: 0.04mL/min, follow-up: 0.08 mL/min, P=0.02). 以上より, 義歯非装着者では義歯装着者よりも唾液分泌量が少ないが, 義歯装着後には US 流量が増加し, 口腔乾燥感が改善された.
- ・ 最大咬合力は群間に有意差が認められなかった (ベースラインにおいて WD 群: 391.3N, ND 群: 323.5N, P=0.17, 1 ヶ月の経過観察時において WD 群: 366.4N, ND 群: 376.5N, P=0.93).

【結論】

- ・ 義歯非装着者では義歯装着者よりも唾液分泌量が少ないが, 義歯装着後には非刺激唾液流量が増加し, 口腔乾燥感が改善された. 義歯非装着者では可撤性部分床義歯の装着により非刺激唾液分泌量が増加する.

5)

【タイトル】 The flow rate of whole and submandibular/sublingual gland saliva in patientsreceiving replacement complete dentures

【著者名】 Wolff A, Ofer S, Raviv M, Helft M, Cardash HS

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2004; 31: 340-343

【Level】 III

【目的】 新しい全部床義歯の装着が全部床義歯装着経験者の唾液流量に及ぼす影響を調べること

【研究デザイン】 非ランダム化比較試験

【対象】 新義歯の装着を希望する義歯装着者 10 名 (実験群) と定期検査中の義歯装着者 5 名 (対照群)

【研究方法】

- ・ 唾液の採取は, 午前 8 時から 11 時の間に 1 名の検査者が行い, ①新義歯装着前, ②装着 2 日後, ③装着 3 週間後における安静時唾液流量 (5 分間) と刺激時唾液流量 (パラフィン咀嚼) とを記録した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 全唾液流量と顎下腺・舌下腺唾液流量とを記録した.
- ・ 群内の比較は対応のある t 検定, 群間の比較は Kolmogorov-Smirnov 検定で行った.

【結果】

- ・ 新義歯装着前の唾液流量では, 2 群間に有意差が認められなかった.
- ・ 対照群における安静時の全唾液流量の平均値は, ①~③で 0.40~0.45 ml/min の範囲であった.
- ・ 実験群における安静時の全唾液流量の平均値は, ①0.48 ml/min, ②0.65 ml/min, ③0.58 ml/min であり, ベースラインからの有意な増加が認められた.
- ・ 対照群における刺激時の全唾液流量の平均値は, ①~③で 0.69~0.74 ml/min の範囲であった.
- ・ 実験群における刺激時の全唾液流量の平均値は, ①0.81 ml/min, ②0.97 ml/min, ③0.81 ml/min であり, ベースラインからの有意な増加 (②) とベースラインへの回復 (③) が認められた.
- ・ 顎下腺・舌下腺の唾液流量では, ベースラインからの有意な増加が認められた.

【結論】

- ・ 全部床義歯装着者の安静時と刺激時の唾液流量は, 新義歯の装着により有意に増加し, 3 週間後には減少し, 刺激時では装着前の状態, 安静時では装着前よりも多い状態を維持した.

6)

【タイトル】 Association between oral stereognostic ability and masticatory performance in aged complete denture wearers

【著者名】 Ikebe K, Amemiya M, Morii K, Matsuda K, Furuya-Yoshinaka M, Yoshinaka M, Nokubi T

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 2007; 20: 245-250

【Level】 IVb

【目的】 義歯装着者の咀嚼機能に唾液分泌や口腔感覚能が及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 全部床義歯患者 30 名 (62~82 歳)

【研究方法】

- ・ 口腔立体認知能 (OSA), 刺激時唾液分泌量, 最大咬合力, 咀嚼能率を記録した.
- ・ 咀嚼能率と口腔感覚, 咬合力, 唾液流量との関連性を調べた.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ OSA は, 義歯装着後, 大小 6 種の形状の試験片 (12×12×3 mm, 8×8×2 mm) を口腔内に入れ, 0~2 の 3 段階で 2 回ずつ記録し, 最高点 48 点でスコア化した.
- ・ 刺激時唾液分泌量は, パラフィン咀嚼により記録し, 0.5ml/min を基準にして正常群と高流出群とに分類した.
- ・ 最大咬合力は, プレスケール 50H で記録した.
- ・ 咀嚼能率は, グミゼリー咀嚼時のグルコース溶出量から換算した.

【結果】

- ・ OSA スコアは, 男性 (29.0) よりも女性 (37.7) の方が有意に高かった (P=0.020). OSA 反応時間では有意差が認められなかった. 義歯装着期間 (3 か月~48 か月) との関係も認められなかった. 唾液分泌における高流出群では, 正常群よりも若干低かった.
- ・ 咀嚼能率は, 性差が認められなかった. 最大咬合力 (P<0.001), 唾液分泌量 (P=0.045), OSA スコア (P<0.037) との間に有意な相関が認められた. OSA 反応時間とは無相関 (P=0.889) であった.
- ・ 咬合力, OSA スコア, OSA 反応時間, 唾液分泌量の間には, 有意な相関が認められなかった.
- ・ Multiple Linear Regression Analysis により, 咀嚼能率と咬合力 (P<0.001), 咀嚼能率と OSA スコア (P<0.001), 咀嚼能率と唾液分泌量 (P=0.042) の間に有意な相関が認められた.

【結論】

- ・ 限定された被験者群ではあるが, 高齢全部床義歯患者の咀嚼効率と口腔感覚, 咬合力, 唾液分泌量との間には, 相関がある.

7)

【タイトル】 Hyposalivation, oral health, and Candida colonization in independent dentate elders

【著者名】 Buranarom N, Komin O, Matangkasombut O

【雑誌名, 巻: 頁】 PLoS One 2020; 15: e0242832.

【Level】 IVb

【目的】 高齢者において, 歯肉, 舌苔, 根面齶蝕で測定される口腔の健康状態, カンジダ種コロニー形成と唾液分泌低下との関連性を調べること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】

- ・ 高齢歯科患者 360 名のうち, 医科・歯科記録の確認, 面接および/または口腔検査による予備的スクリーニングによる包括基準にあった 53 名の参加者 (平均年齢 71.9±6 歳).
- ・ 包括基準: 65 歳以上, 4 組の咬合支持がある, 全身疾患がない, 参加の意思がある.
- ・ 除外基準: 過去 1 か月以内に全身性の抗生物質または抗真菌剤を使用したことがある, 過去 5 年間に喫煙していたか, 喫煙歴がある. 急性疾患を有している, 口腔内に腫瘍病変がある. 歯周ポケットが 4mm 以上であること (軽度の歯肉炎は可), 口腔カンジダ症を有している.

【研究方法】

- ・ 非刺激および刺激後の唾液流量, 客観的な口渇の兆候, 歯肉のプラーク, 舌苔, 根面齶蝕歯数を記録した.
- ・ 義歯装着者に対する, デンチャープラーク指数をスコア化した. 義歯を水道水ですすいだ後, エリスロシン色素で染色し, 8 領域のプラークと汚れについて, 0 = プラークなし, 1 = 軽いプラーク (義歯床面積の 1%~25%), 2 = 中程度のプラーク (26% ~ 50%), 3 = プラークが多い (51%~75%), 4 = プラークが非常に多い (76%~100%) とした. 義歯プラーク指数は, 8 つのスコアの合計を 32 で割った値から算出した. 上下顎義歯を使用している参加者は, 両方の義歯プラーク指数スコアの平均を使用した.
- ・ カンジダ数を測定するために, 刺激唾液をサブローデキストロース寒天培地で培養した.
- ・ カンジダ種は, 発色カンジダ寒天培地とポリメラーゼ連鎖反応を使用して同定した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 連続データについては t 検定または Mann-Whitney の U 検定を用いて統計的有意水準は P<0.05 とした.
- ・ 年齢の影響を調整したオッズ比を算出するためにロジスティック回帰分析を行った.

【結果】

- ・ 53 名のうち 11 名 (20.8%) が部分床義歯を装着 (装着期間 5.27±3.00 年) していた.
- ・ 唾液分泌低下は舌苔指数の上昇と関連しているが (P=0.015), 根面齶蝕指数とは関連していないことが示された.



- ・ 唾液分泌低下は、口腔 *Candida* 定着率と関連していた ( $P=0.010$ ; 調整後オッズ比 = 4.36, 95% 信頼区間 = 1.29 ~ 14.72).
- ・ カンジダの定着率は、他覚的口渇徴候 ( $P=0.021$ ) および唾液分泌低下 ( $P=0.010$ ) のある参加者で高かった。
- ・ デンチャープラーク指数と性別、口腔乾燥症の薬物使用、自覚的口渇症状、ブラッシング、全身状態には統計的に有意な差は見られなかった。
- ・ 義歯の使用は、non-albicans のカンジダ菌定着率と関連していた ( $P=0.017$ ).

**【結論】**

- ・ 口腔および全身の健康に悪影響を与える可能性があるため、高齢者の唾液分泌低下は注意深く監視する必要がある。

**8)**

**【タイトル】** Effects of salivary oxidative markers on edentulous patients' satisfaction with prosthetic denture treatments: A pilot study

**【著者名】** Chang CH, Lee CY, Feng SW, Miao NF, Lin PH, Lin CT, Tsai SH, Huang YK

**【雑誌名, 巻: 頁】** PLoS One. 2016; 11: e0151605. doi:10.1371/journal.pone.0151605.

**【Level】** IVb

**【目的】** 歯周状態、唾液中の抗酸化物質濃度、患者の補綴治療に対する患者満足度の関係性を評価すること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 全部床義歯 (CD), 部分床義歯 (RPD), ブリッジ (FPD) 装着者の計 35 名 (両顎 CD 4 名, 両顎 RPD 17 名, 両顎 FPD 5 名, FPD+RPD 3 名, CD+RPD 6 名)

**【研究方法】**

- ・ 社会人口統計学的特徴 (年齢, 体重, 身長, 教育レベル), 生活習慣要因 (喫煙, 飲酒, 咀嚼), 既往歴, 家族歴を収集した。口腔衛生および歯周病状態は、プラーク指数 (PI) および歯肉指数 (GI) スケール, 唾液の物理的特性, および口腔内の抗酸化能の評価に基づいた。
- ・ 唾液の pH 値, 流速, 緩衝能を推定した。また, 唾液の総抗酸化状態 (TAS) とスーパーオキシドジスムターゼ (SOD) レベルも測定した。
- ・ 補綴治療に対する患者の満足度は、中国語版 Oral Health Impact Profile (OHIP-14C) ので評価した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ 社会人口統計学的特性, 歯周病状態, 唾液性状, OHIP-14C スコア間の相関は、Spearman 順位相関係数を用いて検討した。
- ・ 多変量回帰モデルを用いて、患者の補綴治療に対する満足度が口腔内の健康状態に影響するかを検討した。

**【結果】**

- ・ Spearman 順位相関係数では、唾液 pH ( $r = -0.36, P = 0.03$ ) および緩衝能 ( $r = -0.48, P < 0.01$ ) は、OHIP-14C スコアと関連していた。
- ・ 多変量解析により年齢, 性別, BMI, 飲酒量, 唾液性状を調整した結果, GI 値が高い患者は身体障害のスコアも高かった ( $\beta = 1.38, P = 0.04$ )。
- ・ SOD のレベルは、心理的不快感のスコアとともに増加した ( $\beta = 0.33 \text{ U/g タンパク質}, P = 0.04$ )。

**【結論】**

- ・ GI 値と SOD 値の両方が、補綴治療に対する患者の満足度に関連することが示唆された。

**9)**

**【タイトル】** 全部床義歯の長期使用後における患者評価と術前検査との関連

**【著者名】** 平井豊, 椎名順朗

**【雑誌名, 巻: 頁】** 鶴見歯学 2007; 33: 55-66

**【Level】** IVa

**【目的】** 全部床義歯患者の術前検査項目の中から予後に影響する予測因子を明らかにすること

**【研究デザイン】** 後向きコホート研究

**【対象】** 鶴見大学歯学部附属病院に来院し、リコール調査に応じた義歯患者 36 名 (義歯装着時の平均年齢:  $68.2 \pm 7.1$  歳, リコール検査時までの平均装着期間:  $50.9 \pm 7.5$  ヶ月, 調査時の平均年齢:  $72.6 \pm 6.9$  歳)

**【研究方法】**

- ・ 義歯装着後 4~5 年経過時のリコール調査時に VAS を用いたアンケート調査を行い、義歯の使用, 義歯の使用感, 疼痛を評価した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ 天井フロア効果, 因子分析, 共分散構造分析によるパス解析を用いて、術前の検査項目 (問診, 模型観察, ゴシックアーチ描記検査, パノラマエックス線検査) とアンケート調査結果との関連性を調べた。

- ・ 検討した 32 項目から天井フロアー効果によって 6 項目を除外した後、因子分析を行い、6 因子構造を妥当とした。
- ・ 探索的因子分析によって 8 項目を除外した後、18 項目で確認的因子分析を行い、得られた 6 因子を「満足度」「顎堤形態」「咬合高径」「骨隆起」「ゴシックアーチ」「顎関節の異常」とするパス解析を行った。
- ・ 「骨隆起」「ゴシックアーチ」についてのパス係数が有意でなかったことから、4 因子による検討を行った。

【結果】

- ・ 義歯の「満足度」を表現する潜在変数は、全体感 (0.98)、食事 (0.86)、顔貌 (0.81)、会話 (0.60)、安定 (0.64) の 5 項目からの正の影響が有意であった。
- ・ 義歯の「満足度」は、「顎堤形態」(0.35) と「咬合高径」(0.45) からの正の影響、「顎関節の異常」(-0.28) からの負の影響が有意であった。

【結論】

- ・ 全部床義歯の長期使用後における患者満足度には、術前検査項目のうち、「咬合高径」、「顎堤形態」、「顎関節の異常」の各因子が影響した。

10)

【タイトル】 全部床義歯装着者の義歯支持基盤形態が咀嚼機能に及ぼす影響

【著者名】 大友康資

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 1996; 40: 1194-1204

【Level】 IVb

【目的】 無歯顎患者において、義歯の支持基盤となる残存顎堤の形態と咀嚼機能との関係を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 全部床義歯装着者 28 名 (男性 6 名, 女性 22 名, 平均年齢 75.6±4.8 歳)

【研究方法】

- ・ 義歯支持基盤レプリカによる残存顎堤の評価 (義歯支持基盤体積, 義歯支持基盤面積, 義歯支持基盤平均高さ), パノラマエックス線写真による残存顎堤の評価, 咬合力計による最大咬合力の測定, CT 画像による咬筋断面積の測定, 3 g のピーナッツを片側で 20 回咀嚼させたときの篩分法による咀嚼能率の評価

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各指標について回帰式と相関係数を算出した。
- ・ 咀嚼能率を従属変数とした重回帰分析による重相関係数を算出した。

【結果】

- ・ 義歯支持基盤平均高さや年齢との間に有意な相関が認められた ( $r = -0.420$ ,  $P < 0.05$ )。
- ・ 顎堤の高さ指数と年齢との間に有意な相関が認められた ( $r = -0.392$ ,  $P < 0.05$ )。
- ・ 最大咬合力と年齢との間に有意な相関が認められた ( $r = -0.377$ ,  $P < 0.05$ )。
- ・ 咀嚼能率と年齢との間に有意な相関が認められた ( $r = -0.569$ ,  $P < 0.01$ )。
- ・ 咀嚼能率との間に有意な相関が認められた最大咬合力, 義歯支持基盤面積, 義歯基盤体積, 義歯支持基盤平均高さの 4 項目を独立変数とし, 咀嚼能率を従属変数とした重回帰分析では, 高い相関を示した (重相関係数  $R = 0.843$ ,  $P < 0.01$ )。独立変数の偏回帰係数 ( $\beta$ ) は, 最大咬合力が 0.640 ( $P < 0.01$ ), 義歯支持基盤が 0.531 ( $P < 0.01$ ), 義歯支持基盤平均高さが 0.489 ( $P < 0.05$ ), 義歯支持基盤体積が 0.321 ( $P < 0.05$ ) であった。

【結論】

- ・ 重回帰分析により提示された咀嚼能率の予測式は, 全部床義歯装着者における客観的な咀嚼機能評価と判定の一助となりうる。

11)

【タイトル】 Influence of mandibular residual ridge shape on masticatory efficiency in complete denture wearers

【著者名】 Koshino H, Hirai T, Ishijima T, Ohtomo K

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 2002; 15: 295-298

【Level】 IVb

【目的】 全部床義歯装着者において下顎顎堤形態が咀嚼能率に与える影響を調べる

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 問題なく全部床義歯を使用している者 28 名 (平均年齢 75.6±4.8 歳)

【研究方法】

- ・ シリコーン印象材を用いて下顎顎堤の模型を製作
- ・ デジタイザーを用いて下顎顎堤の基底面の面積, 体積および高さを計測
- ・ ピーナッツを用いた篩分法を用いて個人の咀嚼能率を測定

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 単回帰分析および重回帰分析を用いて、下顎顎堤の基底面の面積、体積および高さとう嚼能率との関連を調べた。

**【結果】**

- ・ 下顎顎堤の基底面の面積、体積および高さとう嚼能率との間にそれぞれ有意な相関がみられた（面積： $r=0.64$ ,  $P<0.01$ , 体積： $r=0.49$ ,  $P<0.01$ , 高さ： $r=0.39$ ,  $P<0.05$ ）。
- ・ 咀嚼能率を従属変数、基底面の面積、体積、高さを独立変数とする重回帰分析により、Stepwise法で独立変数の取捨選択をした結果、基底面の面積が最も重要な変数であった。

**【結論】**

- ・ 下顎顎堤の基底面の面積は、咀嚼能率に強い影響を与えることが示された。
- ・ 咀嚼能率は、個人の下顎顎堤の形態と強い関連があることから、歯科医師は治療前に咀嚼能率の回復の限界について患者に説明する必要性が示唆された。

**12)**

**【タイトル】** Ridge dimensions of the edentulous mandible in posterior sextants: an observational study on cone beam computed tomography radiographs

**【著者名】** Bressan E, Ferrarese N, Pramstraller M, Lops D, Farina R, Tomasi C.

**【Level】** IVb

**【雑誌名, 巻: 頁】** Implant Dent 2017; 26: 66-72.

**【目的】** 完全無歯顎患者における歯槽骨の水平的、垂直の高さを評価すること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 完全無歯顎の男性 69 名（平均年齢 66.2 歳, 範囲 27-92 歳）、女性 67 名（平均年齢 68.7 歳, 範囲 31-91 歳）を対象とした。

**【研究方法】**

- ・ 141 名のコーンビーム CT (CBCT) スキャン画像を解析した。
- ・ 第二小臼歯 (a 部位)、第一大臼歯の近心根と遠心根 (それぞれ b, c 部位) に相当する部位で、骨高 (BH) および骨幅 (BW) を測定した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ Kolmogorov-Smirnov 検定により正規分布しているかを評価し、パラメトリック対応のある t 検定を行った。

**【結果】**

- ・ 141 名のうち、136 名の CBCT を解析対象とした。
- ・ BH は a 部位 ( $11.20\pm 4.03$  mm) から c 部位 ( $10.28\pm 3.33$ mm) にかけて有意に減少した。
- ・ 男性は、すべての部位で女性に比べて有意に BH が高かった (平均差  $2.82\pm 1.16$ mm,  $P< 0.001$ ) が、BH に対する年齢の有意な影響は認められなかった。
- ・ BW はすべての部位で冠状部から頂端部に向かって増加した。すべての高さレベルにおいて、BW は内側から遠位に向かって増加した ( $BW_c > BW_b > BW_a$ )。
- ・ BH に対する年齢の有意な影響 ( $P=0.54$ )、および BW に対する年齢と性別の有意な影響 (それぞれ  $P=0.83$ ,  $P= 0.53$ ) を示さなかった。

**【結論】**

- ・ BH は内側から遠位に向かって減少し、BW は増加した。
- ・ 性別は BH に大きな影響を与えることが示唆された。
- ・ 年齢は、BH, BW とともに有意な影響がなかった。

**13)**

**【タイトル】** Alveolar ridge dimensions in mandibular posterior regions: a retrospective comparative study of dentate and edentulous sites using computerized tomography data.

**【著者名】** Pramstraller M, Schincaglia GP, Vecchiattini R, Farina R, Trombelli L

**【雑誌名, 巻: 頁】** Surg Radiol Anat 2018; 40: 1419-1428.

**【目的】** 片側有歯顎部と反対側無歯顎部の臼歯部における歯槽骨の高さを評価すること

**【対象】**

- ・ 24 名の被験者 (男性 12 名, 女性 12 名, 平均年齢  $57.42\pm 8.92$  歳, 範囲 39-72 歳; 男性  $57.30\pm 8.55$  歳, 範囲 39~68 歳)、女性  $57.91\pm 9.62$  歳, 範囲 44~72 歳) を対象とした。

**【研究方法】**

- ・ 相対的歯槽骨の位置 (Rrp)、歯槽骨の高さ (BH)、下顎管の高さ (ACH)、基底骨の高さ (BBH)、歯槽頂より 1, 3 mm, 5 mm の位置における骨幅 (BW) について片側完全無歯顎顎堤、反対側完全有歯顎歯槽骨に対しコンピューターCT スキャン画像を解析した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ Kolmogorov-Smirnov 検定により正規分布しているかを評価し、対応のある t 検定を行った。

**【結果】**

- ・ 有歯顎部と比較すると、無歯顎部は BH が低く、BW 1mm が低く、ACH が低く、BBH は近似していた。

- ・ 無歯顎部位の吸収率は、第二小臼歯 (58.3% vs 83.3%) 第一大臼歯 (66.6% vs 83.3%)、第二大臼歯 (75.0% vs 83.3%) で女性に比べ男性が残存しており、女性の方がより吸収していた。

【結論】

- ・ 下顎臼歯部では、無歯顎部は、有歯顎部と比較して、高さと同舌稜の幅が減少していることが明らかとなった。
- ・ 性差は、下顎臼歯喪失部の吸収の程度に影響すると考えられる。

14)

【タイトル】 Gender differences in masticatory function in elderly adults with natural dentition

【著者名】 Sano M, Shiga H

【雑誌名, 巻: 頁】 Odontology 2021; 109: 973-978.

【Level】 IVb

【目的】 完全天然歯列を有する高齢者の咀嚼能力と咬合力を解析することで高齢者の咀嚼機能の性差を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 65歳以上の高齢者 56名 (高齢者群, 男性 28名, 女性 28名) と 21~49歳の若年者 60名 (若年者群, 男性 30名, 女性 30名)

【研究方法】

- ・ 試験食品は、直径 14 mm、高さ 8 mm、重量約 2 g のグミゼリーを用いた。
- ・ 被験者に約 3 秒間の最大クレンチングを行わせ、主咀嚼側の最大咬合力をデンタルプレスケールにより測定した。
- ・ 咀嚼能力の指標として、グミゼリーを主咀嚼側で 20 秒間咀嚼したときのグルコースの溶出量を測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 主咀嚼側の最大咬合力とグルコースの溶出量について男女間で独立した t 検定を用いて比較した。
- ・ 高齢者群と若年者群それぞれにおいて、最大咬合力とグルコースの溶出量の関係を Pearson の相関係数を用いて解析した。

【結果】

- ・ 最大咬合力は高齢者群、若年者群ともに女性よりも男性の方が大きく、両者の間に有意差が認められた。
- ・ グルコースの溶出量は高齢者群、若年者群ともに女性よりも男性の方が高く、両者の間に有意差が認められた。
- ・ 最大咬合力とグルコースの溶出量の関係は、最大咬合力が増加するにつれてグルコースの溶出量も増加する傾向があり、両者の間には有意な正の相関が認められた。

【結論】

- ・ 完全天然歯列を有する高齢者の咀嚼機能には性差があり、咀嚼機能の評価においてはこの差に留意する必要があることが示唆された。

15)

【タイトル】 両側性遊離端義歯による補綴治療の臨床生理学的評価 —3.5年間の経時的観察—

【著者名】 瀧下護

【雑誌名, 巻: 頁】 口病誌 2001; 68: 254-261

【Level】 IVa

【目的】 両側遊離端欠損に対する可撤性部分床義歯補綴治療の効果を明らかにすること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 両側遊離端欠損患者 7名 (男性 4名, 女性 3名, 平均年齢 58歳)

【研究方法】

- ・ 義歯装着直後、6ヵ月後、1年後、2年後、3年後、3.5年後に、義歯装着時歯列 (補綴歯列) と義歯非装着時歯列 (残存歯列) とにおいて、最大咬みしめ時とタッピング時の筋活動を EMG、最大咬みしめ時の咬合力をデンタルプレスケールにて記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 最大咬みしめ時の総咬合力、筋活動量、咬合力重心、タッピング時の総筋活動量について多重比較検定を行い、経時変化を分析した。また、対応のある t 検定を用い、補綴歯列と残存歯列とを比較した。
- ・ タッピング時の左右咬筋間と左右側頭筋間における相関分析を行った。

【結果】

- ・ 最大咬みしめ時の総咬合力は、補綴歯列では、義歯装着直後が約 400 N、6ヵ月後~3.5年後が約 800~930 N、残存歯列では、義歯装着直後が約 400 N、6ヵ月後が 530 N、1年後~3.5年後が約 610~630 N であった。また、歯列間の比較では、補綴歯列の方が大きく、義歯装着直後を除いて有意差が認められた。
- ・ 最大咬みしめ時の筋活動量の経時変化は、補綴歯列では 6ヵ月後に約 50%増加、2年後から 3年後の間にさらに約 20%増加し、装着直後と 3年後との間に有意差が認められた。一方、残存歯列で

は、補綴歯列と類似した傾向を示したが、有意差が認められなかった。また、歯列間の比較では、補綴歯列の方が大きく、6か月後と1年後とにおいて有意差が認められた。

- ・最大咬みしめ時の咬合力重心は、補綴歯列では、1年後まで徐々に前方へ移動する傾向がみられた。一方、残存歯列では、経時的変化はみられなかった。また、歯列間の比較では、全観察期間において有意差が認められ、残存歯列よりも補綴歯列が後方だった。
- ・タッピング時の総筋活動量における補綴歯列と残存歯列との比較では、全観察期間において残存歯列よりも補綴歯列が大きく、6か月後～3.5年後では120%～150%の値を示し、3年後と3.5年後とにおいて有意差が認められた。装着直後の差はわずかであった。
- ・タッピング時の左右同名筋間の相関分析の結果、補綴歯列では、全観察期間において左右咬筋間に有意な相関が認められた。一方、残存歯列では、義歯装着時を除いて左右咬筋間に有意な相関が認められなかった。また、側頭筋では、咬筋で観察されたような一定の傾向が認められなかった。

【結論】

- ・両側遊離端欠損患者の咬筋と側頭筋は、可撤性部分床義歯補綴治療により活性化された。
- ・治療の効果は、少なくとも義歯装着後3.5年まで持続した。
- ・治療の効果は、側頭筋よりも咬筋に大きく反映された。

16)

【タイトル】 有床義歯補綴治療前後における咀嚼能力と咬筋筋活動  
【著者名】 横山正起, 志賀博, 小林義典, 藤井重壽, 上濱正, 平賀泰

【雑誌名, 巻: 頁】 顎機能誌 2010; 17: 6-10

【Level】 IVa

【目的】 治療前後における咀嚼能力と咬筋筋活動との分析により、有床義歯装着患者の咀嚼機能を評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 有床義歯補綴治療患者 12名 (全部床義歯患者 8名, 下顎両側遊離端欠損を有する部分床義歯患者 4名, 54～86歳, 平均 67.8歳)

【研究方法】

- ・被験者にグミゼリーを主咀嚼側で 20 秒間咀嚼させたときの咀嚼能力と筋活動とを記録した。
- ・咀嚼能力は、グミゼリー咀嚼後、蒸留水 10ml で洗口し、グミゼリーとともに濾過付紙カップに吐き出させた濾液を被験試料として、グルコースの溶出量を測定した。
- ・筋活動は、グミゼリー咀嚼時の主咀嚼側の咬筋筋活動を測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咀嚼能力は、咀嚼後に採取した被験試料を血糖測定機器の試験紙に点着させディスプレイに表示されるグルコース濃度をグルコースの溶出量として算出した。
- ・咬筋筋活動は、咀嚼開始後の第 5 サイクルから第 14 サイクルまでの 10 サイクルのサイクルタイムと積分値を算出した。
- ・各指標は、治療前後間で対応のある平均値の差の検定 (paired t-test) を行い、比較した。

【結果】

- ・グルコースの溶出量は、いずれの被験者も治療後のほうが治療前よりも多く、治療前後間に有意差が認められた ( $t=6.26$ ,  $P<0.01$ )。
- ・咬筋筋活動の 1 サイクル当りの積分値は、治療後のほうが治療前よりも大きく、治療前後間に有意差が認められた ( $t=3.02$ ,  $P<0.01$ )。
- ・サイクルタイムの平均値と変動係数は、治療後のほうが治療前よりも小さくなる傾向を示し、治療前後間に有意差が認められた (平均値:  $t=3.64$ , 変動係数:  $t=5.69$ ,  $P<0.01$ )。

【結論】

- ・有床義歯装着患者の咀嚼機能は、歯科補綴治療により改善すること、またグミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の測定による咀嚼機能の評価が応用できることが示唆された。

17)

【タイトル】 総義歯補綴治療前後における咀嚼能力と咬筋筋活動

【著者名】 橋本真, 志賀博, 小林義典

【雑誌名, 巻: 頁】 顎機能誌 2012; 19: 10-18

【Level】 IVa

【目的】 全部床義歯補綴治療患者の咀嚼機能を客観的に評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 過去 2～4 年間にわたり全部床義歯を装着した者 10 名 (68～82 歳, 平均 74.5 歳)

【研究方法】

- ・20 秒間グミゼリー咀嚼させた際の咀嚼能率 (グミゼリーから溶出したグルコース量により評価) と咬筋筋活動とを記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咀嚼能力は、咀嚼後に採取した被験試料を Roche Diagnostics 社製血糖測定機器 (Accu-check® comfort) の試験紙に点着させ、約 30~35 秒後に自動的にディスプレイに表示されるグルコース濃度をグルコースの溶出量とし、3 回の測定の前平均値を咀嚼能力とした。
- ・咬筋筋活動は、全サイクルの咬筋筋活動の積分値と 1 サイクル当りの積分値、咀嚼開始後の第 5 サイクルからの 10 サイクルのサイクルタイムの前平均値と変動係数を指標とした。
- ・治療前後間で対応のある前平均値の差の検定 (paired t-test) を行った。

【結果】

- ・グルコースの溶出量は、治療後のほうが治療前よりも大きく、治療前後間に高度な有意差が認められた ( $t=4.737$ ,  $P=0.001$ )。
- ・咬筋筋活動の全サイクルの積分値と 1 サイクル当りの積分値は、両者ともに治療後のほうが治療前よりも大きく、治療前後間に高度な有意差が認められた (全サイクルの積分値:  $t=5.202$ ,  $P<0.001$ , 1 サイクル当りの積分値:  $t=4.250$ ,  $P=0.002$ )。
- ・咬筋筋活動のサイクルタイムの前平均値と変動係数は、両者ともに治療後のほうが治療前よりも小さく、治療前後間に有意差が認められた (前平均値:  $t=2.608$ ,  $P=0.028$ , 変動係数:  $t=4.646$ ,  $P=0.001$ )。

【結論】

- ・全部床義歯患者の咀嚼機能は、補綴治療後に有意に改善することが明らかとなった。

18)

【タイトル】 総義歯患者の術前後における顎顔面形態の変化と咀嚼筋活動パターン

【著者名】 虫本栄子, 田中久敏, 井上大一, 高間木祐一, 長谷剛史

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 1997; 41: 302-311

【Level】 IVa

【目的】 全部床義歯患者の術前, 術後の形態的变化をエックス線規格写真と顎筋活動から調べ, 無歯顎患者の形態的・機能的特徴を示すとともに, 新義歯による骨格構造的修復 (整備) 程度を評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 無歯顎患者 60 名 (男性 15 名, 女性 45 名, 平均年齢 67.2±7.8 歳)

【研究方法】

- ・新旧義歯装着時の矢状面と前頭面における側方ならびに正面頭部エックス線規格写真を撮影した。
- ・新旧義歯装着時の咬合位と最大開口位の評価のために顎関節部エックス線規格写真を撮影した。
- ・最大咬みしめを 5 秒間行わせたときの左右側咬筋と側頭筋後部からの EMG を記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・新旧義歯間の比較は対応のある t 検定で行った。
- ・筋電図データでは, 群間と筋間を主変動因子とした分散分析の後, 多重比較を行った。
- ・頭部エックス線規格写真による各計測項目間の関連性の検討には, Pearson の相関係数を求めた。

【結果】

- ・旧義歯所見から, 矢状面的には咬合高径の低下に伴って下顎骨体は counterclockwise に回転した。前頭面的には Menton が側方に偏位し, 両側顆頭は前下方に移動しつつ, 移動量が左右で異なることから顆頭位指数 (CPI) の左右差は大きくなった。
- ・新義歯の装着により, 矢状面的顎間関係では, 咬合高径が増加し, Facial angle が減少, Y-axis, Mandibular plane angle, Ramus inclination が増加するとともに, これらの計測項目には相互に相関関係が認められ, 下顎骨体は clockwise rotation を呈した。一方, 前頭面顎間関係では, Menton の位置は正中に近づき, CPI の左右差が小さくなったことから, 下顎骨体は正中に修正された。
- ・新義歯の装着により, 顆頭位は左右側とも関節窩中央に復し, 後上方に移動した。
- ・新義歯の装着により, 最大咬みしめ時の咬筋および側頭筋の両側性の協調パターンは, 咬筋活動の減少傾向が認められ, 両筋とも非対称性指数 (AI) が小さくなった。

【結論】

- ・新義歯の装着によって, 下顎骨体は clockwise rotation を呈しつつ後上方へシフトする形で顎間関係の骨格構造が明らかに復位・整備されたが, この構造的改善の生理的裏づけには, 顎関節機能状態を含めて検討することが必要と考えられた。

19)

【タイトル】 下顎運動測定装置による高齢全部床義歯患者の顎機能診査

【著者名】 大貫昌理, 細井紀雄

【雑誌名, 巻: 頁】 老年歯科医学 1994; 9: 73-83

【Level】 V

【目的】 高齢義歯装着者の機能評価を目的とした診査法の有用性を明らかにすること

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 鶴見大学歯学部附属病院補綴科に来院した上下顎全部床義歯患者 5 名 (男性 2 名, 女性 3 名, 67~88 歳)

【研究方法】

- ・機能的な回復を図るため, 適正な床縁と咬合接触を与えた新義歯を製作した。

- ・ 初診時、新義歯装着時、装着後 2 ヶ月以上経過時に、下顎運動と筋電図を記録した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 空口時の開閉口運動、前方および側方滑走運動、被験者自身のリズムによるタッピング運動、咀嚼運動、ピーナッツ咀嚼試験による咀嚼能力を比較した。
- 【結果】
- ・ 開閉口運動、タッピング運動では、新義歯において運動経路と咬合位とが安定し、また開閉口速度の増加と左右同名筋における筋活動の協調性が認められた。
  - ・ ピーナッツ咀嚼では、新義歯において咀嚼側から咬合位に至る運動経路が安定し、また筋活動量、咀嚼リズムともに向上した。
  - ・ ピーナッツ咀嚼試験による咀嚼能力では、全被験者において咀嚼効率の増加が認められた。
  - ・ 滑走運動時の運動経路では、5 名中 3 名の被験者において、旧義歯と新義歯との間に明確な相違が認められなかった。
- 【結論】
- ・ 顎運動経路と筋電図とによる検査は、高齢全部床義歯患者に適応可能であり、また機能評価に有用であった。
  - ・ タッピング運動と咀嚼運動の観察により、適確な評価が行えることが判った。

## 20)

【タイトル】 *Masseter muscle activity in denture wearers with superior and poor masticatory performance*

【著者名】 Garrett NR, Kaurich M, Perez P, Kapur KK

【雑誌名、巻：頁】 *J Prosthet Dent* 1995; 74: 628-636

【Level】 IVb

【目的】 咀嚼能率（咀嚼値）の良否が咬筋筋活動に及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 全部床義歯装着者 70 名（男性 70 名、平均年齢 63.9±7.8 歳）

【研究方法】

- ・ 筋電図の記録をとらない状態で予め Kapur らの篩分法により、被験者 70 名の咀嚼能率を測定した（ピーナッツを習慣性咀嚼側で咀嚼）。35%以上の値を示した群（35 名、平均値 46.3%）を superior performers (SP group)、35%以下の値を示した群（35 名、平均値 30.7%）を poor performers (PP group) とした。
- ・ strain gage と常温重合レジンで作製した咬合力測定装置を応用して bite force – EMG ratio を求め、咀嚼能率測定時に記録した左右咬筋筋活動から咀嚼時最大咬合力を算出した。
- ・ Kapur らの篩分法により、ピーナッツを 20 回咀嚼させた時の咀嚼能率（12mesh で篩分）、ニンジン を 40 回咀嚼させた時の咀嚼能率（5mesh で篩分）を測定するとともに左右咬筋の筋活動を記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 最大咬合力の 2 群 (SP group, PP group) 間における比較、平均筋活動量（咬筋）の総和における習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側との比較、咀嚼時最大咬合力の 2 群間における比較、平均筋活動量（咬筋）に関する習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側との比の 2 群間における比較の各々に対して、Multivariate analysis of variance (MANOVA) および Ryan-Einot-Gabriel-Welsch (REGW) を用いて統計解析を行った。

【結果】

- ・ 平均筋活動量（咬筋）に関する習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側との比の 2 群間においてのみ、有意差が認められ ( $P < 0.05$ )、SP group ではピーナッツ咀嚼時に 1.2、ニンジン咀嚼時に 1.3 であったが、PP group ではピーナッツ咀嚼時、ニンジン咀嚼時のいずれにおいても 1.8 と有意に大きい値を示した。

【結論】

- ・ 片側で咀嚼する際においても、左右両側の咬筋を均等に活動させること、すなわち左右均等な咬合力で咀嚼することによって、全部床義歯装着者における咀嚼能率は改善される可能性が示された。

## 21)

【タイトル】 咬合力、負担圧測定システムによる全部床義歯装着者の機能評価

【著者名】 細井紀雄, 石川佳和, 岡島努, 寒河江孝, 榊尾隆一, 大貫昌理

【雑誌名、巻：頁】 補綴誌 1991; 35: 804-816

【Level】 V

【目的】 床下粘膜の負担圧分布と筋電図から算出した咬合力値を分析し義歯機能を定量的に評価すること

【研究デザイン】 記述的研究

【対象】 全部床義歯装着者 3 名（男性 2 名、女性 1 名、年齢 71~77 歳）

【研究方法】

- ・ 被験者には、測定開始から 5 秒後に最大咬合力に近い値に達する咬みしめを行わせた。

- ・咬合力、負担圧同時測定システムを構築し、両者の回帰直線を求めた。
  - ・この回帰直線を用いて、筋電図積分値から咬合力値を算出することとした。
  - ・実験用義歯は咬合紙にて咬合接触状態が均等でないことを確認した後、筋電図と負担圧の同時計測を行った。その後、咬合調整を行い中心咬合位における咬合平衡が得られた時点で、再度筋電図と負担圧の同時計測を行った。
  - ・旧義歯と新義歯においても同様に、筋電図と負担圧の同時計測を行った。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・咬合調整前後の咬合力値と局所負担圧分布を被験者 2 名について比較検討した。さらに、旧義歯と新義歯における咬合力値を被験者 1 名について比較検討した。
- 【結果】
- ・咬合調整前では負担圧分布にバラツキが認められたが、咬合調整後では収束する傾向が認められ、床下粘膜の負担圧分布が均一化した。
  - ・咬合調整前では、咀嚼筋の活動電位は低く、咀嚼筋 4 筋の協調性は得られなかったが、咬合調整後では、咀嚼筋 4 筋の筋活動に協調性が得られ、咬合力値が増加した。
  - ・旧義歯と新義歯との比較では、新義歯で咬合力値が増加した。
- 【結論】
- ・筋電図より算出した咬合力値と局所負担圧を同時測定することにより、義歯の機能を客観的に評価しうることが示唆された。

## 22)

- 【タイトル】 Increase in masseter muscle activity by newly fabricated complete dentures improved brain function
- 【著者名】 Nakasato A, Kobayashi T, Kubota M, Yamashita F, Nakaya T, Sasaki M, Kihara H, Kondo H
- 【雑誌名、巻：頁】 J Prosthodont Res 2021 ; 65 : 482-488.
- 【Level】 III
- 【目的】 全部床義歯を装着している高齢者の咬筋筋活動の改善が脳機能（脳活動や認知機能）に及ぼす影響を明らかにすること
- 【研究デザイン】 非ランダム化比較試験
- 【対象】 全部床義歯の不便さを主訴とする 65 歳以上の無歯顎患者 22 名を対象とした。
- 【研究方法】
- ・咬筋の表面筋電図（EMG）活動は、3 秒間の最大クレンチングにより単位時間当たりの積分筋電図を記録した。
  - ・脳活動は、タスクプログラムとしてチューインガム咀嚼により f-MRI で分析した。
  - ・認知機能は、Trail Making テスト（TMT-A）（注意力の測定）、Rey Auditory Verbal Learning テスト（RAVLT）（単語学習テスト（言語能力）の測定）、Rey-Osterrieth 複素図形テスト（R-OCFT）（空間能力と視覚記憶の測定）により評価した。
  - ・旧義歯（OD）または新製義歯（ND）装着後 3 か月後に行った。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・咬筋の表面筋電図（EMG）活動は、OD 条件と ND 条件とで Wilcoxon 符号付順位検定を用いて比較した。
  - ・脳活動は、個人間のばらつきを低減するために、平滑化したのちに OD 条件と ND 条件とで Wilcoxon 符号付順位検定を用いて比較した。
  - ・分析した脳領域は、MNI 座標を解剖学的構造に重ね合わせることで特定さし、筋活動の増加により変化を示した脳活動領域の特定を行った。
  - ・活性化した部位で、咬筋と脳活動との相関を解析した。
- 【結果】
- ・本研究に同意した被験者 22 名のうち 8 名は体調不良、測定値のうち評価できない項目があった、金属や磁石があり、14 名の被験者を対象とした（男性 4 名、女性 10 名、平均年齢:80.2 ± 5.9 歳）。
  - ・咬筋筋活動は、ND 条件において、OD 条件よりも有意に高かった。
  - ・脳活動は、ND 条件において OD 条件よりも有意に高かった。特に、上前頭回、中心前回、被殻、下頭頂小葉、小脳、下前頭葉、中前頭回の領域の脳活動が課題中に顕著に増加した。
  - ・回帰分析の結果、咬筋と脳活動には正の相関があり、海馬傍回、中心後回、下側頭回、海馬、上側頭回の脳活動の増加が顕著であった。
  - ・認知機能は、TMT-A を完了するまでの時間が、ND 条件において OD 条件よりも有意に短かった。
  - ・RAVLT の総想起スコアは、ND 条件において OD 条件よりも有意に高かった。
  - ・R-OCFT のスコアは、ND 条件において OD 条件よりも有意に高かった。
- 【結論】
- ・無歯顎高齢者では咬筋活動の改善に伴い脳活動が増加した。
  - ・したがって、咬筋の活動の改善は、注意力、言語能力、視覚的記憶に影響を与える可能性がある。



23)

【タイトル】 Electromyography of masticatory muscles after denture relining with soft and hard denture liners

【著者名】 Pisani MX, Segundo AL, Leite VM, de Souza RF, da Silva MA, da Silva CH

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Sci 2013; 55: 217-224

【Level】 IVa

【目的】 全部床義歯装着者について, リラインの治療効果を評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 軟性義歯リライン群 (Group I, 女性 18 名, 男性 4 名, 65.0±9.0 歳) と硬性義歯リライン群 (Group II, 女性 17 名, 男性 5 名, 64.7±9.0 歳) とに分類した全部床義歯装着者 44 名

【研究方法】

- ・ Group I はシリコーンベースの軟性材料により, Group II は硬性アクリリックレジンベースの硬性材料により, リライン治療を受けた.
- ・ 治療前 (T0) とリライン後 90 日 (T90) とに咬筋と側頭筋の筋電図記録を行い, 治療効果を評価した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 静的テストは, 中心咬合位における 5 秒間の最大随意クレンチングから求めた咬筋, 側頭筋それぞれの左右対称性 (POC) (%), また側頭筋の 4 筋に対する割合 (Tor) (%) を測定した.
- ・ 動的テストは, 15 秒間片側でウエハース (軟性食品), シリアルバー (中等度の硬度食品), ピーナッツ (硬性食品) を咀嚼させたときの対称性咀嚼指数 (SMI) (%), 頻度 (Hz), 筋活動量 ( $\mu\text{V}/\mu\text{Vs}$  %) を測定した.
- ・ データは, グループ間の比較を行うために一般線形モデルを用いて分析した. 有意水準は 5% とした ( $\alpha=0.05$ ).

【結果】

- ・ 静的テストにおける群間の比較では, T90 における咬筋 POC, 側頭筋 POC, Tor で差異が認められなかった.
- ・ 静的テストにおける T0 と T90 との比較では, 咬筋 POC と側頭筋 POC で差異が認められなかったが, Tor で差異が認められた ( $P<0.001$ ).
- ・ 動的テストにおける群間の比較では, SMI と頻度で差異が認められなかったが, 標準化した筋活動量でウエハース咀嚼時に差異が認められた ( $P=0.01$ ).
- ・ 動的テストにおける T0 と T90 との比較では, SMI は 3 種類の食品全ての咀嚼時において増加 (それぞれ  $P=0.001$ ), 頻度はシリアルバー咀嚼時 ( $P=0.001$ ) とピーナッツ咀嚼時 ( $P=0.003$ ) において増加, 標準化した筋活動量は 3 種類の食品全ての咀嚼時において増加 (それぞれ  $P=0.001$ ) した.

【結論】

- ・ リラインは, 硬性と軟性との間に差異は認められなかったが, いずれも咬筋と側頭筋の筋活動を増大させ, 咀嚼機能を改善させることが明らかとなった.

24)

【タイトル】 Clinical trial to assess physiology and activity of masticatory muscles of complete denture wearer following vitamin d intervention

【著者名】 Rathi S, Chaturvedi S, Abdullah S, Rajput G, Alqahtani NM, Chaturvedi M,

Gurumurthy V, Saini R, Bavabeedu SS, Minervini G

【雑誌名, 巻: 頁】 Medicina 2023; 59: 410.

【Level】 III

【目的】 完全無歯顎患者の咀嚼筋活動に対するビタミン D の役割と全部床義歯の支持に及ぼすビタミン D の効果を評価すること

【研究デザイン】 非ランダム化比較試験

【対象】

- ・ 完全無歯顎患者 130 名 (男性 93 名, 女性 37 名, 38~75 歳, 平均 60.62±6.94 歳) を対象とした.

【研究方法】

- ・ 血清ビタミン D (S Vit D) 値, 超音波検査 (USG), 咬筋のクレンチング時の表面筋電図 (sEMG) を登録時 (Level 0), ビタミン D 療法 3 か月後 (Level 3), ビタミン D 療法 6 か月後 (Level 6) に記録した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 定量的指標について, 分散分析後, 対応のある t 検定を経時的に分析した.
- ・ S Vit D の各レベルについて, USG で測定された筋肉の厚さ, sEMG による筋活動との相関について Pearson の相関係数を用いて分析した.

【結果】

- ・ 登録から 6 か月間の追跡調査において, S Vit D (ng/mL) 値はベースライン時 16.09±5.62, 3 か月後 33.47±10.83, 6 か月後 31.31±9.28 となり有意な増加を示した.

- ・ USG は、厚さがベースライン時  $6.53 \pm 1.29$ , 3 か月後  $7.39 \pm 1.21$ , 6 か月後  $7.59 \pm 1.05$  となり有意な増加を示した。
- ・ sEMG ( $\mu V$ ) は、ベースライン時  $151.21 \pm 51.65$ , 3 か月後  $223.15 \pm 52.81$ , 6 か月後  $248.91 \pm 49.39$  となり有意な増加を示した。
- ・ S Vit D, USG, sEMG は、各レベル間で高度な相関が認められた (S Vit D: Level 0 vs. Level 3:  $r = 0.269$ , Level 0 vs. Level 6:  $r = 0.292$ , Level 3 vs. Level 6:  $r = 0.950$ ; すべて  $P < 0.001$ , USG:  $r = 0.926$ ,  $r = 0.860$ ,  $r = 0.945$ ;  $P = 0.001 \sim < 0.001$ , sEMG:  $r = 0.645$ ,  $r = 0.544$ ,  $r = 0.889$ ; すべて  $P = < 0.001$ )。

【結論】

- ・ S Vit D は、完全無歯顎患者において、咬筋厚さを高めることにより咀嚼筋活動に影響を与えることが示唆された。

25)

【タイトル】 Biomechanical properties of masticatory balance in cases with rpd's-the influence of preferred and nonpreferred chewing side: A pilot study.

【著者名】 Eberhard L, Rues S, Bach L, Lenz J, Schindler HJ

【雑誌名, 巻: 頁】 Clin Exp Dent Res 2022; 8: 912-922.

【Level】 IVb

【目的】 部分床義歯の支台歯の分布が咀嚼能力および機能的指標に影響を及ぼすかどうかを明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】

- ・ 長期間適合した RPD を装着した患者 29 名 (男性 8 名, 女性 21 名,  $65.8 \pm 8.8$  歳) が参加した。

【研究方法】

- ・ 咀嚼能力は、標準化した被験食品の Optocal を用いて測定し、平均粒径 ( $X_{50}$ ) を算出した。
- ・ 主咀嚼側と非主咀嚼側で測定を行った。
- ・ 咬筋と側頭筋の両側筋電図記録を用いて、総筋作業量 (TMW) を算出した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 機能的指標は、 $X_{50}$  を従属変数とし、機能単位 (FU), 歯数, 咬合力を独立変数とする多重線形回帰分析を行った。

【結果】

- ・ 主咀嚼側の歯数平均は  $6.52 \pm 2.6$  歯, 非主咀嚼側の歯数平均は  $6.10 \pm 2.7$  歯であった。
- ・ 総歯数と  $X_{50}$  値には、主咀嚼側と非主咀嚼側の両方で有意な負の相関が認められた ( $r = -0.42$ ,  $P = 0.03$ ,  $r = -0.37$ ,  $P = 0.05$ )。
- ・ TMW と  $X_{50}$  の間には、主咀嚼側では有意な負の相関が認められたが ( $r = -0.37$ ,  $P = 0.05$ ), 非主咀嚼側では認められなかった ( $r = -0.33$ ,  $P = 0.08$ )。
- ・ TMW 値は、主咀嚼側 (平均  $1.5 \pm 0.3$ ) と非主咀嚼側 (平均  $1.1 \pm 0.3$ ) で有意に異なっていた ( $P < 0.0001$ )。
- ・ 主咀嚼側と非主咀嚼側の咬合力はいずれも  $X_{50}$  値と有意な相関はなく ( $P > 0.05$ ), いずれの咬合力レベルにおいても有意な差は認められなかった。

【結論】

- ・ 適応の良い RPD では、咀嚼能力にとって従属的に重要な要素であると考えられる。

26)

【タイトル】 有床義歯補綴治療前後における咀嚼運動経路のパターンと安定性

【著者名】 荒川一郎, 志賀博, 小林義典, 水内一恵, 渡邊篤士, 羽村章

【雑誌名, 巻: 頁】 顎機能誌 2010; 17: 1-5

【Level】 IVa

【目的】 治療前後における咀嚼運動経路のパターンと安定性との分析により、有床義歯装着患者の咀嚼機能を評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 有床義歯補綴治療患者 12 名 (全部床義歯患者 8 名, 下顎両側遊離端欠損を有する部分床義歯患者 4 名, 54~86 歳, 平均 67.8 歳)

【研究方法】

- ・ 有床義歯装着患者にグミゼリーを主咀嚼側で 20 秒間咀嚼させた時の下顎切歯点の運動を MKG K-6I で記録した。
- ・ 咀嚼開始後の第 5 から第 14 までの 10 サイクルについて、運動経路の重ね合わせと平均経路の表示を行い、下顎切歯点の運動経路のパターンを 7 種類に分類後、各パターンの発現数を調べ、治療前後間で比較した。
- ・ 運動経路の安定性を表す 3 指標 (開口時側方成分, 閉口時側方成分, 垂直成分の各 SD/OD (標準偏差/開口量)) を算出し、治療前後間で比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 運動経路のパターンの発現数 ( $\chi^2$ テスト)
- ・ 運動経路の安定性を表す 3 指標 (開口時側方成分, 閉口時側方成分, 垂直成分の各 SD/OD) (paired t-test)

**【結果】**

- ・ 咀嚼運動経路は, 治療前では, 種々のパターンを呈していたが, 治療後では, ほとんどの被験者が健常有歯顎者の代表パターンを呈し, 治療前後間に有意差が認められた ( $\chi^2=52.0$ ,  $P<0.01$ ).
- ・ 咀嚼運動経路の安定性を表す 3 指標は, いずれも治療後のほうが治療前よりも小さくなる傾向を示し, 治療前後間に有意差が認められた (開口時側方成分:t=4.72, 閉口時側方成分:t=4.35, 垂直成分:t=3.56,  $P<0.01$ ).

**【結論】**

- ・ 有床義歯装着患者の咀嚼機能は, 歯科補綴治療により改善することが示唆された。

**27)**

**【タイトル】** 有床義歯補綴治療前後における咀嚼運動の安定性

**【著者名】** 志賀博, 小林義典, 横山正起, 渡邊篤士, 中島邦久, 荒川一郎

**【雑誌名, 巻: 頁】** 咀嚼誌 2011; 21: 118-123

**【Level】** IVa

**【目的】** 有床義歯装着患者における咀嚼運動の安定性の分析による咀嚼機能の客観的な評価の有用性を明らかにすること

**【研究デザイン】** 前向きコホート研究

**【対象】** 有床義歯補綴治療患者 14 名 (全部床義歯患者 7 名, 下顎両側遊離端欠損を有する部分床義歯患者 7 名, 52~76 歳, 平均 67.4 歳)

**【研究方法】**

- ・ グミゼリーを主咀嚼側で 20 秒間咀嚼させた時の下顎切歯点の運動を MKG K-6I で記録した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ 咀嚼開始後の第 5 サイクルから第 14 サイクルまでの 10 サイクルにおける運動経路の安定性を表す 3 指標と運動リズムの安定性を表す 4 指標をそれぞれ算出した。
- ・ これら 7 指標のデータについて主成分分析を行い, 運動経路の安定性, 運動リズムの安定性, 運動経路と運動リズムの安定性を表す 3 つの統合指標をそれぞれ算出した。
- ・ 有床義歯補綴治療前後 (治療前: 新義歯製作前の前処置として, 咬合調整と粘膜調整を十分に行った状態, 治療後: 有床義歯製作後 2 か月以上を経過し, 新義歯に満足している状態) 間で対応ある平均値の差の検定 (paired t-test) を行い, 比較した。

**【結果】**

- ・ 運動経路の安定性を表す 3 指標と運動リズムの安定性を表す 4 指標値は, いずれも治療後のほうが治療前よりも小さく, 治療前後間に有意差が認められた (開口時側方成分:  $P=0.013$ , 閉口時側方成分:  $P=0.002$ , 垂直成分:  $P=0.014$ , 開口相時間:  $P=0.020$ , 閉口相時間:  $P=0.014$ , 咬合相時間:  $P=0.020$ , サイクルタイム:  $P=0.001$ ).
- ・ 運動経路, 運動リズム, 運動経路と運動リズムの両者の各安定性を表す 3 つの統合指標値は, いずれも治療後のほうが治療前よりも小さく, 治療前後間に高度な有意差が認められた (3 つの統合指標すべて:  $P<0.001$ )

**【結論】**

- ・ 有床義歯装着患者の咀嚼機能は, 歯科補綴治療により改善すること, また咀嚼運動の安定性の分析により, 咀嚼機能を客観的に評価できることが示唆された。

**28)**

**【タイトル】** 有床義歯装着者の咀嚼時の下顎運動と咀嚼能力

**【著者名】** 志賀博, 中島邦久, 田中彰, 荒川一郎, 横山正起

**【雑誌名, 巻: 頁】** 全身咬合 2015; 21: 33-38

**【Level】** IVa

**【目的】** 有床義歯装着者の咀嚼機能を明らかにすること

**【研究デザイン】** 前向きコホート研究

**【対象】** 健常有歯顎者 50 名 (男性 25 名, 女性 25 名, 平均 38.4 歳) と有床義歯装着者 50 名 (全部床義歯患者 25 名, 部分床義患者 25 名, 52~86 歳, 平均 69.2 歳)

**【研究方法】**

- ・ 被験者にグミゼリーを主咀嚼側で 20 秒間咀嚼させた時の下顎運動切歯点の運動と咀嚼能力について記録した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ 咀嚼開始後の第 5 から第 14 までの 10 サイクルについて, 咀嚼運動自動分析システムを用いて運動経路の重ね合わせと平均経路の表示を行い, 下顎切歯点の運動経路をパターン I~VII の 7 種類に分類した。
- ・ 各パターンの発現数を調べ, 健常者と有床義歯装着者との間で比較 ( $7 \times 2$  表の  $\chi^2$ テスト) した。

- ・ 運動経路と運動リズムの安定性を表す統合指標と咀嚼能力について、有床義歯装着者の治療前後間で対応のある平均値の差の検定を行い、比較した。
- ・ 運動経路と運動リズムの安定性を表す統合指標と咀嚼能力について、健常者と有床義歯装着者との間で対応のない平均値の差の検定を行い、比較した。

**【結果】**

- ・ 各パターンの発現数は、有床義歯装着者の治療前後間における比較では、有意差が認められた ( $\chi^2=30.865$ ,  $P<0.01$ )。健常有歯顎者との比較では、有歯顎者はパターンⅠが29名、パターンⅡが4名、パターンⅢが14名、パターンⅤが2名、パターンⅦが1名、治療後の有床義歯装着者はパターンⅠが34名、パターンⅡが3名、パターンⅢが11名、パターンⅦが2名であり、群間に有意差が認められなかった ( $\chi^2=3.233$ ,  $P=0.520$ )。
- ・ 運動経路と運動リズムの安定性を表す統合指標値は、有床義歯装着者の治療前後間における比較では、治療後のほうが治療前よりも小さくなり、有意差が認められた ( $P<0.01$ )。健常有歯顎者との比較では、有歯顎者が27.0~45.7 (平均±標準偏差: 35.1±5.1)、治療後の有床義歯装着者が33.1~67.0 (平均±標準偏差: 45.1±6.4) であり、健常者群のほうが有床義歯装着者群よりも小さく、群間に有意差が認められた ( $P<0.01$ )。
- ・ グルコースの溶出量は、有床義歯装着者の治療前後間における比較では、治療後のほうが治療前よりも大きくなり、有意差が認められた ( $P<0.01$ )。健常有歯顎者との比較では、健常者が159mg/dl~311mg/dl (平均±標準偏差: 226.5±37.2mg/dl)、治療後の有床義歯装着者が114mg/dl~243mg/dl (平均±標準偏差: 162.2±28.2mg/dl) であり、健常者群のほうが有床義歯装着者群よりも大きく、群間に有意差が認められた ( $P<0.01$ )。

**【結論】**

- ・ 有床義歯装着者の咀嚼機能は、新義歯装着後に回復していることが示唆された。

**29)**

**【タイトル】** Effect of denture treatment on masticatory movement in patients with complete dentures

**【著者名】** Kuramochi A, Shiga H

**【雑誌名, 巻: 頁】** J Prosthodont Res 2019; 63: 245-249.

**【Level】** IVa

**【目的】** 全部床義歯患者の咀嚼運動に対する義歯治療の効果を明らかにすること

**【研究デザイン】** 前向きコホート研究

**【対象】** 新全部床義歯を必要とする患者48名と、現全部床義歯に満足している患者20名 (コントロール:C群) に対し、咀嚼運動の記録を行った。

**【研究方法】**

- ・ 被験者に、主咀嚼側でグミゼリーを咀嚼するよう依頼した。
- ・ 切縁点の運動は、Mandibular Kinesiographを用いて記録した。第5サイクルからの10サイクルの10サイクルの平均経路と重ね合わせ表示より、咀嚼運動経路を7パターンに分類した。
- ・ 各パターンの出現頻度を算出し、治療前後の咀嚼経路パターンを比較した。
- ・ 開口量と咀嚼幅 (空間パラメータ) およびサイクルタイム (時間パラメータ) を算出し、治療前群 (BT群) と治療後群 (AT群)、およびAT群とC群間で比較した。
- ・ 新全部床義歯装着前と装着3か月後に咀嚼運動を調査した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ Shapiro-Wilk 検定を用いてデータの正規性を確認したのち、開口量、咀嚼幅、サイクルタイムの各指標をBT群とAT群間で比較した。

**【結果】**

- ・ BT群はさまざまな咀嚼運動パターンを示したが、ATおよびCグループの被験者の大部分は、健常者の代表的なパターン (パターンⅠまたはⅢ) を示した。全部床義歯治療は咀嚼運動パターンと有意に関連していた ( $\chi^2=24.795$ ,  $P<0.001$ )。C群の大多数は、健常者の代表的なパターンを示していた。
- ・ ATグループでは48名の被験者中40名 (83%)、Cグループでは20名中16名 (80%) がパターンⅠまたはⅢを示した。
- ・ 新全部床義歯による治療後は、治療前に比べて開口量と咀嚼幅が増加し、サイクルタイムが短縮した。これらの差は統計的にも有意であった (開口量:  $P<0.001$ , 咀嚼幅:  $P=0.001$ , サイクルタイム:  $P<0.001$ )。
- ・ AT群とC群の間に統計的な差は認められなかった (開口距離:  $P=0.301$ , 咀嚼幅:  $P=0.584$ , サイクルタイム:  $P=0.227$ )。

**【結論】**

- ・ 全部床義歯患者の咀嚼運動は、新義歯の装着により改善されることが示唆された。

**30)**

**【タイトル】** 低位咬合の患者に対して咬合挙上を行い咀嚼機能回復を行った1症例

**【著者名】** 岸井次郎

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2007; 51: 336-339

【Level】 V

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 下顎臼歯部欠損に伴う咀嚼障害および両側顎関節の疼痛を主訴に来院した義歯患者

【主要な評価項目】

- ・ ナソヘキサグラフによるタッピング運動と最大開閉口運動の評価, デンタルプレスケールによる咬合接触状態を治療後に評価した.

【治療方法・結果】

- ・ 下顎臼歯部欠損の低位咬合による咀嚼障害および I 型の顎関節症と診断, 咬合支持の回復を最優先とした. 咬合挙上量は, 顔面計測により約 10mm 挙上が必要であると推察されたことから, まず治療義歯を装着し, 顎関節症状は認められなくなった. 歯内処置, MTM, 義歯の咬合面の修正後に最終義歯を装着した. ナソヘキサグラフによる顎運動は, 速度, 経路ともに安定し, デンタルプレスケールは左右対称に均等な咬合接触関係となった.

### 31)

【タイトル】 総義歯製作における側貌頭部 X 線規格写真およびアキシオグラフの応用

【著者名】 清水真一郎, 榊原功二, 榊原修二, 佐藤貞雄

【雑誌名, 巻: 頁】 顎咬合誌 1997; 18: 376-385

【Level】 V

【目的】 全部床義歯製作における側貌頭部エックス線規格写真とアキシオグラフの有用性を明らかにすること

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 59 歳男性無歯顎患者

【研究方法】

- ・ 側貌頭部エックス線規格写真による咬合高径と咬合平面の評価
- ・ アキシオグラフによる義歯装着時の下顎頭の機能運動評価

【結果】

- ・ 旧義歯の咬合高径は適正であった. 旧義歯の咬合平面は後方が下方に下がっていることから, 新義歯では, 上顎咬合堤をカンペル平面と平行に調整した.
- ・ 旧義歯装着時の下顎頭の機能運動所見では, 顎関節の構造上の異常は認められないが, 下顎運動を制御する神経・筋機構に不調和が認められ, 回転を伴う開閉口運動に比べて滑走主体の前方運動および側方運動が円滑に行われていなかった.
- ・ 新義歯では, 旧義歯に比べて咬合高径に変化がなかった. 旧義歯の咬合平面と比較して, カンペル平面と平行であることが確認された.
- ・ 新義歯装着 3 か月後の下顎運動の観察では, 開口量がやや増加して水平面での動きは直線的となり, 神経筋機構の不調和に改善が認められた.

【結論】

- ・ 患者の咬合平面をカンペル線に平行に修正すると下顎運動が改善されること, 全部床義歯製作において側貌頭部エックス線規格写真を応用することは, 顎顔面骨格との関係を客観的に評価できること, アキシオグラフによる顎運動時の下顎頭の動きの観察は, 神経・筋機構の協調性や顎関節の状態を客観的に評価するうえで有効であることが明らかとなった.

### 32)

【タイトル】 Mandibular movements and bite force in Alzheimer's disease before and after new denture insertion

【著者名】 Campos CH, Ribeiro GR, Stella F, Rodrigues Garcia RC

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2017; 44: 178-186.

【Level】 IVa

【目的】 本研究では軽度アルツハイマー病 (AD) の高齢者の咀嚼機能を調査し, 近似した口腔環境のコントロールの高齢者と最大咬合力, 咀嚼運動の指標を比較すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 部分床義歯あるいは全部床義歯を装着している高齢者を対象とした. 軽度 AD 群 (16 名, 年齢  $76.3 \pm 6.3$  歳) と AD なし群 (コントロール群) (16 名,  $75.2 \pm 4.4$  歳) に分類を行った. 各群ともに 11 名が完全無歯顎患者で, 5 名が部分歯牙欠損患者であった.

【研究方法】

- ・ AD 群は, 国際疾病分類 (ICD10), 精神障害の診断および統計マニュアル (DSM-IV), ミニメンタルステート検査により, 神経内科医によって軽度 AD と診断した.
- ・ ベースラインの設定後, すべての参加者は新義歯 (上下顎全部床義歯, あるいは部分床義歯) を装着した.
- ・ 最大咬合力 (MBF) は, Bite Force Transducer を用い, 第一大臼歯で 7 秒間最大クレンチングにより測定した.
- ・ 咀嚼運動は Jaw-tracking Kinesiographic Device を用い 3D 画像表示した.

- ・ 被験食品は、シリコンベースの人工食品である 17 個の立方体の Optocal を 40 回咀嚼の指示を行った。
- ・ カスタマイズしたコンピュータープログラム (BioPack; BioResearch) により、開口相時間、閉口相時間、咬合相時間、サイクルタイム、前頭面による開口角、閉口角、開口時最大速度、閉口時最大速度を測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Shapiro-Wilk 検定を用いてデータの正規性を確認した。Mauchly's sphericity 検定は球形度を検出するために適用した。重複測定混合モデル(Proc Mixed procedure)により、時間(新義歯装着前後)、群(AD 群対コントロール群)および義歯の状態(全部床義歯対部分床義歯)の比較を行った。

【結果】

- ・ 最大咬合力は、新義歯装着後に両群で増加が認められた。AD 群とコントロール群との比較では、コントロール群の方が大きな値 ( $P < 0.05$ ) を示した。部分床義歯と全部床義歯の比較では、部分床義歯の方が、全部床義歯よりも高い値 ( $P < 0.05$ ) を示した。
- ・ 咀嚼運動リズムは、新義歯装着後に両群で開口相時間、閉口相時間、咬合相時間、サイクルタイムが短縮した ( $P < 0.05$ )。
- ・ 咀嚼速度について、新義歯装着後において、両群で開口時最大速度の増加が認められ ( $P < 0.05$ )、さらに AD 群で閉口時最大速度の増加が認められた ( $P < 0.05$ )。
- ・ 開口角、閉口角は、両群間また治療前後で有意差が認められなかった ( $P > 0.05$ )。

【結論】

- ・ 軽度の AD は咬合力を減少させ、咀嚼運動リズムを延長させ、咀嚼運動速度を遅くするが、新しい補綴装置による口腔リハビリテーションは、AD を有する高齢者の咀嚼を改善させる。

33)

【タイトル】 Changes in the masticatory function of complete denture wearers after relining the mandibular denture with a soft denture liner

【著者名】 Hayakawa I, Hirano S, Takahashi Y, Keh ES

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 2000; 13: 227-231

【Level】 IVa

【目的】 軟性裏装材による下顎義歯裏装後の咀嚼機能の変化を調べる

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 無歯顎患者 6 名 (男性 1 名, 女性 5 名, 平均年齢 73.3 歳)

【研究方法】

- ・ 新製義歯の調整終了 1 カ月後に、occlusal force meter による最大咬合力、篩分法による咀嚼能率、筋電図法によるピーナッツ咀嚼時の咬筋筋活動、咀嚼時間、咀嚼回数、咀嚼リズムを記録した。
- ・ さらに下顎義歯を軟性裏装材 (Kurepeet Dough) にて間接裏装し、調整終了 1 カ月後に同一の測定を行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ paired t-test により各項目を軟性裏装前後で比較するとともに、咀嚼リズムの 3 パラメータ (duration, interval, cycle) については変動係数を算出した。

【結果】

- ・ 最大咬合力は 1.4 倍、咀嚼能率は 1.2 倍増加し、咀嚼回数は 3/4、咀嚼時間は 2/3 に減少したが、筋活動量に有意差はみられなかった。
- ・ 咀嚼初期では duration, interval, cycle とともに変動係数が減少し、咀嚼リズムはより安定していた。

【結論】

- ・ 6 名の無歯顎患者の下顎義歯に軟性裏装材を応用したところ、筋に負荷がかかることなく咀嚼機能は向上することが示された。

34)

【タイトル】 Changes in occlusal force at denture dislodgement after refabrication or optimization of complete dentures

【著者名】 Wostmann B, Balkenhol M, Ferger P, Rehmann P

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 2008; 21: 305-306

【Level】 IVa

【目的】 義歯の脱離を生じさせる咬合力の変化を不適合全部床義歯の適合改善後に評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 全部床義歯患者 91 名 (男性 46 名, 女性 50 名, 平均年齢 63.7 歳)

【研究方法】

- ・ 不適合な全部床義歯を装着している患者に対し、旧義歯の改善 (リラインと咬合調整) あるいは新義歯の製作を行い、適合性を改善した。
- ・ 改善前、改善直後、1 週間後、1 カ月後、6 カ月後の時点において、Gnathometer を用いて義歯の脱離を生じさせる咬合力 (OFD) を記録した。OFD の記録は、前歯部と臼歯部において、ついで行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ OFD の値は、分散分析 (ANOVA), Tukey test, 対応のある t 検定を用いて分析した。
- ・ 時間, 部位 (前歯部 vs 臼歯部), 性別, 年齢, 介入方法 (旧義歯の改善 vs 新義歯の製作) について比較した。

【結果】

- ・ 適合性の改善により OFD は有意に増加し, それは患者の性別と年齢に依存した。
- ・ OFD の増加は, 最初の 1 週間が最も大きかった。
- ・ OFD は, 前歯部よりも臼歯部のほうが大きかった。

【結論】

- ・ 義歯の脱離を生じさせる咬合力の増加は, 義歯の適合性だけでなく, 順応によっても引き起こされる。

35)

【タイトル】 Increase of salivary flow rate along with improved occlusal force after the replacement of complete dentures

【著者名】 Matsuda K, Ikebe K, Ogawa T, Kagawa R, Maeda Y

【雑誌名, 巻: 頁】 Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 108: 211-215

【Level】 IVa

【目的】 全部床義歯新製前後における咬合力と唾液分泌量の変化を評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 上下顎無歯顎患者 22 名 (男性 11 名, 女性 11 名, 平均年齢 77.5 歳)

【研究方法】

- ・ 義歯新製前の旧義歯装着時と義歯新製後の新義歯装着時に, 安静時唾液流量 (5 分間), パラフィンワックス咀嚼による刺激唾液流量 (2 分間), デンタルプレスケールによる最大咬みしめ時の総咬合力を記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 義歯新製前後における安静時唾液分泌速度, 刺激唾液分泌速度および最大咬合力の比較には, Wilcoxon 符号付順位検定を用いた。
- ・ 各測定項目間の相関および義歯新製前後の相関について, Spearman 順位相関係数を用いて評価した。

【結果】

- ・ 最大咬合力, 刺激唾液分泌速度, 安静時唾液分泌速度は, 義歯新製後に増加した。
- ・ 義歯新製前と新製後とにおいて, 刺激唾液と安静時唾液の分泌速度には正の相関が認められた。
- ・ 最大咬合力は, 刺激唾液および安静時唾液分泌速度との間に有意な相関がみられなかった。
- ・ 最大咬合力, 刺激唾液分泌速度, 安静時唾液分泌速度は, 義歯新製前と新製後で正の相関が認められた。

【結論】

- ・ 適切な無歯顎補綴治療は, 最大咬合力だけではなく, 刺激時および安静時唾液の分泌速度を増加させることが示唆された。

36)

【タイトル】 A 1-year intraindividual evaluation of maximum bite force in children wearing a removable partial dental prosthesis

【著者名】 Serra MD, Gambarelli FR, Gaviao MB

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent Child (Chic) 2007; 74: 171-176

【Level】 V

【目的】 部分床義歯義歯の装着が乳臼歯を喪失した小児の咬合力に及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 乳臼歯を早期に喪失した小児 22 名 (6~9 才)

【研究方法】

- ・ 即時重合レジン, 人工歯, 矯正用ワイヤーによるクラスプを使用した部分床義歯を被験者に装着した。義歯装着前, 装着 6 ヶ月後, 装着 12 ヶ月後に, 咬合力, 顔面形態, 体形を記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咬合力は, 直径 10 mm のラバーチューブ製咬合力計を 10 秒間隔で 5 秒間, 最大咬合力で咬ませて繰り返し 3 回記録した。
- ・ 顔面形態は, 正貌写真から顔面高, 顔面幅等を計測した。
- ・ 体形は, 身長と体重から BMI 指数を算出した。
- ・ 性差は t 検定あるいは Mann-Whitney の U 検定, 経時的変化は対応のある t 検定あるいは Wilcoxon 検定, 変数間の関連性は Spearman あるいは Pearson の相関係数で評価した。

【結果】

- ・ 各変数において, 性差が認められなかった。

- ・咬合力は、装着6ヵ月後に有意に増加した。6ヵ月後と12ヵ月後との間には、有意差が認められなかった。
- ・体形では12ヵ月後に有意差が認められたが、顔面形態では有意差が認められなかった。
- ・咬合力と身長との間には、高度な相関が認められたが、体重とBMIとの間には相関が認められなかった。
- ・咬合力と顔面形態との間には、相関が認められなかった。

**【結論】**

- ・乳臼歯を喪失した小児に対する部分床義歯の装着により、6ヵ月後に咬合力が有意に増加したことから、咀嚼機能の改善が示唆される。咬合の安定と対合歯と接触する歯数の増加が理由であろう。

**37)**

**【タイトル】** 低位咬合による顎関節症患者に対して咬合高径を改善し補綴した1症例

**【著者名】** 岩堀正俊

**【雑誌名, 巻: 頁】** 補綴誌 2008; 51: 316-319

**【Level】** V

**【研究デザイン】** 症例報告

**【対象】** 右側顎関節部疼痛, 開口時雑音を主訴として来院した顎関節症患者

**【主要な評価項目】**

- ・顎関節エックス線写真, デンタルプレスケールによる咬合接触状態および咬合力を治療開始前後で比較した。

**【治療方法・結果】**

- ・接触時右側顎関節部疼痛および開口時雑音を有する顎関節症Ⅲaと診断, 挙上量を安静空隙内に設定し, 下顎義歯を利用したスプリント療法を行ったところ顎関節部症状は消失した。その咬合高径で, 下顎残存歯の歯冠補綴および欠損部に部分床義歯を製作した。デンタルプレスケールによる咬合力バランスと咬合力は, 初診時はバランスが右側に偏り, 咬合力は501.1N, 治療後はバランスが中心に近いところに位置し, 咬合力は1228.2Nを示した。その後さらに咬合の安定を図った後, 新たに部分床義歯を装着した。その時点でもバランスが中心に近いところに位置し, 咬合力は1202.9Nを示した。治療3年経過後も良好な経過を辿っている。

**38)**

**【タイトル】** 変形性顎関節症を伴った無歯顎患者の治療成績

**【著者名】** 村上格

**【雑誌名, 巻: 頁】** 補綴誌 2008; 51: 324-327

**【Level】** V

**【研究デザイン】** 症例報告

**【対象】** 左側顎関節の開口時疼痛を主訴として来院した上下顎無歯顎患者

**【主要な評価項目】**

- ・顎関節断層エックス線写真による下顎頭の移動状態, 開口量, デンタルプレスケールによる咬合力, ゴシックアーチ描記所見, 山本の咬度表による摂取可能食品の調査, Face Scaleによる気分評価を経時的に行った。

**【治療方法・結果】**

- ・左側顎関節に圧痛と開口障害を認め, 下顎頭の後方偏位による変形性顎関節症と診断, 下顎位を適正化した治療義歯装着とマニュビレーション後に, ブレード人工歯を用いた全部床義歯を装着した。治療の進行に伴い主な症状は消失した。顎関節断層エックス線写真による下顎頭の移動は, 初診時と比較してリコール時には両側ともに増加し, 特に左側で大きかった。開口量は初診時20mm, 治療3年経過後48mmと増加した。デンタルプレスケールによる咬合力は治療義歯で54.9N, 治療3年経過後96.4Nと増加した。ゴシックアーチ描記所見は, 運動域がリコール時には大きくなり, 左右対称となった。山本の咬度表による摂取可能食品の調査では, 第6群まで摂取可能になった。Face Scaleによる気分評価は, 治療経過ごとに改善され, リコール時に最良になった。治療3年経過後も良好な経過を辿っている。

**39)**

**【タイトル】** A multifactorial model of masticatory performance: the Suita study

**【著者名】** Kosaka T, Ono T, Kida M, Kikui M, Yamamoto M, Yasui S, Nokubi T, Maeda Y, Kokubo Y, Watanabe M, Miyamoto Y

**【雑誌名, 巻: 頁】** J Oral Rehabil 2016; 43: 340-347.

**【Level】** IVb

**【目的】** 様々な咬合支持領域 (OSA) を有する被験者の咀嚼能力に関連する因子を調査すること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 一般住民 1875 名 (男性 797 名, 女性 1078 名, 平均年齢 66.7±7.9 歳)

**【研究方法】**



- ・機能的な歯数、咬合支持域を調査した。咬合支持域 (Occlusal Support Area (OSA)) は、アイヒナー指数をもとに、A, B, C に属する被験者をそれぞれ OSA が完全, OSA が低下, OSA が失われた被験者とした。
- ・被験者の義歯装着有無について記録した。
- ・刺激唾液流量は、パラフィンガムを 2 分間噛むように指示し、試験管に唾液を吐き出すことにより、各唾液サンプルの体積を重量に変換し、測定した。最初に唾液サンプルの測定を行った。
- ・咀嚼能力の評価は、被験者に試験用グミゼリー (20×20×10 mm, 重量約 5g) を嚥下させずに 30 回自由に咀嚼させ、グルコースの濃度(x)から回帰式(y=15x-250)を用いて、粉碎ゼリーの表面積の増加量(mm<sup>2</sup>)(y)を算出し咀嚼能力の指標とした。義歯を装着している被験者については、義歯を装着した状態で咀嚼能力を測定した。
- ・最大咬合力は、感圧シート (デンタルプレスケール) を用いて測定し、イメージスキャナにより解析した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・Kolmogorov-Smirnov 検定を実行し、咀嚼能力データの正規分布を確認した (P= 0.2)。
- ・年齢、性別、機能歯数、最大咬合力、唾液分泌低下と咀嚼能力との関連性は、Spearman 順位相関係数またはスチューデントの t 検定によって推定した。
- ・各 OSA 群に対し、年齢、性別、機能歯数、最大咬合力、唾液分泌低下、咀嚼能力との相関関係を強制侵入法による重回帰分析を行った。

【結果】

- ・咬合支持が多い、年齢が若い、欠損の放置ではなく義歯を装着している方が唾液分泌低下は少なかった。
- ・咬合支持が多い、年齢が若い、欠損の放置ではなく義歯を装着している方が、咀嚼能力と最大咬合力は大きかった。
- ・咀嚼能力は、年齢 (P<0.001)、機能歯数 (P<0.001)、最大咬合力 (P<0.001) と有意に相関が認められた。
- ・歯周炎のある被験者の咀嚼能力は、そうでない被験者と比較して有意に低かった (P< 0.001)。
- ・重回帰分析により、他の変数を調整すると、
- ・OSA が完全な被験者では、咀嚼能力は性別 (P= 0.001)、機能する歯の数 (P< 0.001)、最大咬合力 (P< 0.001) と有意に関連することが示された。
- ・OSA が減少した被験者では、咀嚼能力は、機能する歯の数 (P< 0.001)、最大咬合力 (P< 0.001)、歯周状態 (P= 0.001) と有意に関連していた。
- ・OSA が失った被験者では、咀嚼能力は最大咬合力とのみ有意に関連していた(P<0001)。

【結論】

- ・咀嚼能力に影響を与える因子の影響は、咬合支持域によって異なることが示された。

40)

【タイトル】 Relationship between masticatory performance using a gummy jelly and food intake ability in Japanese complete denture wearers

【著者名】 Shiga H, Ishikawa A, Nakajima K, Tanaka A

【雑誌名、巻：頁】 Odontology 2014 ; 103 : 356-359

【Level】 IVb

【目的】 義歯装着者におけるグミゼリー咀嚼時のグルコース溶出量の測定による咀嚼能力と摂食可能食品調査による咀嚼スコアとの関連性を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 全部床義歯患者 20 名 (男性 10 名, 女性 10 名, 65~88 歳, 平均 74.4 歳)

【研究方法】

- ・咀嚼能力は全部床義歯装着患者にグミゼリーを主咀嚼側で 20 秒間咀嚼させた時のグルコース溶出量を測定した。
- ・咀嚼スコアは、Sato らが選択した 20 食品に対する摂食可能食品調査によるスコア (MS1) と Koshino らが選択した 25 食品に対する摂食可能食品調査によるスコア (MS2) とを算出した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咀嚼能力と各咀嚼スコアとの間、また咀嚼スコア間における関連性を調べた (Pearson の相関係数)。

【結果】

- ・咀嚼スコアの平均値は、MS1 が 63.3±17.3%, MS2 が 75.5±16.0%, 咀嚼能力の平均値は 180.3±36.8 mg/dl であった。
- ・咀嚼能力と各咀嚼スコアとの間に有意な正の相関が認められた (MS1 : r =0.759, P<0.01, MS2 : r =0.667, P<0.01)
- ・咀嚼スコア間に有意な正の相関が認められた (r =0.886, P<0.01)。

【結論】

- ・グミゼリー咀嚼時のグルコース溶出量の測定による咀嚼能力が高い場合には、摂食可能な食品が多くなることが示唆された。

41)

【タイトル】 The effectiveness of measuring glucose extraction for estimating masticatory performance

【著者名】 Kobayashi Y, Shiga H, Arakawa I, Yokoyama M

【雑誌名, 巻: 頁】 Prosthodont Res Pract 2006; 5: 104-108

【Level】 IVb

【目的】 グミゼリー咀嚼後のグルコースの溶出量の測定による咀嚼能率検査の有用性を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 主咀嚼側を認識でき, 全身と咀嚼系に臨床的異常が認められない 20 歳代の健常者 20 名 (男性 10 名, 女性 10 名, 平均年齢 25.2 歳)

【研究方法】

- ・ 被験者に主咀嚼側でグミゼリー (2g) を 10 回, 20 回, 30 回咀嚼させた時のグルコースの溶出量とピーナッツ (3g) を 10 回, 20 回, 30 回咀嚼させた時の咀嚼値をそれぞれ求めた.
- ・ 記録は, グミゼリー咀嚼, ピーナッツ咀嚼の順に行い, グミゼリー咀嚼前にグミゼリー 1 個, ピーナッツ咀嚼前にピーナッツ 1 個をそれぞれ自由咀嚼させ, 被験食品に馴れさせた. また, 咀嚼は, 10 回, 20 回, 30 回の順に行った.
- ・ 各記録は, それぞれ 2 回ずつ行い, その平均を指標値とした.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ グルコースの溶出量と咀嚼値との間の総ての組合せについて, Pearson's correlation coefficient test により相関の有無を調べた.
- ・ グルコースの溶出量と咀嚼値について, 10 回, 20 回, 30 回咀嚼時の経時的変化を repeated measure ANOVA で調べた.
- ・ 各被験者の 10 回, 20 回, 30 回咀嚼時のグルコースの溶出量を総溶出量で除算することにより, 標準化後, グルコースの溶出量と咀嚼値との間で比較した.

【結果】

- ・ グルコースの溶出量と咀嚼値との関係は, いずれもグルコースの溶出量が多くなるに従って咀嚼値も大きくなる傾向を示し, グルコースの溶出量と咀嚼値との間にそれぞれ有意な正の相関が認められた ( $r=0.475\sim0.850$ ,  $P<0.01$ ).
- ・ 10 回, 20 回, 30 回咀嚼時のグルコースの溶出量, 咀嚼値の平均値と標準偏差は, ともに 10 回咀嚼時が最も小さかったが, 20 回咀嚼時, 30 回咀嚼時に大きくなり, 有意な経時的変化を示した (グルコースの溶出量:  $F=605.0$ ,  $P<0.01$ , 咀嚼値:  $F=1179.6$ ,  $P<0.01$ ).
- ・ 10 回, 20 回, 30 回咀嚼時の標準化したグルコースの溶出量は, それぞれ 0.17, 0.34, 0.49 であり, 咀嚼回数が増加するに従って, ほぼ比例的に増大した. また 10 回咀嚼時, 20 回咀嚼時, 30 回咀嚼時の咀嚼値は, それぞれ 0.28, 0.35, 0.37 であり, 咀嚼回数が増加するに従って, 対数関数的に増大した.

【結論】

- ・ グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の測定による咀嚼能率は, 咀嚼機能の客観的評価のための有効な指標となることが示唆された.

42)

【タイトル】 Comparisons between a mixing ability test and masticatory performance tests using a brittle or an elastic test food

【著者名】 Sugiura T, Fueki K, Igarashi Y

【雑誌名, 巻: 頁】 Journal Oral Rehabil 2009; 36: 159-167

【Level】 IVb

【目的】 2 色のワックスキューブを用いた混合能力試験とピーナッツ, グミゼリーを用いた咀嚼能率試験とを比較すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 有歯顎者 32 名 (男性 18 名, 女性 14 名, 平均  $25.1\pm 2.8$  歳, 臼歯関係が Angle I 級) と部分床義歯装着者 40 名 (男性 18 名, 女性 22 名, 平均  $65.5\pm 9.1$  歳)

【研究方法】

- ・ 混合能力試験では, 2 色 (赤と緑) のパラフィンワックスキューブ (一辺 12 mm, 1.5g) を各被験者に 10 ストローク咀嚼させた. 咀嚼後の被験食品のデジタル画像から得た値により混合能力指数 (MAI) を算出し ( $MAI = 0.136 \times 10^{-1} \times MIX + 0.295 \times TR + 0.003584 \times LB - 0.002032 \times FF + 0.000795 \times AH - 12.62$ ), 各被験者につき 3 試行の平均値を求めた.
- ・ ピーナッツ (3g) を被験食品とする咀嚼能率試験では, 各被験者に 20 ストローク咀嚼させた. 8 種類の篩 (0.15, 0.18, 0.25, 0.425, 0.85, 1.7, 2.0, 4.0 mm) で篩分け後に 80°C で 3 時間乾燥させた. 各篩における残留重量から粒度分布を求め, 混合能力試験を算出した. 各被験者につき 3 試行の平均値を求めた.
- ・ グミゼリー (20×20×10 mm, 5.5g) を用いた咀嚼能率試験では, 各被験者に 20 ストローク咀嚼させた. 咀嚼後にグミゼリーの食片を回収し, 流水で 30 秒間洗浄, 蒸留水 (35°C, 15 ml) 中で 20

秒間攪拌した後、グルコースの溶出量を血糖測定機器で測定した。グルコースの溶出量は、各被験者につき3試行の平均値を求めた。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Pearson の相関係数を用いて、MAI、粒度中央値、グルコースの溶出量のそれぞれの間における関連性を調べた。

【結果】

- ・ MAI と粒度中央値の間には、有意な相関が認められた（有歯顎者群： $r = -0.56$ ,  $P < 0.001$ , 部分床義歯装着者群： $r = -0.70$ ,  $P < 0.001$ ）。
- ・ MAI とグルコースの溶出量の間には、有意な相関が認められなかった（有歯顎者群： $r = 0.12$ ,  $P = 0.53$ , 部分床義歯装着者群： $r = 0.21$ ,  $P = 0.19$ ）。
- ・ 粒度中央値とグルコースの溶出量の間には、有意な相関が認められなかった（有歯顎者群： $r = 0.13$ ,  $P = 0.94$ , 部分床義歯装着者群： $r = -0.30$ ,  $P = 0.06$ ）。

【結論】

- ・ MAI と篩分法によるピーナッツの粒度中央値の間には、中等度の相関が認められた。

43)

【タイトル】 Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on masticatory performance

【著者名】 Garrett NR, Perez P, Elbert C, Kapur KK

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent 1996; 75: 269-275

【Level】 IVa

【目的】 適合と咬合高径を修正する4つの方法と後の新義歯における咀嚼能率に与える影響を調べる

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 適合不良な義歯装着者21名（57～79歳, 平均67.7±5.4歳）

【研究方法】

- ・ 旧義歯の以下の4つの修正を2週間毎に順次行った。
  - ①下顎臼歯部に即重レジンを盛り, 中心位での均等な咬合接触を作る。
  - ②下顎臼歯部に即重レジンを盛り, 3mm咬合を挙上する。
  - ③市販の義歯安定剤 (Denture adhesive) を使用する。
  - ④義歯安定剤を中止し, ハイドロキャストにて義歯のリラインを行う。
- ・ リライン後2週間で新義歯を装着した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 習慣性片側咀嚼（ピーナッツ20ストローク, 生ニンジン40ストローク）の粉碎度, 両側咬筋筋電図, 嚥下試験により評価した。
- ・ 評価時期は, 旧義歯の4つの修正時と2週間後, さらに新義歯装着時, 3～4週間後, 12週間後とした。
- ・ 分析は, 対応のあるt検定を用いた。

【結果】

- ・ 咀嚼能率は, 旧義歯の修正と新義歯とでは変わらず, むしろ少し低下した。修正後の旧義歯はニンジンで低下, 新義歯はピーナッツで低下した。
- ・ 患者は, 旧義歯では大きな食物を飲み込んでいたが, 修正や新義歯で咀嚼時間が早くなり, ストロークも減少した。
- ・ ニンジン咀嚼における徐々の能率の改善は, 修正にしても, 新義歯にしても, その状況の適応に時間がかかることを示している。

【結論】

- ・ 新義歯および旧義歯修正後の適応には, 時間がかかる。

44)

【タイトル】 A 10-year longitudinal study of self-assessed chewing ability and dental status in 50-year-old subjects

【著者名】 Johansson A, Unell L, Johansson AK, Carlsson GE

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 2007; 20: 643-645

【Level】 IVa

【目的】 咀嚼能力の自己評価と歯列の状態における10年間の変化を明らかにすること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 スウェーデンの2州に住む1942年生まれ的一般成人5,008名

【研究方法】

- ・ 1992年（50歳時）に8,888名, 2002年（60歳時）に8,260名へ質問表を送付し, 両年で回答のあった5,008名から回収した質問表を分析した。
- ・ 質問表は, 全部で123のitemからなる53項目の質問からなり, 社会経済的状態, 全身的健康状態, 口腔状態からなる。そのうちの歯列の状態と咀嚼能力について, 両年齢時の咀嚼能力を比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 歯列の状態は、歯数と義歯装着の有無、咀嚼能力は、4段階の自己評価結果 (Very good, Fairly good, Fairly poor, Poor) により評価した。
- ・ 統計は、Mann-Whitney の U 検定と Spearman 順位相関係数を用いた。

【結果】

- ・ 50 歳から 60 歳までの 10 年間における歯列の状態の変化は小さかったが、有意であり、可撤性義歯の装着率が 6.4%から 8.3%に増加した。咀嚼能力の自己評価は、有意に低下した。両年齢時において、欠損歯数と咀嚼能力との間には中程度の有意な相関が認められた。
- ・ 可撤性義歯装着者の満足度は 50 歳時よりも 60 歳時で低下したが、両年代の全部床義歯装着者の約 80%が良好な咀嚼能力を有していると考えられた。
- ・ 両年齢時において全部床義歯を装着していた被験者は、2 つの結果もそれぞれ類似していた。
- ・ 50 歳時に有歯顎で 60 歳時に可撤性義歯を装着していた者は、咀嚼能力が低下していた。

【結論】

- ・ 咀嚼能力は、天然歯列の状態によっては 50 歳時よりも 60 歳時で低下するが、義歯装着者 (特に全部床義歯装着者) では安定しており、両年齢時で 80%近くが良好と自己評価している。

45)

【タイトル】 Responsiveness of methods to evaluate objective masticatory function in removable partial denture treatments

【著者名】 Hayashi Y, Fueki K, Yoshida-Kohno E, Inamochi Y, Wakabayashi N

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthodont Res 2021; 65 :495-501.

【Level】 IVa

【目的】 部分床義歯治療を行う患者に咀嚼試験を各種の手法で行い、それらが示した反応性を検証すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 RPD 治療が予定された部分歯列の患者のうち、治療後評価まで行えた 248 名 (平均 70.8±9.2 歳) を対象とした。

【研究方法】

- ・ 患者の年齢、性別、欠損歯数、欠損歯の分布 (Kennedy 分類)、咬合ユニット数 (OU)、既存の義歯の有無は、治療前評価で記録した。
- ・ 客観的な咀嚼能力は、部分床義歯 (RPD) 治療前と治療 3 か月後にピーナッツを用いた篩分法、グミゼリー法、色変わりチューインガム法を用いることにより評価した。既存の義歯を有した患者は、咀嚼検査時に装着した状態で測定した。
- ・ 全患者は、各評価において、最初にガム法、グミゼリー法、篩分法を受けた。
- ・ ピーナッツ法は、ピーナッツ 3g を 20 サイクル自由咀嚼するように指示され、残量重量より  $X_{50}$  を算出した。
- ・ グミゼリー法は、20 秒間自由にグミゼリーを咀嚼するよう指示され、その後、水 10mL (約 20°C) を含み、グルコース含有溶液が採取した。グルコース検査装置により測定した。
- ・ 色変わりチューインガムは、60 サイクルガムを自由に咀嚼するように指示された。5 点での平均  $L^*$  (黒[0]から白[100]の明度)、 $a^*$  (緑[-]から赤[+])、 $b^*$  (青[-]から黄色[+]) より、 $\Delta E$  (総色差) を算出した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Wilcoxon 符号順位検定は、RPD 治療前後の咀嚼スコアを比較するために用い、Bonferroni による多重比較を行った。
- ・ 線形混合モデル (LMM) 分析は、年齢、性別、欠損歯数、RPD 前の状態に対して制御する咀嚼スコアに関する独立した RPD 治療効果に対して用いた。

【結果】

- ・ データ分析は、グミゼリー法とガム法で患者 248 名、篩分法で患者 247 名 (1 名ピーナッツアレルギー) に対し行った。
- ・ 既存の義歯がある患者数は 169 名 (68.1%) であった。
- ・ 平均欠損歯数は 11.4±7.0 歯、新部分床義歯は、上顎 (89%) と下顎 (96%) で装着した。
- ・ ピーナッツによる咀嚼スコア ( $X_{50}$ )、グミゼリーによるグルコースの溶出量、色変わりガムによる  $\Delta E$  は、新義歯装着後に改善が認められるもののその反応性には差があり、篩分法とグミゼリー法は、ガム法よりさらに多く反応性を示した。

【結論】

- ・ 本研究において、我々は RPD 治療後の客観的咀嚼機能に対する 3 つの異なる咀嚼検査の反応性を評価結果、検査品目の特性によって異なることが示唆された。
- ・ 篩分法とグミゼリー法は、ガム法よりさらに多く反応し、篩分法とグミゼリー法が RPD 治療における客観的咀嚼機能の評価することに対してガム法より適していると考えられる。

46)

【タイトル】 The effect of reading aloud exercises for complete denture patients during the functional rehabilitation period

【著者名】 Liu L, Ye XH, Li JY, Liao JK, Ye JT

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthodont 2015; 16: 201-205.

【Level】 II

【目的】 初めて全部床義歯を装着し、リハビリテーションを行った患者において、音読訓練が咀嚼機能と患者満足度に及ぼす効果を評価すること

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【対象】 全部床義歯装着患者 62 名

【研究方法】

- ・ 62 名の全部床義歯装着患者をランダムに 2 群に分けた。グループ 1 では義歯装着後から 4 週間、1 日 3 回ずつニュース報道を音読させた。グループ 2 では音読させなかった。音読時間は、1 週間毎に 5 分ずつ増加させ、4 週では 20 分とした。機能訓練期間中は、音読中に開口を徐々に大きくすることを患者にアドバイスした。義歯装着後、2 週、4 週において、ピーナッツ 20 回咀嚼時の咀嚼能率を篩分法で評価した。また、患者満足度について、快適性、審美性、義歯安定性、発語能力、さらに咀嚼能率との関連について知覚的な組み合わせを VAS 法で評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 記述的分析は、頻度測定と連続変数の標準偏差を用いて行った。
- ・ 治療グループ間の比較は、潜在的交絡因子について  $\chi^2$  検定と 2 標本間 t 検定、咀嚼能率について独立 2 標本間 t 検定、患者満足度について Mann-Whitney の U 検定、また 2 週、4 週におけるフォローアップ中の患者満足度の差の比較について Wilcoxon 符号付順位検定を用いた。すべての検定において統計学的有意性は、 $P < 0.05$  とした。

【結果】

- ・ 全部床義歯装着後のフォローアップ来院時、2 週と 4 週とにおいて音読訓練による咀嚼能率の有意な改善が認められた。
- ・ 咀嚼能率は、2 週と 4 週とにおいてグループ間に有意差が認められた。
- ・ 義歯に対する満足度は、2 週ではグループ間に差が認められなかったが、4 週では、安定性、発語能力、咀嚼能力に対する患者満足度において差が認められ、グループ 1 がグループ 2 と比較して有意に向上した。快適性と審美性においては、有意な変化が認められなかった。

【結論】

- ・ 音読訓練は、初めて全部床義歯を装着した場合において、装着早期の咀嚼能率と患者満足度を有意に改善することが示唆された。

47)

【タイトル】 ピエゾグラフィを用いた全部床義歯の 1 症例

【著者名】 荒木基之

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2008; 52: 220-223

【Level】 V

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 下顎全部床義歯の度重なる破折を主訴とする上下顎無歯顎患者

【主要な評価項目】

- ・ 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率試験による咬断面片表面積増加量を旧義歯、新義歯装着 1 ヶ月後、新義歯装着 6 ヶ月後に調べ、比較した。

【治療方法・結果】

- ・ 義歯床辺縁および研磨面形態の設定不足ならびに床用材料の強度不足による義歯破折と診断、印象採得時に、ピエゾグラフィを応用し、得られた補綴学的空間の印象採得を行い、またコバルトクロム合金による鑄造補強構造とした。検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率試験による咬断面片表面積増加量は、旧義歯 856 mm<sup>2</sup>、新義歯装着 1 ヶ月後 2,853 mm<sup>2</sup>、新義歯装着 6 ヶ月後 3,076 mm<sup>2</sup> と増加した。装着 3 年 6 ヶ月後に下顎臼歯部の一部に不適合を認めたため、直接法にてリラインを行った。

48)

【タイトル】 重度歯周膿瘍後の下顎両側遊離端欠損に対する部分床義歯補綴症例

【著者名】 権田知也

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2007; 51: 75-78

【Level】 V

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 重度歯周膿瘍後の下顎両側遊離端欠損を伴う咀嚼障害を有する義歯患者

【主要な評価項目】

- ・ グミゼリー咀嚼時の咬断面表面積は、新義歯装着時と義歯装着 4 年後で評価した。デンタルプレスケールによる最大咬合力は、新義歯装着時に評価した。

【治療方法・結果】

- ・ 重度歯周膿瘍後の下顎両側遊離端欠損に対し、歯周状態と義歯の維持安定に配慮した部分床義歯を装着した。初診時は、リンガルバーが切断されており、使用できなかったため、治療義歯を装着後、良好な維持安定を得られる形態の最終義歯を装着した。グミゼリー咀嚼時の咬断面表面積は、新義歯装着時 2,090 mm<sup>2</sup>、義歯装着 4 年後 2,090 mm<sup>2</sup> と増加した。デンタルプレスケールによる最大咬合力は、新義歯装着時 650N と十分な値を示した。咀嚼機能の回復が得られ、良好な経過を辿っている。

49)

【タイトル】 A new and simple method for evaluating masticatory function using newly developed artificial test food

【著者名】 Sato H, Fueki K, Sueda S, Sato S, Shiozaki T, Kato M, Ohyama T

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2003; 30: 68-73

【Level】 IVb

【目的】 2 色のワックスキューブを用いた混合能力試験による咀嚼機能の客観的な試験法を開発すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 咀嚼系に障害の臨床的徴候がない有歯顎者 21 名 (男性 13 名, 女性 8 名, 25~38 歳, 平均 29.3 歳), 歯牙欠損患者 16 名 (男性 7 名, 女性 9 名, 42~77 歳, 平均 58.8 歳, 上顎に可撤性部分床義歯装着 3 名, 下顎に可撤性部分床義歯装着 3 名, 上下顎に可撤性部分床義歯装着 6 名, 上顎に全部床義歯装着 1 名, 上顎に可撤性部分床義歯, 下顎に全部床義歯装着 2 名, 上下顎に全部床義歯装着 1 名)

【研究方法】

- ・ 判別分析を適用する新しい指数として、混合能力指数 (MAI) を定義した。
- ・ 各面が格子縞模様状となるように赤と緑で着色された 6 層からなるパラフィンワックスのキューブ (12×12×12 mm) を被験食品とし、37 名の被験者に計 100 個のキューブを任意のストローク数 (5 から 50 の間) で咀嚼させた。
- ・ 咀嚼後の 100 のサンプルから 200 のデジタル画像 (各サンプルの両面) を取り込み、デジタルイメージアナライザーを用いて分析した。
- ・ 100 のサンプルの混合程度を視覚的に評価し、3 群 (good, medium, poor) に分類した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 画像分析による総投影面積 (AH), 厚さ 50μm 以上の投影面積 (A), 最大長径 (ML), 最大幅径 (MB), 赤色の面積 (RA), 緑色の面積 (GA) から、4 つの指標 (MIX = 100 - (RA+GA)/A × 100, TR = 100 - A/AH × 100, LB = ML/MB, FF = ML<sup>2</sup> × π / 4 × AH × 100) を算出した。
- ・ poor 群と good 群のデータ (134 画像) を用いて 5 変数 (MIX, TR, LB, FF, AH) を予測因子とする判別分析を行った。
- ・ 実例として、可撤性部分床義歯患者 (64 歳女性, 上顎右側第二小臼歯・大臼歯欠損) の義歯装着時と非装着時とについて、欠損側で 10 ストローク咀嚼時の MAI を計測した。各 5 回の試行を行い、Welch の t 検定を用いて平均値を比較した。

【結果】

- ・ 判別関数から混合能力指数  $MAI = 1.360 \times 10^{-1} \times MIX + 2.950 \times 10^{-1} \times (TR) + 3.584 \times 10^{-3} \times (LB) - 2.032 \times 10^{-3} \times FF + 7.950 \times 10^{-4} \times (AH) - 12.62$  が求められた。
- ・ 混合能力指数の使用により、2 群 (poor 群と good 群) のデータの 97% が正確に分類された。
- ・ medium 群サンプルの MAI の値は、poor 群の値と good 群の値との間であった。
- ・ 可撤性部分床義歯患者の欠損側咀嚼時の MAI 値は、義歯装着時が  $-0.26 \pm 0.53$ , 非装着時が  $-4.25 \pm 0.59$  であり、有意差が認められた (P=0.001)。

【結論】

- ・ 2 色のワックスキューブによる混合能力指数 (MAI) は、義歯装着により有意に改善することから、単純かつ簡便に咀嚼を評価でき、臨床応用の可能性が高いことが結論づけられる。

50)

【タイトル】 Factors affecting masticatory satisfaction in patients with removable partial dentures.

【著者名】 Yoshimoto T, Hasegawa Y, Salazar S, Kikuchi S, Hori K, Ono T

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Environ Res Public Health 2021; 18: 6620.

【Level】 IVb

【目的】 部分床義歯使用患者の咀嚼満足度に影響を与える要因を特定すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 上顎/下顎に日常的に部分床義歯を装着している参加者 132 名 (男性 55 名, 女性 77 名, 平均 71.0±9.0 歳) を対象とした。

【研究方法】

- ・ 口腔の健康状態の評価は、機能歯数、RPDの使用期間、RPD装着顎、欠損歯の分類、咬合支持域を検査した。
  - ・ 機能する歯の数は、天然歯とクラウンで修復された歯、またはブリッジポンティックスやインプラントで交換された歯の総数として定義した。
  - ・ 参加者は、RPD装着顎に応じて、上顎、下顎、上下顎の3群に分類した。
  - ・ 欠損歯の分類は、Kennedy分類を使用した。咬合支持域はアイヒナー分類で評価した。
  - ・ 咀嚼満足度の評価は、「可撤性義歯の噛み心地についてどう思いますか?」という質問に対するビジュアルアナログスケール(VAS)での回答とし、患者のRPDに対する主観的な満足度とした。
  - ・ 客観的な咀嚼能力の評価は、試験用グミゼリー(20×20×10mm、重量5.5g)を30回咀嚼させたときのグミゼリー粉砕片の表面積の増加量(mm<sup>2</sup>)とした。
  - ・ 食物受容性の評価は、Satoらによる20種類の異なる食品の摂取状況のアンケートにより算出した。
  - ・ OHRQoLは、OHIP-14を使用して評価した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ すべてのデータは、正規性検定(Shapiro-Wilk検定)と分散均一性検定を使用して評価後に、非正規分布のデータについては、対数変換を行った。
  - ・ 性別、RPD装着顎、Kennedy分類、およびEichner分類によって分類され、Mann-WhitneyのU検定、Kruskal-Wallis検定、Spearman順位相関係数を咀嚼満足度との間で比較した。
- 【結果】
- ・ 参加者の50%が上下顎のRPDを装着していた。欠損歯の分類に関しては、Kennedy II級が最も多かった。咬合支持域は、アイヒナー Bが80%で最も多かった。
  - ・ 咀嚼満足度(VAS)は、参加者全員の平均が75.3でしあった。
  - ・ 咀嚼満足度は、グミゼリーおよび食物受容スコア(Food Acceptance Score FAS)を使用して評価した咀嚼能力と正の相関があり、口腔健康影響プロファイル(OHIP-14)スコアと負の相関が認められた。
  - ・ 咀嚼満足度に寄与する因子について、重回帰分析の結果に基づいて、OHIP-14スコアが咀嚼満足度の重要な説明変数として特定された。
- 【結論】
- ・ RPDを使用して快適に食事を摂れる能力が咀嚼満足度の最も重要な決定要因であることを示唆している。

## 51)

- 【タイトル】 The impact of poor dental status and removable dental prosthesis quality on body composition, masticatory performance and oral health-related quality of life: a cross-sectional study in older adults
- 【著者名】 Techapiroontong S, Limpuangthip N, Tumrasvin W, Sirotamarat J.
- 【雑誌名, 巻: 頁】 BMC Oral Health 2022; 22: 147.
- 【Level】 IVb
- 【目的】 残存歯の状態、補綴装置の質が、咀嚼能力、OHRQoLに与える影響を明らかにし、咀嚼能力、OHRQoL間の関連性を調査すること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 全部床義歯(CD)、部分床義歯(RPD)、固定部分義歯(FPD)を装着している患者110名(男性66名、女性44名、平均65.0±9.8歳)を対象とした。
- 【研究方法】
- ・ 義歯の種類(CD、RPD、FPD)、年齢別(男性 ≥ 65歳、男性 < 65歳、女性 ≥ 65歳、女性 < 65歳)により分類した。
  - ・ 独立変数は、残存歯の状態(残存歯(NT)臼歯の咬合支持数(POP)、補綴装置の種類(CD、RPD、FPD)とし、義歯の維持と安定性は、可撤性義歯装着者で評価した。
  - ・ 従属変数は、全身の状態(骨量(kg)、筋肉量(kg)、内臓脂肪率(%))、1日あたりの基礎代謝量(kcal))、口腔の健康状態(ピーナッツによる篩分法による咀嚼能力、OHRQoL)とした。
  - ・ ピーナッツによる篩分法は、3gを20サイクル咀嚼し、残量重量よりX<sub>50</sub>を算出した。
  - ・ OHRQoLは、Oral Impacts on Daily Performances(Thai-OIDP)を使用した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 独立したt検定と一元配置分散分析、その後のTukey法による比較検定を行い、患者の特徴、歯の状態、補綴装置の種類と質の単変量解析を行った。
  - ・ 多重線形回帰分析を使用して、歯の状態、補綴装置の種類、質と、全身の状態、ピーナッツ粒子サイズの測定値との関連性を分析した。
  - ・ 独立変数とOIDPスコアの間の関連性は、二項回帰分析により解析を行った。
- 【結果】
- ・ 単変量解析により、女性は男性に比べて骨量、筋肉量、基礎代謝量、内臓脂肪が有意に低かった。
  - ・ 年齢と性別を調整後、多変数線形回帰分析により、歯および補綴装置の状態と全身の状態との間に有意な関連性があることが明らかとなった。
  - ・ 歯の喪失の重症度と、骨量、筋肉量および基礎代謝量の減少との間には、有意な関係があった。

- ・骨量, 筋肉量, 基礎代謝率は, それぞれ FPD, RPD, CD 装着者になるに従い減少した.
- ・ピーナツ粒径測定値と ODP スコアとの間に有意な相関が認められた.

【結論】

- ・補綴装置の装着者は, 歯の喪失の重症度, 補綴装置の種類と質 (保持力と安定性の要因) が, 咀嚼機能や OHRQoL だけでなく, 全身の健康状態にも影響を与える可能性がある.

52)

【タイトル】 Oral stereognostic ability during adaptation to new dentures in experienced and non-experienced complete denture wearers

【著者名】 Amarasena J, Jayasinghe V, Amarasena N, Yamada Y

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Biosci 2010; 52: 181-186

【Level】 III

【目的】 義歯使用経験者と未経験者において新義歯装着後に生じる口腔内立体認知能力の変化を調べる

【研究デザイン】 非ランダム化比較試験

【対象】 義歯使用経験者 8 名, 義歯使用未経験者 8 名 (60~70 歳, 平均 64.4±3.72 歳, それぞれ男性 4 名, 女性 4 名)

【研究方法】

- ・義歯使用経験者と未経験者ともに全部床義歯を新製し, 装着直前, 装着 30 分後, 装着 1 か月後に口腔内立体認知能力(OSA)を評価した.
- ・OSA は, 大きさが異なる 5 種類の鋼球 (φ4mm, 4.6mm, 6.4mm, 7.1mm, 7.9mm) を用いて調べ, 正答率を OSA スコアとして算出した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・OSA スコアにおける被験者内因子 (装着直前, 装着 30 分後, 装着 1 か月後), 群間変動 (義歯使用経験者, 未経験者) および交互作用効果 (2way repeated measures ANOVA, Tukey's post hoc test)

【結果】

- ・全部床義歯装着直前, 装着 30 分後, 装着 1 か月後における OSA スコアは, 義歯使用経験者群では, 22.5±9.59, 47.5±8.40, 65.0±7.34, 未経験者群では 72.5±12.5, 35.0±6.27, 52.5±6.48 と変化した.
- ・2way repeated measures ANOVA の結果では, 被験者内因子では有意差が認められた (F 2,23=4.25, P=0.04) が, 群間では有意差が認められず (F 1,13=0.76, P=0.41), 有意な交互作用効果が認められた (F 2,23=69.44, P<0.001).
- ・Tukey's post hoc test の結果では, OSA スコアは, 装着 30 分後に比較して装着 1 か月後に有意に改善した (P<0.05).

【結論】

- ・全部床義歯装着者の口腔内立体認知能力は, 義歯使用経験の有無に係わらず, 新義歯装着 1 か月後に有意に改善することが確認された.

53)

【タイトル】 Follow-up visits as a measure of a daptation process to removable prostheses

【著者名】 Panek H, Krawczykowska H, Dobosz A, Napadłek P, Panek BA, Sosna-Gramza M

【雑誌名, 巻: 頁】 Gerodontology 2006; 23: 87-92

【Level】 IVb

【目的】 義歯への適応と全身的・局所的因子との関係を明らかにすること

【研究デザイン】 症例対照研究

【対象】 義歯患者 300 名 (年齢 26~92 歳, 男性 106 名, 女性 194 名)

【研究方法】

- ・全患者にアクリルレジン床全部床義歯あるいは部分床義歯 (線鉤 レストなし) を装着した.
- ・義歯治療終了後, 週 1 回のフォローアップで義歯への適応と全身的・局所的因子との関係を調べた.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・義歯への適応 (来院回数 0 回, 1~2 回, 3 回以上の 3 群) と, 患者の性別, 患者の年齢 (<45 歳, 45~60 歳, >60 歳), 義歯の種類, 患者の義歯の既往, 支持組織の状態 (良好, 中等度, 萎縮症), 全身の健康状態 (疾患なし, 内分泌疾患, 骨・関節疾患, 胃腸疾患, 心血管・呼吸器疾患) に対する依存関係を  $\chi^2$  検定で調べた.

【結果】

- ・装着した義歯の種類: 性差は認められなかった ( $\chi^2=0.65$ , P=0.721).  
 上下顎全部床義歯: 計 160 名 (53.3%), 男性 52.8%, 女性 53.6%  
 片顎全部床義歯/片顎部分床義歯: 計 92 名 (30.7%), 男性 33.0%, 女性 29.4%  
 上下顎部分床義歯: 計 48 名 (16.0%), 男性 14.2%, 女性 17.0%
- ・義歯への適応と各因子との関係:  
 ①患者の性別にみた来院回数 1~2 回の比率は, 男性 60.8%, 女性 51.7% で性差が認められなかった ( $\chi^2=3.38$ , P=0.0658) が, 来院回数 3 回以上の比率では性差が認められ ( $\chi^2=4.32$ , P=0.0376), 男性 (22.2%) よりも女性 (31.5%) で多かった.



②患者の年齢別にみた来院回数 0 回の比率は、3 群間に有意差が認められなかった ( $\chi^2=0.53$ ,  $P=0.768$ )。一方、来院回数 3 回以上の比率は、>60 歳群で 45~60 歳群の 1.5 倍高かったが、有意差が認められなかった ( $\chi^2=3.78$ ,  $P=0.151$ )。

③義歯の種類は、来院回数の分布に有意に影響した ( $\chi^2=23.63$ ,  $P=0.0001$ )。来院回数 0 回の比率は、上下顎全部床義歯群が 22.8%、片顎全部床義歯/片顎部分床義歯群が 10.7%、上下顎部分床義歯群が 11.4%であり、群間に有意差が認められた ( $\chi^2=11.42$ ,  $P=0.0033$ )。来院回数 3 回以上の比率は、上下顎全部床義歯群が 22.4%、片顎全部床義歯/片顎部分床義歯群が 39.8%、上下顎部分床義歯群が 21.4%であり、片顎全部床義歯/片顎部分床義歯群で最も高く、群間に有意差が認められた ( $\chi^2=15.83$ ,  $P=0.0004$ )。

④義歯の既往の有無では、有意差が認められなかった ( $\chi^2=1.22$ ,  $P=0.544$ )。

⑤支持組織の状態では、良好群は、来院回数 0 回の比率が 29.4%で高く、また来院回数 3 回以上の比率が 17.6%で低かった。萎縮症群では、来院回数 0 回の比率が 14.8%で低く、また来院回数 3 回以上の比率が 29.2%で高かった。中等度群でも、来院回数 3 回以上の比率が 29.5%で高かった。

⑥全身的健康状態からみた来院回数 0 回の比率は、全身的に健康な患者では約 1/3 (27.6%)、何らかの疾患を有する患者では約 1/10 (8.3~12.3%) であり、また来院回数 3 回以上の比率は、内分泌疾患 (主に糖尿病) 群では 50.0%、胃腸疾患群では 41.7%で高く、骨・関節疾患群では 12.5%で低かった。

#### 【結論】

- ・女性よりも男性のほうが早く義歯に適応した。
- ・義歯への適応において最も問題が生じるのは、全部床義歯と部分床義歯とを同時に装着する場合であった。
- ・義歯の既往がある場合とない場合とでは、来院回数がほぼ同じであった。
- ・萎縮した支持組織への義歯への適応は、来院回数の増加と関連した。
- ・全身疾患を有する患者よりも全身的に健康な患者のほうが、義歯への適応が良好であった。

#### 54)

【タイトル】 Adaptation to new complete dentures-is the neuromuscular system outcome-oriented or effort-oriented?

【著者名】 Eberhard L, Oh K, Eiffler C, Rammelsberg P, Kappel S, Schindler HJ, Giannakopoulos NN.

【雑誌名、巻：頁】 Clin Oral Investig 2018 ; 22 : 2309-2317.

【Level】 IVa

【目的】 全部床義歯適応期間中の顎口腔系への適応について咀嚼パラメータと主観的測定値により観察すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 少なくとも 2 年間下顎全部床義歯に不満を持ち、治療を求める 32 名の無歯顎患者 (53 歳~93 歳、平均 74.63± 6.33 歳)を対象にした。

【研究方法】

- ・各患者に対し、ベースライン旧義歯装着 (T1)、(2) 新義歯 (T2) 適応し調整直後、(3) 適応期間 3 か月後 (T3) に咀嚼能力の評価、咬筋・側頭筋の EMG 記録を行った。
- ・咀嚼能力は、人工試験食品オプトカル 17 個を使用して、15 回の咀嚼サイクル後に X<sub>50</sub> を測定した。
- ・EMG 活動は、咬筋、側頭筋部で、咀嚼中に記録を行い、各筋の仕事量 (Specific Muscle Work (SMW)) と総筋作業量 (Total muscle work (TMW)) を算出した。
- ・Oral Health Impact Profile (OHIP-49) を使用して、T1、T3 で口腔健康関連の QOL を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・変数 X<sub>50</sub>, SMW, および TMW を Kolmogorov-Smirnov 検定を使用して正規性について試験し、two-way repeated-measures ANOVA によって異なる試験条件間で比較した。ポストホック検定は、ボンフェローニの調整により行った。
- ・OHIP スコアの差は、対応のある t 検定を行った。

【結果】

- ・咀嚼能力 X<sub>50</sub> は、ベースライン時に 4.99mm であり、新義歯装着時には 4.88mm に減少し、3 か月の適応期間後には 4.80mm に減少 (咀嚼能力の増加) した。T1 と T2 の間 ( $P=0.739$ )、T2 と T3 ( $P=1.0$ ) では有意差が認められなかったが、旧義歯 (T1) と適応された新義歯 (T3;  $P=0.016$ ) との間に有意差が認められた。
- ・EMG は、TMW (T1) = 119.77± 56.49, TMW (T2) = 92.12±46.27, TMW (T3) = 107.66± 44.65) となり、新義歯装着時に減少したが、3 か月の適応期間後に元の約 90% のレベルに回復し、変化に有意差が認められなくなった。
- ・口腔健康関連 QOL は、旧義歯と比較して新義歯で OHIP のすべての領域で有意に改善 ( $P<0.001$  ~  $P=0.046$ ) した。総スコアは 56.24±29.05 (T1) から 34.66±24.74 (T3) に減少した ( $P<0.001$ )。

【結論】

- ・主観的評価は心理的要因が関与しているため、機能的改善を適切に反映していない可能性がある。

55)

【タイトル】 Electromyographic activity of masseter muscles after complete denture rehabilitation in edentulous participants.

【著者名】 Gomi MY, da Rosa de Souza PT, Vianna MS, Ignácio SA, Azevedo-Alanis LR

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 2022; 35: 294-301.

【Level】 IVa

【目的】 既存全部床義歯と新全部床義歯装着後の咬筋筋活動 (EMG) を評価し, また臨床状態のアンケート調査を行うこと

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 被験者は, ベースライン時 78 名の無歯顎参加者(男性 22 名, 女性 56 名, 平均 65.59±10.47 歳)を対象とした。

【研究方法】

- ・ 完全無歯顎患者に対し両側性平衡咬合の義歯を装着し, 咬合状態, 審美性, 発語に対するアンケート評価を行った。
- ・ EMG 記録は, 両側咬筋の双極誘導により活動電位の記録を行った。
- ・ EMG 活動は, ベースライン時, 新義歯装着 7 日, 14 日, 21 日, 10 か月後に繰り返した。
- ・ 5 つの指標 (義歯に対する快適さ, 審美性, 維持力, 咀嚼, 発語) に関する質問を受け, 1 から 5 のリッカートスケールで評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ EMG は安静時 (REST), 咀嚼時 (MAST), クレンチング時 (MVC) の各 EMG 活動に対し分散分析後, 多重比較 (Games-Howell 検定) を行った。
- ・ 臨床パラメータとして, 新義歯に対する快適さ, 審美性, 維持力, 咀嚼, 発語の 5 指標について, ノンパラメトリック Friedman 検定により, 経時的比較 (7 日, 14 日, 21 日, 10 か月) を行った。
- ・ Spearman 順位相関係数により, 臨床パラメータ間の相関を長期 (7 日, 14 日, 21 日, 10 か月) にわたり評価した。

【結果】

- ・ ベースライン時には 83 名 (男性 24 名, 女性 59 名), 新義歯装着 7 日後には 50 名 (男性 14 名, 女性 36 名), 14 日後と 21 日後は, 44 名 (男性 12 名, 女性 32 名), 10 か月後には 22 名 (男性 4 名, 女性 18 名) の記録が可能であった。
- ・ 咀嚼時の EMG 活動は, 咀嚼時の EMG 活動: 旧義歯 2.692±0.923, 新義歯装着 7 日後 2.115±1.682, 14 日後 2.290±1.702, 21 日後 2.406±1.828 10 か月後 3.471±2.277 を示し, 新義歯装着直後に減少したものの, 回復を示し, 旧義歯よりも高い値となった。
- ・ 快適さのアンケート結果は, 7 日後 3.32±0.945, 14 日後 3.64±0.953, 21 日後 3.91±0.750, 10 か月後 3.82±0.795 であった。
- ・ 審美性のアンケート結果は, 7 日後 4.05±0.999, 14 日後 4.05±0.722, 21 日後 4.14±0.774, 10 か月後 3.95±0.785 であった。
- ・ 維持力のアンケート結果は, 7 日後 3.45±1.371, 14 日後 3.36±1.136, 21 日後 3.82±0.795, 10 か月後 3.64±0.902 であった。
- ・ 咀嚼のアンケート結果は, 7 日後 2.50±1.058, 14 日後 2.91±0.868, 21 日後 3.23±0.869, 10 か月後 3.59±1.141 であった。
- ・ 発語のアンケート結果は, 7 日後 3.36±1.177, 14 日後 3.68±0.945, 21 日後 3.86±0.834, 10 か月後 3.77±0.813 であった。
- ・ 7 日, 14 日, 21 日, 10 か月のアンケートにおいて, MAST と快適さとの間に有意な正の相関関係が認められた ( $P<0.05$ )。
- ・ 10 か月後のアンケートにおいて, 咀嚼と維持力との間, 咀嚼と発音との間に有意な正の相関関係が認められた ( $P<0.05$ )。
- ・ 22 名のアンケート結果は, 快適さは, 新義歯装着 7 日後が, 14 日後が, 21 日後が, 10 か月後であった。

【結論】

- ・ 新義歯装着により咬筋 EMG 活動は増加し, アンケート結果の改善も認められた。

56)

【タイトル】 義歯への順応が咀嚼機能に及ぼす影響

【著者名】 小谷博夫, 安部倉仁, 濱田泰三

【雑誌名, 巻: 頁】 廣大歯誌 1990; 18: 21-26

【Level】 III

【目的】 新義歯製作時に旧義歯の各要素を反映させた場合と新たに設定した場合とで咀嚼機能の順応を比較すること

【研究デザイン】 非ランダム化比較試験

【対象】 新義歯を希望して来院した全部床義歯患者 10 名 (58 歳~82 歳)

【研究方法】

- ・ 通法による義歯製作（床外形や咬合関係などの全要素を新たに設定）5名と複製義歯による義歯製作（患者が適応しており、旧義歯の変更を必要としない要素を可及的に反映した複製義歯を応用）5名の2群に分類した。
  - ・ 簡易咀嚼機能判定表による咀嚼機能判定値（計20点）の変化から、義歯の順応について評価した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 新義歯装着後2週、1か月、2か月、3か月、4か月、5か月、6か月经過時に咀嚼機能を判定し、経時的に観察した。
- 【結果】
- ・ 通法による義歯製作時の咀嚼機能判定値は、新義歯装着後に全被験者において徐々に増大し、2週後に平均6.4、1か月後に平均9.4、2～3か月後に平均12.0～13.0、6か月後に平均14.6であった。患者は、装着後2～3か月後に新義歯に対して満足した。
  - ・ 複製義歯による義歯製作時の咀嚼機能判定値は、新義歯装着後に全被験者において徐々に増大し、2週間後に平均8.8、1か月後に平均12.8、6か月後に平均14.8であった。ほとんどの患者は、装着後1か月後に新義歯に対して満足した。
  - ・ 両群の比較では、順応する時期に差が認められるが、十分に適応し、機能を発揮している義歯では、咀嚼機能判定値に差が認められなかった。
- 【結論】
- ・ 十分な機能を発揮するためには、義歯に対する順応が重要である。

## 57)

- 【タイトル】 Influence of the height of the mandibular ridge on the masticatory function during the functional adaptation with new complete dentures
- 【著者名】 Policastro VB, Cassiano AFB, Silva MDDD, Viotto HEDC, Leite ARP, Marin DOM, Pero AC.
- 【雑誌名、巻：頁】 J Appl Oral Sci 2020 ; 28 : e20200092.
- 【Level】 IVa
- 【目的】 2種類の下顎顎堤の高さの患者における新全部床義歯装着後の咀嚼能力、最大咬合力、患者満足度の評価を行うこと
- 【研究デザイン】 前向きコホート研究
- 【対象】 完全無歯顎患者で、治療を希望する36名（下顎顎堤あり（NR）16名、下顎顎堤なし（RR）16名）の患者を対象とした。
- 【研究方法】
- ・ すべての義歯は33度の咬頭傾斜角のレジン床義歯の上下顎全部床義歯を装着した。
  - ・ 咀嚼能力（%）、最大咬合力（N）、患者満足度の評価は、新全部床義歯装着後のさまざまな時期に行った（24時間（評価1）、30日（評価2）、3か月（評価3）、6か月後（評価4））。
  - ・ アーモンド（5個）による20サイクル咀嚼時の篩分法による咀嚼能力検査を行った。
  - ・ 最大咬合力の測定には、第一大臼歯に咬合力計を装着し、5秒間の最大咬合力をさせ測定した。
  - ・ 患者満足度のアンケート調査は、1 一般的な満足度、2 上顎義歯の維持、3 下顎義歯の維持、4 審美性、5 発語、6 咀嚼能力、7 上顎義歯の快適さ、8 下顎義歯の快適さに関するアンケートを用い、0（満足できない）から2（良好）までのリッカートスケールにより行った。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 咀嚼能力と最大咬合力に関するデータは、二元配置反復測定分散分析により行った。
  - ・ 患者満足度は、一般化推定方程式（GEE）により分析した。
- 【結果】
- ・ 咀嚼能力は、NR群(30.25±9.93%)は、期間に関係なく、RR群(12.41±7.17%)よりも咀嚼能力が高度に良好であった。
  - ・ 24時間(18.09±10.89%)後と比較して、3か月(21.26±12.07%)、6か月(24.25±12.26%)であり、3か月以降で咀嚼能力の有意な改善(P=0.000)が認められた。
  - ・ 1 一般的な満足度(P=0.047)、2 上顎義歯の維持、3 下顎義歯の維持(P=0.001)、4 審美性、5 発語、6 咀嚼能力(P=0.037)、7 上顎義歯の快適さ、8 下顎義歯の快適さに関するアンケートに関し、3か月後に有意に改善した。
  - ・ 最大咬合力は、24時間後(57.34±5.55N)、30日後(62.72±5.97N)、3か月(78.50±6.49N)であり、3か月以降で咀嚼能力の有意な改善(P=0.000)が認められた。
- 【結論】
- ・ 下顎堤の高さに関係なく、新義歯装着後3か月までは調整、メンテナンスに注意する必要があることが示唆された。

## 58)

- 【タイトル】 Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in resting position and during maximum tooth clenching of edentulous patients before and after new complete dentures
- 【著者名】 Goiato MC, Garcia AR, dos Santos DM

【雑誌名，巻：頁】 Acta Odontol Latinoam 2007；20：67-72

【Level】 V

【目的】 高度顎堤吸収を有する全部床義歯患者における左右側咬筋と側頭筋前腹の EMG 活動の変化を調べること

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 全部床義歯患者 12 名（男性 4 名，女性 8 名，64～84 歳，義歯使用年数 10 年以上）

【研究方法】

- ・ 安静時とクレンチング時における左右側咬筋と側頭筋前腹の EMG 活動を記録した。記録は，術前（新義歯製作前）と術後（新義歯装着 5 か月後）に行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 平均筋活動量（ $\mu\text{V}$ ）を算出し，術前後で比較した。統計分析は，Student の t 検定を用いた。

【結果】

- ・ 安静時 EMG は，術前後で変化しなかった。クレンチング時 EMG は，右側側頭筋において有意に減少した。咬筋においては，有意差は認められなかったが，術後に減少した。

【結論】

- ・ 義歯への適応と機能的能力の獲得には，5 か月以上の期間を必要とする。

顎関節症患者の機能評価のガイドライン  
(2023 改訂版)

日本顎口腔機能学会

2023

## 1. 序文

顎関節症は、顎関節や咀嚼筋の疼痛、関節(雑)音、開口障害あるいは顎運動異常を主要症候とする障害の包括的診断名であり、その病態は咀嚼筋痛障害、顎関節痛障害、顎関節円板障害および変形性顎関節症である（日本顎関節学会による顎関節症の疾患概念 2013年）。顎関節症のこれらの症状は、咀嚼、発音、摂食・嚥下などの顎口腔機能が円滑に営まれるのを妨げ、顎機能障害の大きな要因の一つとなっている。そのため、この度、日本顎口腔機能学会で顎口腔系の機能評価のガイドラインをまとめるに当たり、顎関節症に関する機能評価は外すことができない重要項目と考え、作成委員会を設置した。

顎関節症の病態の診断に関連して、近年は円板前方転位の発生率の高さが明らかになってきており、一般集団においてもかなりの割合で何らかの円板位置異常やそれに起因する関節雑音を有することが分かってきた。しかし、それらの症状を有する群の中の大部分では機能的な観点からは生活に支障をきたす程ではなく、治療を要する割合は多くはないことも分かってきた。また、非復位性の円板前方転位例の中には、円板後部組織を始めとする周囲組織の適応性伸展により、開口域、下顎頭可動範囲など機能面では正常範囲まで適応化している例が少なくないことも分かってきた。従って、患者の状態を機能的に評価し、機能障害の度合いにより治療を要するか否かを判断することの重要性が認識されるようになってきた。さらに、顎関節症の主症状の一つである疼痛は、基本的に主観的表現であり、どの疾患においても、その客観的な評価が難しいのは既知のとおりである。そこで、間接的ではあるが、疼痛が機能へ及ぼした結果としての顎機能を評価することにより、疼痛を少しでも客観的に近い状態で評価しようという考え方もでてきている。

以上のように、顎口腔機能の客観的評価は顎関節症の診断、治療方針の決定において重要な位置を占めるものであり、その評価方法に関しての指標となる的確なガイドラインの作成が望まれてきた。また、治療開始前だけでなく、治療開始後においても機能評価を行うことにより、より客観的に治療効果の判定、経過観察ができるものと考えられており、ガイドラインが求められてきた。

そこで、我々は、これまでの顎関節症患者の顎口腔機能評価法を筋活動（筋電図）、顎運動、咬合力の3つの観点に分けてレビューし、現状での機能評価法ガイドラインの作成を行った。顎関節症患者の顎口腔機能評価を行おうとする臨床従事者にとって、本ガイドラインは有用な情報を与えるものとなるであろう。なお、抽出したCQでは顎関節症を症型により細分化していないが、個々については推奨文の説明部分で情報を提示した。

本ガイドラインは、2016年に改訂された「顎関節症患者の機能評価ガイドライン」を再改訂したものである。本ガイドラインの作成にあたっては、歯科関連企業からは何らの支援はないことを付記する。今後、さらなる科学論文の検索と専門家の意見により、本ガイドラインは定期的に改訂されるものである。

## 2. ガイドライン作成の概要

### 1) 目的および目標

本ガイドライン作成の目的は、顎関節症の診断や治療効果の判定、経過観察における客観的な顎機能評価法の普及を図り、顎関節症の診断法、治療効果判定法の向上を図ることである。さらには、本ガイドラインが、的確な顎関節症の治療の遂行や症状再発の防止を図るための一助となり、国民の良好な顎口腔機能状態の維持に貢献することを期待する。本ガイドラインが顎関節症患者診療時の臨床的判断に活用されることを目標とする。

### 2) 利用者

歯科医師のほか、顎関節症治療に従事する医療関係者を対象としている。

### 3) 対象

本ガイドラインで扱うのは、顎関節症患者および顎関節症に関連する疾患を有する患者である。

### 4) 疑問点の抽出と文献検索

顎関節症患者の機能評価に関する疑問点（Clinical question, CQ）を抽出後、1983年1月から2022年12月までの医学中央雑誌に掲載された和文論文と1982年1月から2023年7月までのMEDLINEに掲載された欧文論文について、日本顎口腔機能学会「顎関節症患者の機能評価のガイドライン」作成委員会委員が附1の検索式を用いて顎関節症患者機能評価に関する論文を選択し、査読後、ガイドラインに採用する文献を選択した。

### 5) 推奨の強さ(Grade)の決定

本ガイドライン作成にあたり、Minds 診療ガイドライン作成マニュアル 2022 に準じて効果に関するエビデンスの質を評価し、一次推奨度、最終推奨度をそれぞれ決定した。

下記に示す基準により、「全体的なエビデンスの強さ」を決定した。

A (高)	:	効果の推定に強く確信がある
B (中)	:	効果の推定に中程度の確信がある
C (低)	:	効果の推定に対する確信は限定的である
D (とても低い)	:	効果の推定がほとんど確信できない

下記に示す基準により、「推奨の強さ(Grade)」を一次決定した。

a	:	行うよう強く勧められる
b	:	行うよう勧められる
c1	:	行うことを考慮してもよい

c2	:	行うことを勧められない
d	:	推奨しない

作成した Clinical question (CQ) とその解説について、7名の CQ 評価委員が一次決定した Grade, 臨床的有効性, 適用性, 害やコストを含めた総合的な評価を 0 (全く同意しない) ~9 (完全に同意する) の 10 段階で行い, 最終 Grade (A~D) の決定を行った.

一次 Grade	評価中央値		
	$\geq 8$	7~5	$\leq 4$
a	A	B	D
b	B	C1	D
c1	C1	D	D
c2	C2	D	D
d	D	D	D

Grade	内容
A	行うよう強く勧められる
B	行うよう勧められる
C1	行うことを考慮してもよい
C2	行うことを勧められない
D	推奨しない

#### 6) ガイドラインの作成と評価

顎関節症患者の機能評価のガイドライン作成委員会が選択した文献を基にガイドラインを作成し, 顎関節症患者の機能評価のガイドライン評価委員の評価を受け, ガイドラインの修正を行った.

#### 7) 資金

本ガイドラインは, 日本顎口腔機能学会ガイドライン委員会経費をもって作成された.

#### 8) 利益相反 (COI)

ガイドライン委員会委員は, 個人における以下の(1)~(10)の事項について, 日本顎口腔機能学会「研究等の利益相反に関する指針」の定める基準を超える場合には, その正確な状況を所定の様式により申告するものとした.

- (1) 企業・法人組織, 営利を目的とする団体の役員, 顧問職, 社員などへの就任
- (2) 企業の株の保有
- (3) 企業・法人組織, 営利を目的とする団体からの特許権使用料



- (4) 企業・法人組織，営利を目的とする団体から，会議の出席（発表）に対し，研究者を拘束した時間・労力に対して支払われた日当（講演料など）
- (5) 企業・法人組織，営利を目的とする団体がパンフレットなどの執筆に対して支払った原稿料
- (6) 企業・法人組織，営利を目的とする団体が提供する臨床研究費（治験，臨床試験費など）
- (7) 企業・法人組織，営利を目的とする団体が提供する研究費（受託研究，共同研究，寄付金など）
- (8) 企業・法人組織，営利を目的とする団体がスポンサーとなる寄付講座
- (9) 企業・法人組織，営利を目的とする団体に所属する人員，設備・施設が，研究遂行に提供された場合
- (10) その他，上記以外の旅費（学会参加など）や贈答品などの受領

#### 9) 更新

本ガイドラインの推奨事項が適切に行われ，患者の満足と歯科医療への信頼を高めるためには，患者とのコミュニケーションが大切である．そこで，患者の希望を勘案したガイドラインに改訂するため，2～4年を目途に更新する予定である．

### 3. ガイドライン策定組織

#### ガイドライン統括委員会

委員長	増田裕次	松本歯科大学総合歯科医学研究所	教授（口腔生理学）
委員	山口泰彦	北海道大学大学院歯学研究科	教授（歯科補綴学）
	志賀 博	日本歯科大学生命歯学部	教授（歯科補綴学）
	服部佳功	東北大学大学院歯学研究科	教授（歯科補綴学）

#### CQ評価委員会

委員長	服部佳功	東北大学大学院歯学研究科	教授（歯科補綴学）
委員	津賀一弘	広島大学大学院医系科学研究科	教授（歯科補綴学）
	吉川峰加	広島大学大学院医系科学研究科	准教授（歯科補綴学）
	後藤田章人	北海道大学病院	講師（歯科補綴学）
	中島邦久	日本歯科大学生命歯学部	講師（歯科補綴学）
	荒川一郎	日本歯科大学生命歯学部	講師（歯科補綴学）
	富士岳志	松本歯科大学歯学部	講師（歯科補綴学）
	田中恭恵	東北大学大学院歯学研究科	助教（歯科補綴学）

#### ガイドライン作成委員会

委員長	山口泰彦	北海道大学大学院歯学研究科	教授（歯科補綴学）
-----	------	---------------	-----------

委員	志賀 博	日本歯科大学生命歯学部	教授 (歯科補綴学)
	横山正起	日本歯科大学生命歯学部	准教授 (歯科補綴学)
	小見野真梨恵	日本歯科大学生命歯学部	講師 (歯科補綴学)
	上杉華子	日本歯科大学生命歯学部	講師 (歯科補綴学)
	佐野眞子	日本歯科大学生命歯学部	助教 (歯科補綴学)
	三上紗季	北海道大学病院	助教 (歯科補綴学)

#### アブストラクト作成委員会

委員長	山口泰彦	北海道大学大学院歯学研究科	教授 (歯科補綴学)
委員	志賀 博	日本歯科大学生命歯学部	教授 (歯科補綴学)
	横山正起	日本歯科大学生命歯学部	准教授 (歯科補綴学)
	小見野真梨恵	日本歯科大学生命歯学部	講師 (歯科補綴学)
	上杉華子	日本歯科大学生命歯学部	講師 (歯科補綴学)
	佐野眞子	日本歯科大学生命歯学部	助教 (歯科補綴学)
	三上紗季	北海道大学病院	助教 (歯科補綴学)

#### 外部評価委員

	横山敦郎	北海道大学大学院歯学研究科	教授 (歯科補綴学)
	山森徹雄	奥羽大学歯学部	教授 (歯科補綴学)

#### 4. Clinical question (CQ)と推奨

##### 1) 筋電図

CQ 1 : 咬みしめ時の筋電図検査は顎関節症の機能評価に有用か？

推奨 C1 : 咬筋や側頭筋の筋活動量, 左右比, 咬筋側頭筋比を測定する.

CQ 2 : 咀嚼時の筋電図検査は顎関節症の機能評価に有用か？

推奨 C1 : 咬筋や側頭筋の筋放電持続時間, 筋放電間隔, 筋放電周期のリズム分析, および筋活動量を測定する.

CQ 3 : 筋電図周波数分析は顎関節症の機能評価に有用か？

推奨 C1 : 咬みしめ負荷後の閉口筋筋電図周波数成分の低域シフトの回復の速さを調べる.

CQ 4 : 開口時の筋電図検査は顎関節症の機能評価に有用か？

推奨 C1 : 開口時における開口筋と拮抗筋である閉口筋の共収縮の発現パターンを調べる.

##### 2) 顎運動

CQ 5 : タッピング運動時の顎運動検査は有効か？

推奨 C1 : タッピング運動時の下顎切歯点の分布範囲, ばらつき(標準偏差)を調べる.

CQ 6 : 咀嚼運動時の顎運動検査は有効か？

推奨 B : 下顎切歯点の運動経路のパターン, 運動量, 運動リズム, 運動速度, 運動経路の安定性, 運動リズムの安定性などを調べる.

CQ 7 : 限界運動時の顎運動検査は有効か？

推奨 B : 開閉口運動時や前方・側方運動時の下顎切歯点や下顎頭の運動範囲, 移動量, 開閉口運動時の下顎切歯点や下顎頭の運動経路などを調べる.

##### 3) 咬合力

CQ 8 : 最大咬合力検査は顎関節症患者の顎口腔機能障害や治療効果の評価に有用か？

推奨 B : 左右側第一大臼歯あるいは全歯列における最大咬みしめ時の咬合力(最大咬合力)を調べる.

CQ9： 最大咬合力検査は顎関節症患者の咬合の評価に有用か？

推奨 C1： 最大咬みしめ時の歯列上の咬合力分布を調べるのが望ましい。

## 5. 顎関節症患者の機能評価

### 1) 筋電図

CQ1： 咬みしめ時の筋電図検査は顎関節症の機能評価に有用か？

推奨

【Grade C1】

咬筋や側頭筋の筋活動量，左右比，咬筋側頭筋比を測定する。

咬みしめの強度は最大随意咬みしめ（MVC）が多いが，50%MVC，10%MVCなども用いられる。

咬筋や側頭筋の筋活動量（筋放電の振幅，積分値，root mean square：RMS値など）は，顎関節症患者全般や関節原性（arthrogenous）では，健常者に比較して小さい<sup>1-9)</sup>。筋原性（myogenous）でも，有意差がみられない<sup>10-12)</sup>とする報告が一部あるものの，健常者に比較して低値の報告<sup>4,5,13-15)</sup>が少なくない。

筋活動量の左右比は，顎関節症患者全般や関節原性では，有意に高値<sup>2,3,16,17)</sup>の報告と，平均値は小さいが有意差なし<sup>18,19)</sup>の報告に分かれている。筋原性でも，差のあるもの<sup>20)</sup>，有意差が示されていない<sup>11,13,14)</sup>ものに分かれている。咬筋側頭筋比は，慢性顎関節痛障害の女性では，正常者よりも咬筋活動量の比率が高かったという報告<sup>21)</sup>はあるが，筋原性，関節原性ともに咬筋の比率小，側頭筋の比率大の傾向が示されている<sup>11,14,16,17,22)</sup>。

また，筋活動量の左右比や咬筋側頭筋比で，変形性顎関節症と円板転位とを有意に区別することが可能とされている<sup>23)</sup>。

治療前後の比較では，スプリント治療後に活動量が有意に低下する<sup>24,25)</sup>報告もあるが，治療後に筋活動量が有意に増加したとする論文が多い<sup>26,27)</sup>。また，左右のバランス改善<sup>28,29)</sup>や咬筋側頭筋比の減少（咬筋の比率増，側頭筋の比率減）<sup>28)</sup>が報告されている。

以上，顎関節症患者の咬みしめ時では，健常者に比較して，筋活動量は小さく，左右比が大きく，咬筋側頭筋比の咬筋の比率が低下している傾向が示されている。一部の有意差を示さない報告や逆の傾向を示唆した報告の存在から，患者-健常者の群間の差は必ずしも大きなものではないが，咬筋や側頭筋の筋活動量，左右比，咬筋側頭筋比を測定し，治療前後の比較を行うことは，顎関節症患者の機能評価に有用である。

### C Q 2 : 咀嚼時の筋電図検査は顎関節症の機能評価に有用か？

推奨

【Grade C1】

咬筋や側頭筋の筋放電持続時間，筋放電間隔，筋放電周期のリズム分析，および筋活動量を測定する。

顎関節症患者は，健常者群に比較して，筋放電持続時間（duration），筋放電間隔（interval），筋放電周期（cycle time）延長，変動係数（CV）値の増加，筋活動量の減少を認めるとする報告が多い<sup>30-43</sup>。

年齢，性別をマッチングした論文で，積分値は，健常者群が関節原性顎関節症患者群，筋原性顎関節症患者群よりも大きい<sup>44</sup>，関節円板障害の患者群で duration, cycle time が長い，duration/cycle time が大きい，積分値が小さい<sup>43,45,46</sup>ことが観察されている。

治療後には正常な咀嚼リズムに近づくとする論文が多く<sup>39,47-49</sup>，intereval, cycle time が有意に減少，duration の SD が有意に減少<sup>47</sup>，CV 値が正常範囲に回復<sup>39</sup>することが報告されている。

咀嚼時の筋活動の左右比については，患者群はコントロール群よりも有意に低いと報告されている<sup>41,50,51</sup>。

### C Q 3 : 筋電図周波数分析は顎関節症の機能評価に有用か？

推奨

【Grade C1】

咬みしめ負荷後の閉口筋筋電図周波数成分の低域シフトの回復の速さを調べる。

筋電図周波数分析時の咬みしめ強度は，最大随意咬みしめ（MVC），50%MVC，10Nなどが用いられる。顎関節症患者の周波数分析のパラメータ（平均周波数：MPF，累積50%値，累積80%値，帯域別パワー比，ピーク周波数など）は，弱い咬みしめ時には，健常者群と有意な差がない（10N咬みしめ）<sup>52</sup>，あるいは健常者群より有意に低い（11%MVC）<sup>53</sup>が，最大随意咬みしめ（MVC）では，健常者群より有意に高い値が示されている<sup>16,54-56</sup>が，30%MVCで対象より周波数の中央値が有意に低いとの報告もある<sup>57</sup>。

周波数成分の変動については，咬みしめ時に周波数成分が低域にシフトする程度が比較されている。顎関節症患者では，健常者に比較して，高周波成分が高い（低周波成分が低い），すなわち，咬みしめによる周波数成分の低域シフトが有意に少ないとした報告<sup>37,54,58-60</sup>がある。また，咬みしめ（MVC）持続により高周波成分のパワーが増加する場合は，低周波成分のパワーが増加する通常の周波数シフトを示す場合に比較して顎関節症症状発現のリスクが高まるとの報告<sup>61</sup>もある。一方，健常者に比較して，周波数成分の低域シフトが大きい，あるいは早いとする論文<sup>10,35,62-64</sup>もあり，重症度に応じて最大咬みしめ

時の平均周波数の低域シフトが大きくなることも報告されている<sup>63)</sup>。無歯顎顎関節症患者で、負荷条件は50%MVCの咬みしめ前後で周波数成分の変化率は有意差がなかったとの報告もある<sup>65)</sup>。

咬みしめ負荷後の低域シフトからの回復については、顎関節症患者では、回復が有意に遅いことが示されている<sup>58)</sup>。治療前後の比較では、顎関節症症状の経時的変化と筋電図周波数帯域の変化とが対応する<sup>66)</sup>ことが報告されている。

以上、咬みしめ負荷後の閉口筋筋電図周波数成分の高低や低域シフトの大小は、論文により一定ではないため、周波数成分の高低や低域シフトの大小だけでなく、咬みしめ負荷後の低域シフトからの回復を調べるのが有用である。

#### CQ4：開口時の筋電図検査は顎関節症の機能評価に有用か？

推奨

【Grade C1】

開口時における開口筋と拮抗筋である閉口筋の共収縮の発現パターンを調べる。

通常、開口時には、開口の拮抗筋である咬筋や側頭筋などの閉口筋では顕著な筋放電は認められない。しかし、顎関節症患者の開口時筋電図では、開口時において、開口筋とともに拮抗筋である閉口筋の共収縮の発現パターンが報告されている<sup>67-70)</sup>。ただし、開口量が少ない範囲(16 mm)内の開口運動時では、有意な差は認めないとする報告<sup>71)</sup>や、クローズドロック患者群では、開口時の異常な咬筋の放電はみられなかったとする報告<sup>69)</sup>があり、測定条件と対象とする顎関節症症状の種類に注意を払う必要がある。

#### 【文献】

- 1) Shi CS, Wang HY. Postural and maximum activity in elevators during mandible pre- and post-occlusal splint treatment of temporomandibular joint disturbance syndrome. *J Oral Rehabil* 1989 ; 16 : 155-161.
- 2) Liu ZJ, Yamagata K, Kasahara Y, Ito G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil* 1999 ; 26 : 33-47.
- 3) Tartaglia GM, Moreira Rodrigues da Silva MA, Bottini S, Sforza C, Ferrario VF. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups. *Man Ther* 2008 ; 13 : 434-440.
- 4) Santana-Mora U, López-Ratón M, Mora MJ, Cadarso-Suárez C, López-Cedrún J, Santana-Penín U. Surface raw electromyography has a moderate discriminatory capacity for differentiating between healthy individuals and those with TMD: a diagnostic study. *J Electromyogr Kinesiol* 2014 ; 24 : 332-340

- 5) Li BY, Zhou LJ, Guo SX, Zhang Y, Lu L, Wang MQ. An investigation on the simultaneously recorded occlusion contact and surface electromyographic activity for patients with unilateral temporomandibular disorders pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2016 ; 28 : 199-207.
- 6) Díaz-Serrano KV, Dias TM, Vasconcelos P, Sousa LG, Siéssere S, Regalo S, Palinkas M. Impact of temporomandibular disorders on the stomatognathic system in children. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017; 22: e723-729.
- 7) Pires PF, Rodrigues-Bigaton D. Evaluation of integral electromyographic values and median power frequency values in women with myogenous temporomandibular disorder and asymptomatic controls. *J Bodyw Mov Ther* 2018 ; 22 : 720-726.
- 8) Szyszka-Sommerfeld L, Matthews-Brzozowska T, Kawala B, Mikulewicz M, Machoy M, Więckiewicz W, Woźniak K. Electromyographic Analysis of Masticatory Muscles in Cleft Lip and Palate Children with Pain-Related Temporomandibular Disorders. *Pain Res Manag* 2018 ; 13 : 4182843.
- 9) Szyszka-Sommerfeld L, Machoy M, Lipski M, Woźniak K. Electromyography as a Means of Assessing Masticatory Muscle Activity in Patients with Pain-Related Temporomandibular Disorders. *Pain Res Manag* 2020 ; 13 : 9750915.
- 10) Kroon GW, Naeije M. Electromyographic evidence of local muscle fatigue in a subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders. *Arch Oral Biol* 1992 ; 37 : 215-218.
- 11) Visser A, McCarroll RS, Oosting J, Naeije M. Masticatory electromyographic activity in healthy young adults and myogenous craniomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil* 1994 ; 21 : 67-76.
- 12) Rodrigues D, Siriani AO, Bérzin F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. *Braz Oral Res* 2004 ; 18 : 290-295.
- 13) Buchner R, Van der Glas HW, Brouwers JE, Bosman F. Electromyographic parameters related to clenching level and jaw-jerk reflex in patients with a simple type of myogenous cranio-mandibular disorder. *J Oral Rehabil* 1992 ; 19: 495-511.
- 14) Visser A, Kroon GW, Naeije M, Hansson TL. EMG differences between weak and strong myogenous CMD patients and healthy controls. *J Oral Rehabil* 1995 ; 22 : 429-434.
- 15) Berni KC, Dibai-Filho AV, Pires PF, Rodrigues-Bigaton D. Accuracy of the surface electromyography RMS processing for the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder. *J Electromyogr Kinesiol* 2015 ; 25 : 596-602.
- 16) Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, De Felicio CM, Sforza C. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2011 ; 21 : 659-64.

- 17) Di Giacomo P, Ferrato G, Serritella E, Polimeni A, Di Paolo C. Muscular pattern in patients with temporomandibular joint disc displacement with reduction: an electromyographical assessment. *Clin Ter.* 2020 ; 171 : e414-420.
- 18) Abekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Asymmetry of masticatory muscle activity during intercuspal maximal clenching in healthy subjects and subjects with stomatognathic dysfunction syndrome. *J Oral Rehabil* 1995 ; 22 : 699-704.
- 19) Ries LG, Alves MC, Bérzin F. Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid muscles in temporomandibular disorder patients. *Cranio* 2008 ; 26 : 59-64.
- 20) De Felício CM, Ferreira CL, Medeiros AP, Rodrigues Da Silva MA, Tartaglia GM, Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. *J Electromyogr Kinesiol* 2012 ; 22 : 266-272.
- 21) Valentino R, Cioffi I, Vollarò S, Cimino R, Baiano R, Michelotti A. Jaw muscle activity patterns in women with chronic TMD myalgia during standardized clenching and chewing tasks. *Cranio* 2021 ; 39 : 157-163.
- 22) Chaves TC, Dos Santos Aguiar A, Felício LR, Greggi SM, Hallak Regalo SC, Bevilaqua-Grossi D. Electromyographic ratio of masseter and anterior temporalis muscles in children with and without temporomandibular disorders. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017 ; 97 : 35-41.
- 23) Gianluigi L, Giuseppe M, Paola F, Gianluca M. T, Claudia Maria de Felício, Elia B, Chiarella S. Surface electromyography and magnetic resonance imaging of the masticatory muscles in patients with arthrogenous temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2014 ; 118 : 248-56
- 24) Al-Saad M, Akeel MR. EMG and pain severity evaluation in patients with TMD using two different occlusal devices. *Int J Prosthodont* 2001 ; 14 : 15-21.
- 25) 松樹隆光, 山口泰彦, 岡田和樹, 井上農夫男. 咀嚼筋に対するスプリント装着の効果に関する筋電図学的研究. *北海道歯誌* 2005 ; 26 : 125-133.
- 26) Holmgren K, Sheikholeslam A. Occlusal adjustment and myoelectric activity of the jaw elevator muscles in patients with nocturnal bruxism and craniomandibular disorders. *Scand J Dent Res* 1994 ; 102 : 238-243.
- 27) Gavish A, Winocur E, Astandzelov-Nachmias T, Gazit E. Effect of controlled masticatory exercise on pain and muscle performance in myofascial pain patients: A pilot study. *Cranio* 2006 ; 24 : 184-190.
- 28) Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil* 2002 ; 29 : 810-815.



- 29) 田村康夫, 篠田圭司, 真部滋記, 堀口浩, 岡本圭一, 岡本義正. 長期口腔管理をしている小児に発症した顎関節症症例の咬合変化および筋電図所見. 小児歯誌 1990 ; 28 : 215-223.
- 30) 佐藤勇. 顎関節症の筋電図学的研究. 鶴見歯学 1986 ; 12 : 127-159.
- 31) 三田貢司, 小林義典. 咀嚼機能の筋電図学的評価に関する臨床的研究. 歯学 1988 ; 76 : 711-760.
- 32) Schumann NP, Zwiener U, Nebrich A. Personality and quantified neuromuscular activity of the masticatory system in patients with temporomandibular joint dysfunction. J Oral Rehabil 1988 ; 15 : 35-47.
- 33) 及川美紀. 顎関節症患者における咀嚼筋筋電図の検討. 衛生検査 1989 ; 38 : 1358-1362.
- 34) 津賀一弘. 咀嚼機能評価法としての咀嚼筋筋電図新分析システムの開発とその応用に関する研究. 広大歯誌 1989 ; 21 : 44-59.
- 35) Mongini F, Tempia-Valenta G, Conserva E. Habitual mastication in dysfunction: a computer-based analysis. J Prosthet Dent 1989 ; 61 : 484-494.
- 36) 成田紀之, 矢代享一, 松本敏彦, 池田直. 顎関節クリック有雑音者の筋電図学的顎機能検索. 日大口腔科学 1991 ; 17 : 544-554.
- 37) 松田葉. 顎機能異常者の咀嚼筋筋電図解析 —ガム咀嚼と咬みしめ時を対象として—. 補綴誌 1992 ; 36 : 196-206.
- 38) Sato S, Kawamura H. Natural course of non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint: change in electromyographic activity during chewing movement. J Oral Rehabil 2005 ; 32 : 159-165.
- 39) 前田照太. 咬合性顎関節症の筋電図学的研究. 歯科医学 1980 ; 43 : 229-267.
- 40) 大河内則昌, 川上哲司, 杉村正仁, 宮脇正一. 顎関節内障患者における咀嚼運動時の咀嚼筋活動について. 奈良医学雑誌 2001 ; 52 : 188-195.
- 41) Mapelli A, Zanandrea Machado BC, Giglio LD, Sforza C, De Felício CM. Reorganization of muscle activity in patients with chronic temporomandibular disorders. Arch Oral Biol. 2016 ; 72 : 164-171.
- 42) Cho GH, Lee Y. Analysis of Masticatory Muscle Activity Based on Presence of Temporomandibular Joint Disorders. Med Sci Monit 2020 ; 26 : e921337-7
- 43) Fassicollo CE, Garcia DM, Machado BCZ, de Felício CM. Changes in jaw and neck muscle coactivation and coordination in patients with chronic painful TMD disk displacement with reduction during chewing. Physiol Behav 2021 ; 230 : 113267.
- 44) 水内一恵, 志賀博, 小林義典. 側頭下顎障害患者の咀嚼機能の客観的評価. 補綴誌 2006 ; 50 : 405-413.
- 45) Sato S, Goto S. Electromyographic and kinesiographic study in patients with nonreducing disk displacement of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med 1996 ; 81 : 516-521, 1996.

- 46) Sato S, Ohta M, Goto S, Kawamura H, Motegi K. Electromyography during chewing movement in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998 ; 27 : 274-277.
- 47) 森主宜延, 大野秀夫, 奥猛志, 小倉正. 思春期における顎関節症患者の咬合機能と咀嚼筋機能についての研究. *小児歯誌* 1989 ; 27 : 332-340.
- 48) Hirai T, Matai N, Anzai T, Nagao M, Hayashi T. Masticatory rhythm analyzing method and clinical application. *Bull Tokyo Med Dent Univ.* 1985 ; 32 : 57-65.
- 49) 今井敦子. 顎機能検査ならびに咬合診査を用いた顎機能異常症例について. *補綴誌* 2000 ; 44 : 833-834.
- 50) Ries LG, Graciosa MD, Medeiros DL, Pacheco SC, Fassicolo CE, Graefling BC, Degan VV. Influence of craniomandibular and cervical pain on the activity of masticatory muscles in individuals with Temporomandibular Disorder. *Codas* 2014 ; 26 : 389-394.
- 51) Ferreira CL, Machado BC, Borges CG, Rodrigues Da Silva MA, Sforza C, De Felício CM. Impaired orofacial motor functions on chronic temporomandibular disorders. *J Electromyogr Kinesiol* 2014 ; 24 : 565-571
- 52) Gay T, Maton B, Rendell J, Majourau A. Characteristics of muscle fatigue in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. *Arch Oral Biol* 1994 ; 39 : 847-852.
- 53) van der Glas HW, Lobbezoo F, Buchner R, van der Bilt A, Bosman F. Rate modulation of jaw-elevator motor units as revealed from the low-frequency power spectrum of the surface electromyogram in myogenous CMD patients. *J Dent Res* 1994 ; 73 : 1121-1128.
- 54) 松田葉, 藤澤政紀, 川田毅, 石橋寛二. 顎機能異常者の咀嚼筋筋電図解析 —咬みしめ時の Power Spectrum および筋活動量による評価—. *顎機能* 1989 ; 7 : 195-198.
- 55) Lauriti L, Silva PFC, Politti F, Gonzales DAB, Fernandes KPS, Ferreri RAM, BussadoriSK. Pattern of Electromyographic Activity in Mastication Muscles of Adolescents with Temporomandibular Disorder. *J Phys Ther Sci* 2013 ; 25 : 1303-1307.
- 56) Politti F, Casellato C, Kalytczak MM, Garcia MB, Biasotto-Gonzalez DA. Characteristics of EMG frequency bands in temporomandibular disorders patients. *J Electromyogr Kinesiol* 2016 ; 31 : 119-125.
- 57) Xu L, Fan S, Cai B, Fang Z, Jiang X. Influence of sustained submaximal clenching fatigue test on electromyographic activity and maximum voluntary bite forces in healthy subjects and patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2017 ; 44 : 340-346.
- 58) Hori H, Kobayashi H, Hayashi T, Kohno S. Mean power frequency shift during fatigue and recovery in patients with craniomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 1995 ; 22 : 159-165.

- 59) 鷹橋雅幸, 志賀博, 小林義典. クレンチング時の EMG パワースペクトルの分析による咀嚼筋の機能の定量的評価. 日顎誌 2002 ; 14 : 38-45.
- 60) Natássia CP, Gabriel SN, Mariana BM, Anamaria Siriani de Oliveira. Activation time analysis and electromyographic fatigue in patients with temporomandibular disorders during clenching. J Electromyogr Kinesiol 2015 ; 25 : 653-657.
- 61) Tanabe N, Fujisawa M. Prospective cohort study of pressure pain threshold and electromyograms associated with masticatory muscle pain incidence. Prosthodont Res Pract 2005 ; 4 : 48-57.
- 62) Koyano K, Kim YJ, Clark GT. Electromyographic signal changes during exercise in human chronic jaw-muscle pain. Arch Oral Biol 1995 ; 40 : 221-227.
- 63) Woźniak K, Lipski M, Lichota D, Szyszka-Sommerfeld L. Muscle fatigue in the temporal and masseter muscles in patient with temporomandibular dysfunction. Biomed Res Int 2015 ; 2015 : 269734.
- 64) Ries LG, Graciosa MD, Soares LP, Sperandio FF, Santos GM, Degan VV, Gadotti IC. Effect of time of contraction and rest on the masseter and anterior temporal muscles activity in subjects with temporomandibular disorder. Cogas 2016 ; 28 : 155-62.
- 65) Tortopidis D, Lyons MF, Baxendale RH. Bite force, endurance and masseter muscle fatigue in healthy edentulous subjects and those with TMD. J Oral Rehabil 1999 ; 26 : 321-328.
- 66) 野首孝祠, 弓倉繁樹, 角南利彦, 松尾二郎, 小野高裕, 奥野善彦. 顎口腔系機能障害患者の Bite plane 療法における表面筋電図のパワースペクトル分析. 補綴誌 1985 ; 29 : 241-255.
- 67) Stohler C, Yamada Y, Ash MM. Antagonistic muscle stiffness and associated reflex behavior in the pain-dysfunctional state. Helv Odont Acta 1985 ; 29 : 13-20.
- 68) Hellstrand E, Hellsing G. Temporomandibular disorders: a pilot study of activation patterns and motor unit analysis of jaw muscles. Aust Prosthodont J 1995 ; 9 : 39-43.
- 69) Yamaguchi T, Satoh K, Komatsu K, Kojima K, Inoue N, Minowa K et al. Electromyographic activity of the jaw-closing muscles during jaw opening--comparison of cases of masseter muscle contracture and TMJ closed lock. J Oral Rehabil 2002 ; 29 : 1063-1068.
- 70) 徳富威彦. 開口障害を有する患者における開口筋の協調性に関する筋電図学的研究. 鶴見歯学 2000 ; 26 : 83-97.
- 71) Majewski RF, Gale EN. Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-pain subjects. J Dent Res 1984 ; 63 : 1228-1231.

## 2) 顎運動

### CQ 5 : タッピング運動時の顎運動検査は有効か？

推奨

【Grade C1】

タッピング運動時の下顎切歯点の分布範囲，ばらつき(標準偏差)を調べる。

下顎切歯点のタッピング終末位は，健常者では咬頭嵌合位に近く，範囲も狭い<sup>1-3)</sup>が，顎関節症患者では咬頭嵌合位から離れ，範囲が前後的，左右的に広がる<sup>1-7)</sup>ことが報告されている。

### CQ 6 : 咀嚼運動時の顎運動検査は有効か？

推奨

【Grade B】

下顎切歯点の運動経路のパターン，運動量，運動リズム，運動速度，運動経路の安定性，運動リズムの安定性などを調べる。

下顎切歯点の運動経路のパターンは，いくつかの種類に分類される<sup>8-11)</sup>こと，健常者では代表的なパターンが存在する<sup>8,10,11)</sup>こと，顎関節症患者，あるいは顎関節症の症状を有する被験者では，異常なパターンが出現する<sup>8-10,12-18)</sup>ことが報告されている。また，顎関節症患者では，健常者よりも遅い運動リズム<sup>8,12,16,19-21)</sup>と運動速度<sup>14,19-22)</sup>を呈する傾向にあることが報告されている。さらに，顎関節症患者では，不安定な運動経路や運動リズムを呈する<sup>6,12,13,17,23-28)</sup>ことが報告されている。さらに，治療後に運動量や運動速度が改善すること<sup>29,30)</sup>が報告されている。また，健常者と異なり，顎関節症患者では，咀嚼運動時の空間的，時間的パラメータにおいて，性差が認められないことが報告されている<sup>21)</sup>。

片側顎関節症患者の咀嚼運動は，片側咀嚼習慣が観察され，健側よりも患側で有意に多いことが報告されている<sup>31)</sup>。

## C Q 7 : 限界運動時の顎運動検査は有効か？

推奨

### 【Grade B】

開閉口運動時や前方・側方運動時の下顎切歯点や下顎頭の運動範囲，移動量，開閉運動時の下顎切歯点や下顎頭の運動経路などを調べる。

顎関節症患者，あるいは顎関節症の症状を有する被験者の下顎切歯点や下顎頭の限界運動範囲は，健常者よりも狭く<sup>8,12,23,32,33)</sup>，移動量も少なく<sup>19,20,24,29,30,34-40)</sup>，治療により改善する<sup>20,32,33,35,41-50)</sup>ことが報告されている。以前にスプリント，投薬，理学療法を受けた片側顎関節患者を症状により3種類に分類（変形関節症，復位を伴う円板変位，復位を伴わない関節円板変位）し，関節穿刺処置を行った研究では，すべての群で臨床症状と開口量の改善が認められことを報告している<sup>51)</sup>。なお，下顎切歯点や下顎頭の限界運動時の移動量は，健常者では経年的な変動が少なく，顎関節症の症状発現時に著しく減少する<sup>37)</sup>ことが確認されている。

開閉口運動時の下顎切歯点の運動経路は，健常者では偏位なくスムーズに開口するが，顎関節症患者では不規則になったり，片側に偏位したりする<sup>6,8,24,32,34,45,46,52,53)</sup>。また，下顎頭の運動経路は，健常者では一般に左右対称で円滑な曲線を描くが，顎関節症患者では非対称になったり，8の字を描いたりする<sup>32,35,36,42,46)</sup>ことが報告されている。

片側顎関節症患者の顎路角は，患側が健側よりも有意に大きな値を示し，一方，側方ガイダンス角は，患側が健側よりも有意な値を示すことが報告されている<sup>31)</sup>。

### 【文献】

- 1) 増田健. 顎関節症患者の水平面運動ならびにタッピング運動に関する研究. 歯科学報 1984 ; 84 : 1137-1164.
- 2) 平井真也. 顎関節症患者における習慣性閉口運動の運動終末位に関する研究. 鶴見歯学 2001 ; 27 : 107-120.
- 3) 平林里大. 咬合の違和感を訴える患者の習慣性閉口運動終末位の評価. 鶴見歯学 2008 ; 34 : 17-27.
- 4) 屋嘉智彦, 谷田部優, 笛木賢治, 榎澤宗司, 藍稔. 咬合異常を訴えた顎機能異常者の心身医学的側面—咬合状態と機能との関連について—. 補綴誌 1997 ; 41 : 663-669.
- 5) 山田一尋, 小栗由充, 晝間康明, 花田晃治, 澤田宏二, 河野正司, 林孝文, 伊藤寿介. 顎変形症患者における下顎頭骨形態, 関節円板転位がタッピング運動に及ぼす影響. 日顎誌 2000 ; 12 : 88-97.
- 6) 谷本裕子, 宮脇正一, 荒木佳子, 片山朗, 山本照子, 前川賢治, 窪木拓男, 矢谷博文. 中心咬合位付近で下顎の左方偏位を示した顎関節症患者の顎関節形態と顎口腔機能分析所見. 岡山歯学会雑誌 2001 ; 20 : 235-242.
- 7) 井川知子, 小川匠. 顎関節症に継発する二次性開咬症の要因に関する研究—構造方程式モデルを用いた分析—. 鶴見歯学 2009 ; 35 : 9-20.
- 8) 尾崎佳孝. 顎関節症にみられる顎運動異常に関する研究. 歯科学報 1983 ; 83 : 937-980.

- 9) 中南匡史, 西尾公一, 宮内修平, 丸山剛郎. 臼歯部交叉咬合が顎口腔機能に及ぼす影響に関する研究. 顎機能 1988 ; 6 : 87-96.
- 10) Kuwahara T, Miyauchi S, Maruyama T. Clinical classification of the patterns of mandibular movements during mastication in subjects with TMJ disorders. *Int J Prosthodont* 1992 ; 5 : 122-129.
- 11) Kobayashi Y, Shiga H, Arakawa I, Yokoyama M, Nakajima K. Masticatory path pattern during mastication of chewing gum with regard to gender difference. *J Prosthodont Res* 2009 ; 53 : 11-14.
- 12) Ozaki Y, Shigematsu T, Takahashi S. Analysis of the chewing movement in temporomandibular disorders. *Bull Tokyo Dent Coll* 1990 ; 31 : 91-103.
- 13) 中島久仁子, 川崎彰人, 杉村直子, 池松洋子, 井上邦子, 小林まどか, 中村美穂子, 松尾浩一, 沖本公繪, 寺田善博. 20歳代における顎口腔機能状態に関する統計的観察. 補綴誌 1991 ; 35 : 1102-1112.
- 14) Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T. Chewing pattern analysis in TMD patients with unilateral and bilateral internal derangement. *Cranio* 1995 ; 13 : 167-172.
- 15) Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T. Characteristic chewing parameters for specific types of temporomandibular joint internal derangements. *Cranio* 1996 ; 14 : 12-22.
- 16) Sato S, Goto S, Takanezawa H, Kawamura H, Motegi K. Electromyographic and kinesiographic study in patients with nonreducing disk displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996 ; 81 : 516-521.
- 17) 三橋博之, 志賀博, 小林義典. 側頭下顎障害患者における咀嚼運動経路のパターンと安定性. 日咀嚼誌 2001 ; 11 : 55-63.
- 18) Sato S, Nasu F, Motegi K. Analysis of kinesiograph recordings and masticatory efficiency after treatment of non-reducing disk displacement of the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil* 2003 ; 30 : 708-713.
- 19) Hansdottir R, Bakke M. Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporomandibular joint pain and matched healthy control subjects. *J Orofac Pain* 2004 ; 18 : 108-113.
- 20) Bakke M, Hansdottir R. Mandibular function in patients with temporomandibular joint pain: a 3-year follow-up. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008 ; 106 : 227-234.
- 21) Radke JC, Kamyszek GJ, Kull RS, Velasco GR. TMJ symptoms reduce chewing amplitude and velocity, and increase variability. *Cranio* 2019 ; 37 : 12-19.
- 22) Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T. Chewing pattern analysis in TMD patients with and without internal derangement: Part II. *Cranio* 1995 ; 13 : 93-98.
- 23) Mongini F, Tempia-Valenta G, Conserva E. Habitual mastication in dysfunction: a computer-based analysis. *J Prosthet Dent* 1989 ; 61 : 484-494.
- 24) Arakawa Y, Yamaguchi H. Chewing movements in near ideal occlusion with and without TM symptoms. *Cranio* 1997 ; 15 : 208-220.
- 25) 宮崎仁, 志賀博, 小林義典. 咀嚼運動の分析による咀嚼機能の評価の信頼性. 補綴誌 2001 ; 45 : 283-294.

- 26) 水内一恵, 志賀博, 小林義典. 側頭下顎障害患者の咀嚼機能の客観的評価. 補綴誌 2006 ; 50 : 405-413.
- 27) Shiga H, Kobayashi Y, Arakawa I, Yokoyama M, Nakajima K. Influence of two masticating conditions on assessment of movement path stability. *J Prosthodont Res* 2012 ; 56 : 125-129.
- 28) Pimenta Ferreira CL, Zago M, de Felício CM, Sforza C. An index for the evaluation of 3D masticatory cycles stability. *Arch Oral Biol* 2017 ; 83 : 124-129.
- 29) Kümbüloğlu Ö, Saraçoğlu A, Bingöl P, Hatipoğlu A, Mutlu Ö. Clinical study on the comparison of masticatory efficiency and jaw movement before and after temporomandibular disorder treatment. *Cranio* 2013 ; 31 : 190-201.
- 30) Vilanova LSR, Gonçalves TM, Pimentel MJ, Bavia PF, Rodrigues Garcia RC. Mastication movements and sleep quality of patients with myofascial pain: occlusal device therapy improvements. *J Prosthet Dent* 2014 ; 112 : 1330-1336.
- 31) Santana-Mora U, López-Cedrún J, Suárez-Quintanilla J, Varela-Centelles P, Mora MJ, Da Silva JL, Figueiredo-Costa F, Santana-Penín U. Asymmetry of dental or joint anatomy or impaired chewing function contribute to chronic temporomandibular joint disorders. *Ann Anat* 2021 ; doi: 10.1016/j.aanat.2021.151793.
- 32) 小松孝雪. 下顎の切歯点と運動論的顎頭点における限界運動範囲の形状と容積 —顎機能診査のパラメータとしての検討—. 顎機能誌 1996 ; 3 : 25-36.
- 33) Sinn DP, de Assis EA, Throckmorton GS. Mandibular excursions and maximum bite forces in patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Maxillofac Surg* 1996 ; 54 : 671-679.
- 34) 岩崎裕一. X線映画法による顎関節症の機能的診断に関する研究. 歯科放射線 1982 ; 22 : 51-81.
- 35) 齊藤博樹. スプリント適用患者における顎関節動態の MRI による定量的解析. 歯科放射線 1999 ; 39 : 8-19.
- 36) Miyawaki S, Tanimoto Y, Inoue M, Sugawara Y, Fujiki T, Takano-Yamamoto T. Condylar motion in patients with reduced anterior disc displacement. *J Dent Res* 2001 ; 80 : 1430-1435.
- 37) 佐藤真, 藤澤政紀, 鈴木卓哉, 金村清孝, 工藤亜希子, 佐々木直光, 石橋寛二. 下顎運動パラメータの安定性について —3年経過後の評価から—. 補綴誌 2003 ; 47 : 326-334.
- 38) 安藤栄里子, 重田優子, 小川匠. 顎関節症における開口障害の下顎頭の回転と滑走による運動論的解析. 補綴誌 2005 ; 49 : 231-241.
- 39) Linsen SS, Reich RH, Teschke M. Mandibular kinematics in patients with alloplastic total temporomandibular joint replacement: a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2012 ; 70 : 2057-2064.
- 40) Gawriolek K. Mandibular function after myorelaxation therapy in temporomandibular disorders. *Adv Med Sci* 2015 ; 60 : 6-12.
- 41) Carossa S, Di Bari E, Lombardi M, Preti G. A graphic evaluation of the intermaxillary relationship before and after therapy with the Michigan splint. *J Prosthet Dent* 1990 ; 63 : 586-592.

- 42) Shoji YN. Nonsurgical treatment of anterior disk displacement without reduction of the temporomandibular joint: a case report on the relationship between condylar rotation and translation. *Cranio* 1995 ; 13 : 270-273.
- 43) 伊藤啓介, 五百井秀樹, 森下格, 名方俊介, 中島昭彦. 顎変形症患者の術前矯正治療期間における顎関節症状への対処 —顎関節症状の緩和を目的としたスプリントの使用—. *西日本歯科矯正学会雑誌* 2000 ; 44 : 210-216.
- 44) 玉丸寛美. 相反性クリックを有する無歯顎顎関節症患者に対し全部床義歯製作により治療した 1 症例. *補綴誌* 2004 ; 48 : 815-818.
- 45) 森悠衣, 後藤基宏, 窪寛仁, 覚道健治, 岩脇康人, 内田慎爾, 井上宏, 有家巧. 外側翼突筋下頭の筋電図を用いて関節鏡支援下での顎関節開放剥離授動術の術後評価を行った顎関節症の 1 例. *日顎誌* 2006 ; 18 : 6-11.
- 46) 菅原康代, 黒田晋吾, 山本照子, 山城隆. 顎関節症を伴うアングル III 級叢生症例の治療 —術前・術後の顎口腔機能の比較—. *Orthodontic Waves-Japanese Edition* 2007 ; 66 : 106-112.
- 47) Giro G, Policastro VB, Scavassin PM, Leite AR, Mendoza Marin DO, Gonçalves DA, Compagnoni MA, Pero AC. Mandibular kinesiographic pattern of women with chronic TMD after management with educational and self-care therapies: A double-blind, randomized clinical trial. *J Prosthet Dent* 2016 ; 116 : 749-755.
- 48) Li W, Wu J. Treatment of temporomandibular joint disorders by ultrashort wave and extracorporeal shock wave: A comparative study. *Med Sci Monit* 2020 ; 21 : 26:e923461.
- 49) Harba AN, Harfoush M. Evaluation of the participation of hyaluronic acid with platelet-rich plasma in the treatment of temporomandibular joint disorders. *Dent Med Probl* 2021 ; 58 : 81-88.
- 50) Işık G, Keleş S, Özveri Koyuncu B, Günbay S, Günbay T. Injectable platelet-rich fibrin as treatment for temporomandibular joint osteoarthritis: A randomized controlled clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg* 2022 ; 50 : 576-582.
- 51) Polat ME, Yanik S. Efficiency of arthrocentesis treatment for different temporomandibular joint disorders. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2020 ; 49 : 621-627.
- 52) Ishigaki S, Nakamura T, Akanishi M, Maruyama T. Clinical classification of maximal opening and closing movements. *Int J Prosthodont* 1989 ; 2 : 148-154.
- 53) Furtado DA, Andrade AO, Milagre ST, Pereira AA. Real-time three-dimensional jaw tracking in temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2017 ; 44 : 580-588.



### 3) 咬合力

#### C Q 8 : 最大咬合力検査は顎関節症患者の顎口腔機能障害や治療効果の評価に有用か？

推奨

##### 【Grade B】

左右側第一大臼歯あるいは全歯列における最大咬みしめ時の咬合力（最大咬合力）を調べる。

顎関節症に伴う顎口腔機能の障害は、疼痛とともに QoL 低下の原因であり、本症に対する治療的介入の根拠となることから、機能障害の評価の意義は大きい。

顎関節症患者の最大咬合力は健常者に比べて小さい<sup>1-11)</sup>と、本症の強さとの間に負の相関が認められる<sup>7,8,11)</sup>ことなどが報告されている。また、保存的療法<sup>8,12)</sup>、関節腔注射<sup>1,2,13)</sup>や外科手術<sup>3)</sup>後に、症状緩解に伴って最大咬合力が増大する<sup>1-3,8,12,13)</sup>ことが確認されている。

顎関節症患者の頭蓋顔面形態を側方セファロ分析により 3 種類に分類し、最大咬合力、客観的咀嚼能力、主観的咀嚼能力を調べたところ、咀嚼能力には顔面形態に差異が認められなかったものの、最大咬合力は、中顔面群や長顔面群では低下を示すこと<sup>14)</sup>が報告されている。また、片側関節円板前方偏位を有する顎関節症患者において、痛みや不快を感じるまでコットンロールを咬合させ個歯咬合力を測定した研究では、第一大臼歯のクレンチングにおいて、咬合力は、円板前方偏位を有する側（患側）の方が高い値を示し、対側（健側）の第一大臼歯のクレンチング時の方が顎関節の痛みや不快感の報告が大きいこと<sup>15)</sup>が報告されている。

一方、ブラキシズムを伴う男性顎関節症患者の最大咬合力が健常者より大きい<sup>16)</sup>ことや、ブラキシズムを伴う顎関節症患者において保存療法治療開始 2 か月後までは最大咬合力が増加すること<sup>17)</sup>が報告されている。ブラキシズムを伴う顎関節症患者において保存的療法によるブラキシズムや顎関節症症状の緩解後では、最大咬合力が低下すること<sup>18)</sup>が報告されている。咬合力分布も顎関節症患者は、正常咬合者よりも不安定であること<sup>19)</sup>が報告されており、さらに顎関節症患者においても、特に病態が進行した変形性顎関節症では、咬合接触様相が、症状側（患側）と非症状側（健側）との間の非対称性指数が大きくなること<sup>20)</sup>が報告されている。

検査法や計測部位、年齢、性別、歯数や咬合状態、歯周状態など、顎関節症に無関係な諸要素が計測結果に影響を及ぼすことから、同一患者に同条件の最大咬合力検査を反復して施行し、成績の経時的変化を検討することが望ましい。

## C Q 9 : 最大咬合力検査は顎関節症患者の咬合の評価に有用か？

推奨

【Grade C1】

最大咬みしめ時の歯列上の咬合力分布を調べるのが望ましい。

顎関節症の発症や増悪には顎口腔系のメカニカル・ストレス異常が関与することから、咬合検査にて力を評価することは妥当である。咬頭嵌合位での最大咬合力は、一般に左右側歯列にほぼ等分に、片側では歯列後方に偏って分布し、各歯が負担する咬合力の比率は個人内ではほぼ一定であるが、顎関節症患者では左右側歯列間の均衡が損なわれ<sup>12,13)</sup>、歯列上咬合力分布に健常者と異なる特徴を認めること<sup>5,22,23,24)</sup>が報告されている。

### 【文献】

- 1) Kopp S, Wenneberg B, Haraldson T, Carlsson GE. The short-term effect of intra-articular injections of sodium hyaluronate and corticosteroid on temporomandibular joint pain and dysfunction. *J Oral Maxillofac Surg* 1985 ; 43 : 429-435.
- 2) Kopp S, Carlsson GE, Haraldson T, Wenneberg B. Long-term effect of intra-articular injections of sodium hyaluronate and corticosteroid on temporomandibular joint arthritis. *J Oral Maxillofac Surg* 1987 ; 45 : 929-935.
- 3) Sinn DP, de Assis EA, Throckmorton GS. Mandibular excursions and maximum bite forces in patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Maxillofac Surg* 1996 ; 54 : 671-679.
- 4) 中川志乃美, 山口泰彦, 小松孝雪, 佐藤華織, 會田英紀, 山本智史, 岡田和樹, 大畑昇, 井上農夫男, 由良晋也, 戸塚靖則. デンタルプレスケール®を用いた咬合接触圧の測定における有効咬合率に関する検討—健常有歯顎者及び顎関節症患者について—. *日顎誌* 2001 ; 13 : 271-276.
- 5) 櫻井直樹, 河野正司, 小林富貴子. 顎関節症患者における咬頭嵌合位の咬合所見と顎関節MRI所見の関連について. *補綴誌* 2001 ; 45 : 476-485.
- 6) Hansdottir R, Bakke M. Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporomandibular joint pain and matched healthy control subjects. *J Orofac Pain* 2004 ; 18 : 108-113.
- 7) Kogawa EM, Calderon PS, Lauris JR, Araujo CR, Conti PC. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil* 2006 ; 33 : 559-565.
- 8) Bakke M, Hansdottir R. Mandibular function in patients with temporomandibular joint pain: a 3-year follow-up. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008 ; 106 : 227-234.
- 9) Strini PJ, Strini PJ, Barbosa Tde S, Gavião MB. Assessment of thickness and function of masticatory and cervical muscles in adults with and without temporomandibular disorders. *Arch Oral Biol* 2013 ; 58 : 1100-1108.

- 10) Xu L, Fan S, Cai B, Fang Z, Jiang X. Influence of sustained submaximal clenching fatigue test on electromyographic activity and maximum voluntary bite forces in healthy subjects and patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2017 May; 44 : 340-346.
- 11) Todić J, Martinović B, Pavlović J, Tabaković S, Staletović M. Assessment of the impact of temporomandibular disorders on maximum bite force. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2019 ; 163 : 274-278.
- 12) Tatoglu G, Dogan A, Karakis D. The effect of anterior repositioning splint therapy on maximum bite forces in patients with disc interference disorders. *Acta Odontol Scand* 2022 ; 80: 315-320.
- 13) Ansar AS, Munna K, Iqbal A, Mohammad F, Naved A, Shamimul H. Prognostic criteria for the management of temporomandibular disorders using arthrocentesis with normal saline and arthrocentesis with normal saline and platelet-rich plasma. *J Med Life* 2022 ; 15 : 698-704.
- 14) Bavia PF, Vilanova LS, Garcia RC. Craniofacial morphology affects bite force in patients with painful temporomandibular disorders. *Braz Dent J* 2016 ; 27 : 619-624.
- 15) Kumazaki Y, Kawakami S, Hirata A, Oki K, Minagi S. Ipsilateral molar clenching induces less pain and discomfort than contralateral molar clenching in patients with unilateral anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *J Oral Facial Pain Headache* 2016 ; 30: 241-8.
- 16) Karakis D, Dogan A. The craniofacial morphology and maximum bite force in sleep bruxism patients with signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Cranio* 2015 ; 33 : 32-37.
- 17) Rosar JV, Barbosa TS, Dias IOV, Kobayashi FY, Costa YM, Gavião MBD, Bonjardim LR, Castelo PM. Effect of interocclusal appliance on bite force, sleep quality, salivary cortisol levels and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in adults with sleep bruxism. *Arch Oral Biol* 2017 ; 82:62-70.
- 18) Mainieri VC, Saueressig AC, Fagundes SC, Teixeira ER, Rehm DD, Grossi ML. Analysis of the effects of a mandibular advancement device on sleep bruxism using polysomnography, the BiteStrip, the sleep assessment questionnaire, and occlusal force. *Int J Prosthodont* 2014 ; 27 : 119-126.
- 19) Wu H, Sato M, Kakudo M, Tanaka J, Tanaka M. Time series analysis of occlusal force during maximum intercuspation: Comparison of healthy and TMD subjects. *Journal of Osaka Dental University* 2018 ; 52 : 59-67.
- 20) 内田貴之, 飯田 崇, 下坂典立, 西村 均, 石井智浩, 大久保昌和, 小出恭代, 増田学, 神山裕名, 西森秀太, 丹羽秀夫, 小見山道, 牧山康秀. 顎関節症の病態の違いによる咬合状態の変化. *日大口腔科学* 2021 ; 47 : 261-268.
- 21) Mizui M, Nabeshima F, Tosa J, Tanaka M, Kawazoe T. Quantitative analysis of occlusal balance in intercuspatal position using the T-Scan system. *Int J Prosthodont* 1994 ; 7 : 62-71.
- 22) 佐藤智昭, 服部佳功, 荻野友紀, 東恭子, 渡辺誠. 咬合力分布に基づく顎関節症患者の顎機能診断. *日顎誌* 1999 ; 11 : 193-200.
- 23) Qi K, Guo SX, Xu Y, Deng Q, Liu L, Li B, Wang MQ. An investigation of the simultaneously recorded occlusal contact and surface electromyographic activity of jaw-closing muscles for

patients with temporomandibular disorders and a scissors-bite relationship. J Electromyogr Kinesiol 2016 ; 28 : 114-122

- 24) Karakis D, Bagkur M, Toksoy B. Comparison of simultaneously recorded computerized occlusal analysis and surface electromyographic activity of masticatory muscles between patients with unilateral TMD. Int J Prosthodont 2021 ; 34 : 554-559.

## 附 1 検索式

### 1. 筋電図

・医学中央雑誌：1983年1月～2023年7月  
(筋電図/TH or 筋電図/AL) and ((咀嚼筋/TH or 咀嚼筋/AL) or (咬筋/TH or 咬筋/AL)) and ((顎関節症/TH or 顎関節症/AL) or (顎機能障害/TH or 顎機能障害/AL) or (顎機能不全症候群/TH or 顎機能不全症候群/AL) or (顎機能異常/TH or 顎機能異常/AL)) AND (AB=Y PT=会議録除く) : 134 件

・MEDLINE：1980年1月～2023年7月

[咬みしめ時, 咀嚼時, 開口時関係]

(Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome[MeSH Terms] OR Temporomandibular Joint disorders[MeSH Terms] OR craniomandibular disorders[MeSH Terms]) AND (electromyography[MeSH Terms] OR electromyogram OR EMG) AND (masticatory muscle[MeSH Terms] OR masseter muscle[MeSH Terms] OR temporal muscle[MeSH Terms] OR pterygoid muscle[MeSH Terms]) AND (mastication[MeSH Terms] OR chew OR chewing OR gum OR bite OR clench OR clenching OR balance OR asymmetry OR open OR opening OR close OR closing) Limits: only items with abstracts, Humans, English : 249 件

[周波数分析関係]

(Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome[MeSH Terms] OR Temporomandibular Joint disorders[MeSH Terms] OR craniomandibular disorders[MeSH Terms]) AND (electromyography[MeSH Terms] OR electromyogram OR EMG) AND (masticatory muscle[MeSH Terms] OR masseter muscle[MeSH Terms] OR temporal muscle[MeSH Terms] OR pterygoid muscle[MeSH Terms]) AND (mastication[MeSH Terms] OR chew OR chewing OR gum OR bite OR clench OR clenching) AND (FFT OR spectrum OR frequency OR spectral) Limits: only items with abstracts, Humans, English : 26 件

### 2. 顎運動

・医学中央雑誌：1983年1月～2023年7月

((顎関節症/TH or 顎関節症/AL) or (顎機能障害/TH or 顎機能障害/AL) or (顎機能不全症候群/TH or 顎機能不全症候群/AL) or (顎機能異常/TH or 顎機能異常/AL)) and ((下顎運動/TH or 下顎運動/AL) or 顎運動/AL) or (限界運動/AL or (咀嚼/TH or 咀嚼/AL) or タッピング/AL or ゴシックアーチ/AL)) and (PT=会議録除く CK=ヒト) AND (SB=歯学) : 3722 件

・MEDLINE: 1980年1月～2023年12月

((Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome[MeSH Terms] OR Temporomandibular Joint disorders[MeSH Terms] OR craniomandibular disorders[MeSH Terms])) AND ("mandibular movement" OR "jaw movement" OR "jaw tracking") OR ("border movement" OR (mastication[MeSH Terms] OR "masticatory movement") OR tapping OR "gothic arch")) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang]) : 715 件

### 3. 咬合力

・医学中央雑誌：1983年1月～2023年7月

((顎関節機能不全症候群/TH or 変形性顎関節症/TH) and ((咬合力/TH or 咬合力/AL) or 咬合圧/AL or 咀嚼力/AL or 咀嚼圧/AL)) and (AB=Y and PT=会議録除く and SB=歯学) : 43 件

・MEDLINE: 1980年1月～2023年12月

((Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome[MeSH Terms] OR Temporomandibular Joint disorders[MeSH Terms] OR craniomandibular disorders[MeSH Terms])) AND ("bite force" [mh] OR "bite force" [tw])) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang]) : 242 件

## 附2 Abstract forms of the references

### 1. 筋電図

#### 1)

【タイトル】 Postural and maximum activity in elevators during mandible pre- and post-occlusal splint treatment of temporomandibular joint disturbance syndrome

【著者名】 Shi CS, Wang HY

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 1989; 16: 155-161

【Level】 IVb

【目的】 ①筋障害の診断の一助として安静位と最大咬みしめ時の閉口筋活動を調べること  
②閉口筋活動へのスプリントの影響を調べること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 健常者 30 名と顎関節症患者 60 名 (年齢性別アンマッチ)

【研究方法】

- ・ 咬筋, 側頭筋の安静時, 最大咬みしめ時の筋電図積分値を測定し, 患者群とコントロール群との間, スプリント療法前後の間, スプリント装着時と咬頭嵌合位との間で比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Student's t-test, Fisher's test

【結果】

- ・ 患者群とコントロール群の比較: 咬筋, 側頭筋とも患者群で最大咬みしめ時の筋活動は小さく, 安静時は側頭筋のみ大きかった。
- ・ 圧痛, 開口路の偏位, TMJ の器質的変化は最大咬みしめ時筋活動量に対する安静時筋活動の比率を増加させた。スプリント療法前後の比較: 咬筋は有意差が認められなかった。
- ・ 側頭筋では治療後, 安静時筋活動は減少し, 最大咬みしめ時は増加した。
- ・ スプリント装着時と咬頭嵌合位の比較: 咬筋と側頭筋においてスプリント装着時に安静時, 最大咬みしめ時とも有意に減少した。

【結論】

- ・ 顎関節症患者の閉口筋は過緊張状態にあることが示唆された。スプリントはそのような状態の治療に有効なことが示された。

#### 2)

【タイトル】 Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders

【著者名】 Liu ZJ, Yamagata K, Kasahara Y, Ito G

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 1999; 26: 33-47

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症 (TMD) の有無による筋機能の相違を明らかにすること

【研究デザイン】 横断的研究

【対象】 患者群: 一つ以上の TMD 症状のある患者 24 名 (男性 15 名, 女性 9 名, 平均年齢 26.7±3.6 歳), 正常者群: 症状のみられない者 20 名 (男性 12 名, 女性 8 名, 平均年齢 27.1±4.1 歳) (すべて大学の 22~38 歳の学生または職員)

【研究方法】

- ・ 表面筋電図 (両側): 咬筋浅層, 側頭筋前腹, 後腹, 顎二腹筋前腹
- ・ ①下顎安静位, ②最大咬みしめ時, ③70%咬みしめ (視覚的フィードバック) 時, ④最大咬みしめ時のおとがいタップ (上方, 後方へ向かって)

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 臨床スコア, 咬合スコア, 下顎安静位の積分筋電図, 70%咬みしめ時の積分筋電図と咬合力の比, 70%咬みしめ時の咬合力, サイレントピリオドの持続時間, 潜時, 非対称係数 (AI)
- ・ Mann-Whitney の U 検定, t 検定

【結果】

- ・ TMD 群は正常群に比較して, 下顎安静位では Ta の IEMG が高く, MVC の時の値は低く, 積分筋電図/咬合力 (70%MVC) は高い値 (Ma) を示し, サイレントピリオドの持続時間は長かった。
- ・ 咬合スコアと筋活動との関係は, はっきりした結果が出なかった。

【結論】

- ・ TMD 症状は, ある程度機能バランスや, 咬合に対する適応能力に影響し, 顎筋の活動や反射回路に影響を及ぼす。しかし, 咬合と顎筋活動の相互作用はこれからの課題である。

#### 3)

【タイトル】 Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD) groups

【著者名】 Tartaglia GM, Moreira Rodrigues da Silva MA, Bottini S, Sforza C, Ferrario VF  
【雑誌名, 巻: 頁】 Man Ther 2008; 13: 434-440

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者の病態別で咬みしめ時の筋活動に違いがあるか調べる

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 健常者 32名 (男性 7名, 女性 25名, 平均年齢 39.3±20.2歳)  
顎関節症患者 (筋性) 25名 (男性 3名, 女性 22名, 平均年齢 42.4±14.3歳)  
顎関節症患者 (関節性) 61名 (男性 8名, 女性 53名, 平均年齢 39.2±15.6歳)  
顎関節症患者 (心因性) 17名 (男性 2名, 女性 15名, 平均年齢 55.1±10.6歳)

【研究方法】

- ・ 顎関節症患者は, RDC/TMD を用いて分類
- ・ 表面筋電図にて両側咬筋, 側頭筋筋活動を測定
- ・ コットンロールを第二小臼歯第一大臼歯で咬んだ時と咬頭嵌合位での MVC を測定→この 2 つの MVC から activity standardizesd を計算
- ・ activity standardizesd, POC, TC にて評価

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ post hoc test (Tukey's) を用いて健常者, 顎関節症患者 (筋性, 関節性, 心因性) の筋活動の違いを調べた。

【結果】

- ・ 咀嚼筋の POC では, 健常者が顎関節症患者 (筋性, 関節性, 心因性) よりも高く, 顎関節症患者の中では, 筋性>関節性>心因性であった。
- ・ activity standardizesd では, 筋性, 関節性が心因性よりも有意に高く, 健常者は関節性, 心因性よりも有意に高かった。
- ・ 咬筋の POC および TC では, 有意差を認めなかった。

【結論】

- ・ 咀嚼筋の表面筋電図は, 顎関節症患者の機能時, 非機能時の特徴を素早く, 簡便に評価することができる。

4)

【タイトル】 Surface raw electromyography has a moderate discriminatory capacity for differentiating between healthy individuals and those with TMD: a diagnostic study

【著者名】 Santana-Mora U, López-Ratón M, Mora MJ, Cadarso-Suárez C, López-Cedrún J, Santana-Penín U

【雑誌名, 巻: 頁】 J Electromyogr Kinesiol 2014; 24: 332-340

【Level】 IVb

【目的】 健常者と顎関節症患者を鑑別するための EMG の診断精度を評価すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 患者群: 顎関節症患者 53名 (男性 1名, 女性 52名, 15-55歳, 平均年齢 22.13±7.27歳)  
正常者群: 顎関節症を有さない歯学部生 38名 (男性 3名, 女性 35名, 平均年齢 20.40±1.32歳)

【研究方法】

- ・ 顎関節症患者は, RDC/TMD を用いて分類
- ・ 咬筋, 側頭筋の安静時, 咬みしめ時の筋電図積分値を測定し, 患者群とコントロール群を比較することで EMG の診断精度を推定する。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Receiver Operating Characteristic curve(ROC), Area under the curve(AUC), Mann-Whitney の U 検定

【結果】

- ・ 患者群はコントロール群と比較し, 咬みしめ時の筋活動は小さかった。
- ・ 最も高い AUC を示したのは, 安静時の左側側頭筋であった。

【結論】

- ・ 安静時の筋電図評価は, 健常者と顎関節症患者を鑑別するための中等度の感度と特異度を持っている。

5)

【タイトル】 An investigation on the simultaneously recorded occlusion contact and surface electromyographic activity for patients with unilateral temporomandibular disorders pain

【著者名】 LI BY, Zhou LJ, Guo SX, Zhang Y, Lu L, Wang MQ

【雑誌名, 巻: 頁】 J Electromyogr Kinesiol 2016; 28: 199-207

【Level】 IVb

【目的】 片側性の痛みを有する顎関節症患者と健常者の咬合接触状態と筋活動の関係を評価すること

【研究デザイン】症例対照研究

【対象】 顎関節症患者群：(片側性の痛みを伴う) 女性 11 名, 平均年齢 23.5±5.9 歳.  
対照群：健常女性 20 名, 平均年齢 26±3.2 歳.

【研究方法】

- ・ 表面筋電図にて両側咬筋, 側頭筋筋活動を測定
- ・ T-Scan III により咬合接触点数と咬合力分布を測定.
- ・ 咬頭嵌合位, 切端咬合位, 左右側方咬合位での最大咬みしめ時の筋活動と咬合接触点数, 咬合力分布を同時に記録.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咬頭嵌合位の咬合接触, 咬合力分布, 筋活動：対照群の左側, 右側, 患者群の疼痛側, 非疼痛側
- ・ 切端咬合位の咬合接触, 咬合力分布：対照群の前方, 後方, 患者群の前方, 後方
- ・ 筋活動：対照群の左側, 右側, 患者群の疼痛側, 非疼痛側
- ・ 側方咬合位の咬合接触, 咬合力分布, 筋活動：対照群の作業側, 非作業側, 患者群の作業側, 非作業側
- ・ Kolmogorov-Smirnov Tests 正規性の検定
- ・ 正規分布：independent sample t-tests, Student-Newman-Keuls-q tests
- ・ 非正規分布：Wilcoxon rank-sum tests, Kruskal-Wallis H tests

【結果】

- ・ 咬頭嵌合位の咬合接触, 咬合力分布, 筋活動  
筋活動のみ有意差有り.  
患者群の疼痛側側頭筋が対照群より有意に低かった.  
患者群の疼痛側, 非疼痛側咬筋が対照群より有意に低かった.
- ・ 切端咬合位の咬合接触, 咬合力分布  
両群とも前方歯群が, 後方歯群より有意に増加した. 両群間で有意差はなかった.
- ・ 切端咬合位の筋活動  
咬筋, 側頭筋ともに左右差はなかった.  
咬筋は患者群と対照群で差がなかった.  
側頭筋は患者群非疼痛側が対照群より有意に大きかった.  
咬頭嵌合位の最大咬みしめにより標準化した場合, 咬筋と側頭筋ともに対照群より有意に大きかった.
- ・ 側方咬合位の咬合接触, 咬合力分布, 側頭筋筋活動, 標準化した側頭筋筋活動  
両群とも作業側が非作業側より大きかった.
- ・ 側方咬合位の咬筋筋活動, 標準化した咬筋筋活動  
両群とも非作業側が作業側より大きかった.
- ・ 側方咬合位の咬合接触, 咬合力分布, 咬筋, 側頭筋筋活動  
患者群と対照群で有意差はなかった.
- ・ 側方咬合位の標準化した咬筋, 側頭筋筋活動  
咬筋は, 作業側において患者群が有意に大きかった.  
側頭筋は, 非作業側において患者群が有意に大きかった.

【結論】

- ・ Angle I 級の咬合関係で片側に TMD 症状を有する患者は, 咬頭嵌合位と偏心位において疼痛側に特徴的な咬合接触関係, 咬合力分布および咀嚼筋筋活動はみられなかった.

6)

【タイトル】 Impact of temporomandibular disorders on the stomatognathic system in children

【著者名】 Díaz-Serrano KV, Dias TM, Vasconcelos P, Sousa LG, Siéssere S, Regalo S, Palinkas M

【雑誌名, 巻: 頁】 Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2017; 22: e723-729

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症 (TMD) を持つ小児の右咬筋 (RM), 左咬筋 (LM), 右側頭筋 (RT), および左側頭筋 (LT) の筋電図活動と筋肉の厚さ, および咬合力を評価すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 小児 45 名 (平均年齢: 8.8 歳, 7-11 歳, 男児 22 名, 女児 23 名)

【研究方法】

- ・ 顎関節症は RDC/TMD, 痛みの評価は FPS-R(The Face Pain Scale- Revised)を用い, 4つのグループに分類 G I: without TMD (n=10), G II: mild TMD (n=18), G III: moderate TMD (n=12), G IV: severe TMD (n=5)
- ・ EMG (electromyographer Myosystem Br1)  
測定部位: 咬筋, 側頭筋  
被験運動: 安静, 右側方, 左側方, 前方, MVC, MVC (パラフィルム M を咬む)
- ・ 筋肉の厚さ (超音波 Sonosite) 安静時, MVC 時
- ・ 咬合力 (digital dynamometer, model IDDK) 左右第一大臼歯

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】ANOVA

【結果】

- ・ TMD のある小児は コントロール群に比較し、EMG 活動が低かった。
- ・ LT の安静時、右側方、左側方、LM と LT の MVC 時にグループ間に統計的に有意な差があった。すべての子供は下顎安静位で咬筋と側頭筋の筋電図活動を示し、対照群の子供が最も高い値を示した。咬合力は TMD 群の方がコントロール群よりも低く、右側で統計的に有意であった。

【結論】

- ・ 顎関節症の徴候と症状のある小児は、顎口腔系、特に筋電図活動と臼歯の最大咬合力において形態的および機能的変化を示す。

7)

【タイトル】 Evaluation of integral electromyographic values and median power frequency values in women with myogenous temporomandibular disorder and asymptomatic controls

【著者名】 Pires PF, Rodrigues-Bigaton D

【雑誌名, 巻: 頁】 J Bodyw Mov Ther 2018 ; 22 : 720-726.

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症 (TMD) および無症候性対照の女性の咀嚼筋 (咬筋, 側頭筋前部, 舌骨上筋群) の EMG 指数を評価する

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 無症状の女性対象群 30 人 (平均年齢: 25.85±2.57 歳) and RDC/TMD に基づいて筋原性顎関節症と診断された女性 74 人 (平均年齢: 26.54±2.45 歳)

【研究方法】

- ・ 最大随意食いしばり (MVC) で 5 秒間測定。測定間に 3 分間の休憩を挟んで 3 回の EMG 測定。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 混合モデル分散分析検定。ボンフェローニ補正またはスチューデント t 検定

【結果】

- ・ IEMG 値は筋原性顎関節症のグループよりも対照グループの咬筋で有意に高かった。舌骨上筋の MPF 値は筋原性 TMD 群の方が対照群よりも有意に高かった。

【結論】

- ・ 筋原性顎関節症の女性では咬筋の電気活動が低下し、舌骨上筋の運動単位の発火率が増加していることを示している。

8)

【タイトル】 Electromyographic Analysis of Masticatory Muscles in Cleft Lip and Palate Children with Pain-Related Temporomandibular Disorders

【著者名】 Szyszka-Sommerfeld L, Matthews-Brzozowska T, Kawala B, Mikulewicz M, Machoy M, Więckiewicz W, Woźniak K.

【雑誌名, 巻: 頁】 Pain Res Manag 2018 ; 13 : 4182843.

【Level】 IVb

【目的】 口唇口蓋裂 (CLP) および疼痛関連顎関節症 (TMD-P) を持つ小児の側頭筋と咬筋の筋活動を評価すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 疼痛関連顎関節症 (TMD-P) の口唇口蓋裂 (CLP) 患者 31 名 (女児 15 名, 男児 16 名) と顎関節症のない口唇口蓋裂 (CLP) 患者 32 名 (女児 14 名, 男児 18 名)

【研究方法】 側頭筋と咬筋の安静時, 最大随意咬みしめ (MVC) 時の筋活動を測定

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 左右の顎の筋活動の非対称性指数 Asymmetry Index (As, unit %)  
分散の均一性は Levene 検定

Student t 検定, Mann-Whitney の U 検定,  $\chi^2$  検定

【結果】

- ・ 安静時筋活動は, TMD のある CLP 患者の方が TMD のない CLP 患者に比較し, 有意に高い。MVC の筋活動は, 側頭筋の筋活動が, TMD のある CLP 患者は大幅に低下。

【結論】

- ・ TMD-P と診断された口唇口蓋裂児は咀嚼筋活動に変化があり, これが筋機能に影響を与える可能性がある。

9)

【タイトル】 Electromyography as a Means of Assessing Masticatory Muscle Activity in Patients with Pain-Related Temporomandibular Disorders.

【著者名】 Szyszka-Sommerfeld L, Machoy M, Lipski M, Woźniak K.

【雑誌名, 巻: 頁】 Pain Res Manag 2020 ; 13 : 9750915.

【Level】 IVb



- 【目的】 有痛性顎関節症群と無痛性顎関節症群と健常者群の咀嚼筋活動を評価すること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 混合歯列期の 90 名の子供（有痛性顎関節症群 30 名，無痛性顎関節症群 30 名，健常者群 30 名）
- 【研究方法】 安静時および MVC 時の，側頭筋と咬筋の筋電図を測定する。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ The Kolmogorov-Smirnov test
  - ・ Student's t test
  - ・ ANOVA
  - ・ StudentNewmanKeuls post-hoc test
- 【結果】
- ・ 安静時側頭筋活動は，有痛性顎関節症群はその他の 2 群に比較して有意に高かった。
  - ・ MVC 時の側頭筋の活動は，有痛性顎関節症群はその他の 2 群に比較してとても低かった。
  - ・ 安静時咬筋活動は，有痛性顎関節症群は健常者群に比較して著しく高かった。
  - ・ MVC 時咬筋活動は，有痛性顎関節症群は健常者群に比較して著しく低かった。

#### 10)

- 【タイトル】 Electromyographic evidence of local muscle fatigue in a subgroup of patients with myogenous craniomandibular disorders
- 【著者名】 Kroon GW, Naeije M
- 【雑誌名，巻：頁】 Arch Oral Biol 1992 ; 37 : 215-218
- 【Level】 IVb
- 【目的】 筋に自発痛および圧痛のある頭蓋下顎障害患者の筋機能の評価に筋電図の筋疲労の測定が有効であることを確認すること
- 【研究デザイン】 横断的研究
- 【対象】 筋原性の痛みのある女性頭蓋下顎障害患者 8 名（16～29 歳，平均年齢 23 歳）と健康な女性 10 名（18～21 歳，平均年齢 20 歳）
- 【研究方法】
- ・ 表面筋電図を両側咬筋，側頭筋前部から記録した。咬頭嵌合位における 50%最大咬みしめを 30 秒間記録した。毎秒ごとの MPF 値を測定し，最小 2 乗法で傾きを求め，MPF の変化率とした ( $d(MPF)/dt$ )。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 患者群の疼痛のある筋（疼痛筋），患者群の疼痛のない筋（無疼痛筋），コントロール群の筋のあいだで，RMS (root mean square) 値，MPF (mean power frequency) の変化率，正規化した MPF の変化率 [ $d(MPF)/dt$ ]/[RMS-0] を比較した（最初の RMS を RMS-0 とする）。
  - ・ t 検定，paired t 検定，ANOVA を用いて 5%の危険率で検定した。
- 【結果】
- ・ 50%咬みしめにおける RMS 値は，患者群の疼痛のある筋の方が疼痛のない筋に比べて小さかった ( $P < 0.01$ )。コントロール群と比較すると，患者群の疼痛のない筋は小さい RMS を示した ( $P < 0.01$ )。
  - ・ 疼痛筋は無疼痛筋に比べて MPF の変化率が有意に高かった (paired t 検定  $P < 0.01$ ) (増加)。正規化した MPF 変化率で比較すると，疼痛筋は無疼痛筋に比べて大きな値を示し，無疼痛筋とコントロール群の筋は同じ傾向を示した。
- 【結論】
- ・ 頭蓋下顎障害患者群の疼痛筋は，筋活動に耐える能力の適応不良状態であることが示された。

#### 11)

- 【タイトル】 Masticatory electromyographic activity in healthy young adults and myogenous craniomandibular disorder patients
- 【著者名】 Visser A, McCarroll RS, Oosting J, Naeije M
- 【雑誌名，巻：頁】 J Oral Rehabil 1994 ; 21 : 67-76
- 【Level】 IVb
- 【目的】 ①筋原性顎関節症患者の咬筋側頭筋の筋活動量，左右比，咬筋側頭筋の比率を健常者と比較すること  
②咬合のパラメータと筋活動パラメータとの関連性を明らかにすること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 筋原性顎関節症患者 61 名（男性 12 名，女性 49 名）とコントロール 60 名（男性 40 名，女性 20 名）
- 【研究方法】
- ・ 最大随意収縮 (MVC) の 10%，50%の力での咬みしめ時の咬筋と側頭筋の筋電図積分値を求め，患者群の筋活動量と左右比 (asymmetry index: AI) を健常者群と比較した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ ANCOVA, Peason chi-square ( $\chi^2$ ), Kruskal Wallis analysis, Peason correlation coefficient, paired t-test

**【結果】**

- ・ 10%, 50%MVC で積分値 Mm に差あり, Tm は差なし, AI は差なし.
- ・ Tm:Mm 比 (activity index) は, 患者群の方が Tm の割合が高い.
- ・ AI には性差の影響なし, 年齢差は 50%MVC の Tm でのみ影響あり.
- ・ 積分値は Mm と Tm で性差の影響あり, Tm で年齢差の影響あり.

**【結論】**

- ・ 顎関節症患者と健常者において, 顎関節症症状の有無, 年齢, 性別が筋電図活動に影響を及ぼすことが明らかになった.

**12)**

**【タイトル】** Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients

**【著者名】** Rodrigues D, Siriani AO, Bérzin F

**【雑誌名, 巻: 頁】** Braz Oral Res 2004; 18: 290-295

**【Level】** IVb

**【目的】** 顎関節症患者において TENS が疼痛および閉口筋筋活動に与える影響を調べること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 顎関節症患者 19 名 (女性, 平均年齢 23.04±3.5 歳) と健常者 16 名 (女性, 平均年齢 23.3±3.0 歳)

**【研究方法】**

- ・ 疼痛は, VAS で評価
- ・ 咬筋, 側頭筋の安静時と咬みしめ時の筋活動を, 表面筋電図を用いて測定
- ・ TENS (conventional mode, 150Hz) は, 45 分間施行
- ・ TENS 施行前後の VAS 値と RMS 値を測定

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ Student's t-test を用いて, 顎関節症患者と健常者の TENS 施行前後の VAS 値と RMS 値を比較

**【結果】**

- ・ 顎関節症患者において TENS 施行後, VAS 値は低下した.
- ・ TENS 施行前の安静時の筋活動は, 顎関節症患者が健常者よりも有意に高い値を示した.
- ・ 顎関節症患者における TENS 施行前後の安静時の筋活動は, 側頭筋で TENS 施行後に有意に低い値を示した.
- ・ TENS 施行前の咬みしめ時の筋活動は, 顎関節症患者と健常者では有意差を認めなかった.
- ・ 顎関節症患者における TENS 施行前後の咬みしめ時の筋活動は, 咬筋で TENS 施行後に有意に高い値を示した.

**【結論】**

- ・ TENS は, 痛みの軽減に効果があることが示された.
- ・ TENS が筋活動に与える影響は, 一定していなかった (咬筋と側頭筋では違う結果が得られた).

**13)**

**【タイトル】** Electromyographic parameters related to clenching level and jaw-jerk reflex in patients with a simple type of myogenous cranio-mandibular disorder

**【著者名】** Buchner R, Van der Glas HW, Brouwers JE, Bosman F

**【雑誌名, 巻: 頁】** J Oral Rehabil 1992; 19: 495-511

**【Level】** IVb

**【目的】** 顎関節症患者の顎筋活動の特徴を明らかにすること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 筋原性顎関節症患者女性 20 名 (平均年齢 22.9±4.8 歳) と健常者女性 20 名 (平均年齢 24.6±3.2 歳)

**【研究方法】**

- ・ jaw jerk reflex の振幅, 咬頭嵌合位とバイトフォーク介在時の最大および弱い咬みしめ時の筋活動量, 左右比, 咬筋側頭筋比を測定し, 群間の比較と治療前後の比較を行った.

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ 各パラメータの群間比較は, Wilcoxon matched pairs signed-rank test, Mann-Whitney の U 検定, パラメータ間の相関は, Spearman 順位相関係数, discriminant analysis を用いた.

**【結果】**

- ・ 咬筋, 側頭筋においてバイトフォーク介在時の最大咬みしめ時筋活動量は治療前の患者群の方がコントロールより有意に小さかった. 咬頭嵌合位でも平均値は患者群の方が低かったが有意差はなし.
- ・ 治療前後の比較では, 咬筋, 側頭筋においてバイトフォーク介在時の最大咬みしめ時筋活動量は治療前後で有意差はなかった.
- ・ 弱い咬みしめ時の左右比は, 患者の方が有意に大きかった.

- ・ jaw jerk reflex の振幅の左右比（咬筋側頭筋合計の）は、治療後のほうが有意に小さかった。
- 【結論】
- ・ 鑑別の特徴として、最大咬みしめ時の筋活動が最も主要で、筋活動量の左右比や jaw jerk reflex の振幅の左右比はその次であった。

#### 14)

- 【タイトル】 EMG differences between weak and strong myogenous CMD patients and healthy controls
- 【著者名】 Visser A, Kroon GW, Naeije M, Hansson TL
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 1995; 22: 429-434
- 【Level】 IVb
- 【目的】 筋原性顎関節症患者の咬筋側頭筋の筋活動量と臨床的特徴について、弱い筋活動量と強い筋活動量での比較、および健常者との比較を行うこと
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 筋原性顎関節症患者 42 名 [男性 12 名 (21~46 歳, 平均年齢 31 歳), 女性 30 名 (18~63 歳, 平均年齢 31 歳)] とコントロール 40 名 [男性 20 名 (18~33 歳, 平均年齢 21 歳), 女性 20 名 (18~26 歳, 平均年齢 19 歳)]
- 【研究方法】
- ・ 最大随意収縮 (MVC) の 10%, 50% の力での咬みしめ時の咬筋と側頭筋の筋電図積分値, 臨床所見を検討した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 咬みしめ時, 筋活動量, 筋活動比. ANCOVA, Peason chi-square tests, Peason correlation, Fisher's exact test
- 【結果】
- ・ 10%, 50% MVC: Mm, Tm とも積分値有意差あり, AI 有意差なし, 50% MVC: Activity index ↓ (Mm の比率小, Tm の比率大)
  - ・ 顎関節症患者は小さい側方運動量, 大きいエンドフィールディスタンス, 歯牙の咬耗を示し, 側頭筋の非対象は下顎枝の非対称と相関があった。咬筋活動量が弱い顎関節症患者では, 強い患者より側頭筋活動量の比率が高く, 咬筋側頭筋ともに非対称性が大きく, エンドフィールディスタンスも大きかった。
- 【結論】
- ・ 筋電図や臨床所見は, 筋原性顎関節症患者における筋活動が強い患者と弱い患者の間の機能的差異の存在を示唆した。

#### 15)

- 【タイトル】 Accuracy of the surface electromyography RMS processing for the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder
- 【著者名】 Santos Berni KC, Dibai-Filho AV, Pires PF, Rodrigues-Bigaton D
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Electromyogr Kinesiol 2015; 25: 596-602
- 【Level】 IVb
- 【目的】 筋性顎関節症患者の診断における咀嚼筋表面筋電図 RMS データの正確性を評価すること
- 【研究デザイン】 症例対照研究
- 【対象】 筋性顎関節症女性患者 80 名 (平均年齢 23.88±5.53 歳) と健常者女性 43 名 (平均年齢 22.30±3.18 歳)
- 【研究方法】
- ・ 患者群: RDC/TMD により Ia: 筋筋膜痛, Ib: 開口制限を伴う筋筋膜痛と診断。
  - ・ 咬筋, 側頭筋前部, 舌骨上筋について表面筋電図により安静時と 750 $\mu$ m のフィルムを歯列に介在した状態での最大咬みしめ時の筋活動を記録。
  - ・ 各筋の筋電図 RMS 値を患者群と対照群で比較。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 各筋の筋電図 RMS 値を患者群と対照群で比較: Kolmogorov-Smirnov test → Mann-Whitney の U 検定
  - ・ RMS 値の感度, 特異度による ROC 曲線 (受診者動作特性曲線) から AUC (ROC 曲線下面積) を求め, この値に基づいて診断の正確性を判断した。
- 【結果】
- ・ 安静時は, すべての筋で患者群の RMS 値が有意に大きかった。
  - ・ 最大咬みしめ時は, 患者群の咬筋は有意に小さく, 患者群の舌骨上筋は有意に小さかった。
  - ・ 安静時のすべての筋で AUC が中程度の正確性であった。
  - ・ 最大咬みしめ時の舌骨上筋のみ中程度の正確性であった。
- 【結論】

- ・ 安静時と最大咬みしめ時の舌骨上筋の咀嚼筋筋電図 (RMS 処理) による筋原性顎関節症の診断精度は中程であり, 補足的な診断ツールとして用いるべきである.

16)

- 【タイトル】 Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain
- 【著者名】 Gianluca M. Tartaglia, Gianluigi Lodetti, Guiovaldo Paiva, Claudia Maria De Felicio, Chiarella Sforza
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Electromyogr Kinesiol 2011; 21: 659-64
- 【Level】 IVb
- 【目的】 顎関節症患者と健常者の咬みしめ時の咀嚼筋活動を評価すること
- 【研究デザイン】 症例対照研究
- 【対象】 6 か月以上の長期的な痛みを伴う顎関節症患者 30 名 [男性 15 名, 女性 15 名, 17~30 歳, 平均年齢 23.2 歳] とコントロール 20 名 [男性 10 名, 女性 10 名, 19~31 歳, 平均年齢 22.6 歳]
- 【研究方法】
- ・ 咬頭嵌合位およびコットンロール噛み締め時の最大随意収縮 (MVC) での, 咬筋と側頭筋の表面筋電図の周波数解析を行った.
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ Percentage overlapping coefficient (POC), Activity index (Ac, unit%),
  - ・ グループ間と性別の比較: two-way factorial analyses of variance,
  - ・ グループと性別, 筋, 左右, コットンの有無: a mixed-model analysis of variance
- 【結果】
- ・ 食いしばり時, 顎関節症群は, 側頭筋の非対称性が大きく, 側頭筋活動 (咬筋活動との相対値) が高く, 平均周波数が減少していた.
  - ・ 両グループで, 側頭筋の平均周波数は咬筋よりも高かった.
  - ・ 性差や, 性とグループの相互作用は認められなかった.
- 【結論】
- ・ 長期顎関節症の若年成人患者では, 正常者と比べ, 側頭筋活動は増加しその非対称性が顕著になり, 平均周波数が減少した.

17)

- 【タイトル】 Muscular pattern in patients with temporomandibular joint disc displacement with reduction: an electromyographical assessment.
- 【著者名】 Di Giacomo P, Ferrato G, Serritella E, Polimeni A, Di Paolo C.
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Clin Ter. 2020; 171: e414-420.
- 【Level】 IVb
- 【目的】 復位性関節円板前方転位患者群に独特の筋活動パターンがあるか調べる
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 片側性復位性関節円板前方転位群の女性 64 名と健常者群の女性 40 名
- 【研究方法】
- ・ 左右それぞれの側でのロールワッテ咬合時, 歯での咬頭嵌合時, 左右それぞれの側での 15 秒間のガム咀嚼時の咬筋, 側頭筋の筋電図を測定する.
  - BAR: Muscular center gravity (側頭筋に対する咬筋比)
  - SMI: symmetrical mastication index 100% = symmetrical mastication pattern
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ Student t 検定
- 【結果】
- ・ 片側性復位性関節円板前方転位群と健常者群は 2 つの指標 (BAR と SMI) で有意な差があった (側頭筋に対する咬筋比が減少, 咀嚼時の非対称性の増加)
  - ・ その他の指標では 2 群間に差はなかった.
- 【結論】
- ・ 片側性復位性関節円板前方転位群は健常者群に比べ, 筋の動員の変化を示し, 側頭筋と咬筋との間で有意な差がみられた.
  - ・ 片側性復位性関節円板前方転位群は健常者群に比べ, 咀嚼効率の低さがわかった.

18)

- 【タイトル】 Asymmetry of masticatory muscle activity during intercuspal maximal clenching in healthy subjects and subjects with stomatognathic dysfunction syndrome
- 【著者名】 Abekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 1995; 22: 699-704
- 【Level】 IVb

- 【目的】 最大咬みしめ時の咀嚼筋活動の左右非対称性を健常者と顎関節症患者で比較すること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 顎関節症患者 23 名 [MPD1 : 9 名 (男性 4 名, 女性 5 名, 22~28 歳, 平均年齢 23.9 歳), MPD2 : 7 名 (男性 2 名, 女性 5 名, 16~61 歳, 平均年齢 39.7 歳), TMJ : 7 名 (男性 2 名, 女性 5 名, 19~34 歳, 平均年齢 23.4 歳)] と健常者 7 名 (男性 3 名, 女性 4 名, 22~26 歳, 平均年齢 23.1 歳)
- 【研究方法】
- ・ 最大咬みしめ時の咬筋側頭筋筋電図積分値の非対称指数を求め, 健常者と顎関節症患者の間で比較した. 習慣性咀嚼側の有無による違いも検討した.
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 咬みしめ時, 筋活動量, 筋活動比, t 検定
- 【結果】
- ・ Cont と比較して AI 平均小だが有意差なし.
  - ・ 咬筋および咬筋と側頭筋の合計において, 片側咀嚼習癖の方が両側咀嚼者よりも AI は有意に高かった.
- 【結論】
- ・ 咀嚼筋活動の左右非対称性は顎関節症の発現と関連しており, その関連は咬筋で密接であり, 側頭筋では僅かであることが示唆された.

#### 19)

- 【タイトル】 Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid muscles in temporomandibular disorder patients
- 【著者名】 Ries LG, Alves MC, Bérzin F
- 【雑誌名, 巻 : 頁】 Cranio 2008 ; 26 : 59-64
- 【Level】 IVb
- 【目的】 顎関節症患者における側頭筋, 咬筋, 胸鎖乳突筋筋活動の対称性を調べる
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 健常者 20 名 (女性, 平均年齢 26.32±4.00 歳) と顎関節症患者 20 名 (女性, 平均年齢 27.3±4.47 歳)
- 【研究方法】
- ・ 顎関節症患者は, RDC/TMD を用いて分類
  - ・ 表面筋電図にて側頭筋, 咬筋, 胸鎖乳突筋筋活動を測定
  - ・ 安静時, 最大咬みしめ時, 咀嚼時の筋活動をそれぞれ測定
  - ・ 左右比は, POC を用いて評価
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ ANOVA および student's t 検定 (with Bonferroni 補正) を用いて, 側頭筋, 咬筋, 胸鎖乳突筋の安静時, 最大咬みしめ時, 咀嚼時筋活動量の左右比を調べた.
- 【結果】
- ・ 側頭筋と咬筋筋活動の左右比は, 最大咬みしめ時に増加し, 安静時に減少した.
  - ・ 胸鎖乳突筋筋活動の左右比は, 安静時で増加し, 最大咬みしめ時に減少した.
  - ・ 顎関節症患者では, 側頭筋, 咬筋, 胸鎖乳突筋筋活動の左右比が, 健常者よりも低かった.
- 【結論】
- ・ 顎関節症患者では, 顎, 頸部筋の非対称性が高いことが示され, 顎関節症の評価には cervical posture が含まれる必要性が示唆された.
  - ・ 顎と頸部筋の非対称性は, 咀嚼時の下顎と頸部の安定を得るための補償であると解釈できる.

#### 20)

- 【タイトル】 Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study
- 【著者名】 De Felício CM, Ferreira CL, Medeiros AP, Rodrigues Da Silva MA, Tartaglia GM, Sforza C.
- 【雑誌名, 巻 : 頁】 J Electromyogr Kinesiol 2012 ; 22 : 266-272
- 【Level】 V
- 【目的】 顎関節症患者と健常者を比較し, 将来の臨床評価のために, 顎口腔系システムの特徴を評価するため顎顔面筋機能評価により得た咀嚼筋筋電図データと顎関節症重症度スコアの関係性を調べる.
- 【研究デザイン】 ケース・シリーズ
- 【対象】 女性の顎関節症患者 24 名 (平均年齢 30±8 歳), 女性の健常者 18 名 (平均年齢 26±6 歳)
- 【研究方法】
- ・ RDC/TMD により, すべての被験者で筋障害と転位による関節円板障害を認めた. 筋電図の電極は咬筋と側頭筋に貼付し, 中心咬合位でコットンロールの最大咬みしめを行った. 筋電図を正規化した.

評価した。プロトコルの検証は顎関節症の重症度の認知と顎顔面筋機能評価状態の決定に使用された。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ RDC/TMD, 筋電図, t 検定, Mann-Whitney の U 検定, Spearman 順位相関係数

【結果】

- ・ 顎関節症患者は、咬筋と側頭筋の収縮運動において左右の筋肉に非対称性と、健常者に比べ顎口腔筋機能の状態の悪さと顎関節症重症度の高スコアがみられた。Spearman 順位相関係数は、筋電図指数と顎顔面筋機能状態と顎関節症重症度の相関性を明らかにした。

【結論】 これらの方法は顎関節症診断と将来の治療計画立案に有益な情報を提供するだろう。

21)

【タイトル】 Jaw muscle activity patterns in women with chronic TMD myalgia during standardized clenching and chewing tasks

【著者名】 Valentino R, Cioffi I, Vollaro S, Cimino R, Baiano R, Michelotti A.

【雑誌名, 巻: 頁】 Cranio 2021; 39: 157-163.

【Level】 IV

【目的】 慢性顎関節痛障害の女性顎関節症患者の顎筋の筋活動を検査すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 慢性顎関節痛障害の女性顎関節症患者 27 名, 顎関節症症状を有しない 18 名

【研究方法】

- ・ 側頭筋前部 (TA) と咬筋 (MM) の筋活動  
5 秒間の MVC での標準化された積分値。値が低いほど、クレンチング中に EMG 標準化電位が低下したことを示し、筋肉の働きが低下していることを示唆する。  
ATTIV (Activity Index)MM が TA より優位ならばプラス, Tm 優位ならばマイナスで表示される。

【結果】

- ・ 慢性顎関節痛障害の女性は、対照者よりも 5 秒間 MVC での標準化された積分値低下は少なかった。
- ・ TA と MM の活性は、両グループとも右側と左側で同様だった。慢性顎関節痛障害の女性は、TA よりも MM の活動量が高かった。咀嚼速度には群間差は見られなかった。

22)

【タイトル】 Electromyographic ratio of masseter and anterior temporalis muscles in children with and without temporomandibular disorders.

【著者名】 Chaves TC, Dos Santos Aguiar A, Felicio LR, Gregghi SM, Hallak Regalo SC, Bevilaqua-Grossi D

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2017; 97: 35-41.

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症 (TMD) のある小児とない小児における咬筋と側頭筋の表面筋電図活動の違いを調査すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 小児 34 名 (7-12 歳)

顎関節症群 (TMD) 17 名, コントロール群 (CG) 17 名

【研究方法】

- ・ 表面筋電図 (Myosystem Br-1) 測定部位: 咬筋, 側頭筋, 舌骨上筋
- ・ 安静時筋活動と MVC を測定し, TMD と CG 群で比較する。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ グループ間の違い Mann-Whitney test
- ・ 顔面形態, 身体測定データ Student t-test
- ・ sEMG-M/AT ratio = Mean RMS 咬筋 (右+左) / Mean RMS 側頭筋 (右+左)

【結果】

- ・ 安静時, 最大咬みしめ時における生の RMS 値と正規化された RMS 値は, 両群で有意差がなかった。
- ・ 顎関節症のある小児は対象群の小児よりも最大随意咬みしめ時の sEMG-M/AT ratio が低かった。安静時に有意差はなかった。

【結論】

- ・ 顎関節症の小児では無症候性的小児と比較して, くいしばり時の咬筋と側頭筋前部の sEMG 比が低く, 側頭筋前部の活動が増加し, 咬筋の活動が低下していることが明らかになった。

顎関節症の子供たちは, おそらく痛みを軽減するための侵害受容入力の結果として, 随意咬みしめの際に側頭筋を優先的に使用している。

23)

【タイトル】 Surface electromyography and magnetic resonance imaging of the masticatory muscles in patients with arthrogenous temporomandibular disorders

- 【著者名】 Gianluigi L, Giuseppe M, Paola F, Gianluca M. T, Claudia Maria de Felício, Elia B, Chiarella S
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2014; 118: 248-56
- 【Level】 IVb
- 【目的】 病理所見の異なる顎関節症 (TMD) 患者の咀嚼筋表面筋電図 (sEMG) の特性を検証すること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 TMD 患者 24 名を, RDC/TMD の診断基準によって, MRI から, 円板転位のための 9 名, 円板転位に関わらず変形性顎関節症をもつ 15 名に分類
- 【研究方法】
- ・ 全被験者に対し MRI と sEMG をおこなった
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ MRI スコア: (病態により 1~5), 筋活動の左右の対称性指数 (POC), 左右の咬筋・側頭筋のアンバランス (トルク係数: TC)
  - ・ 全変数 (性別, 年齢, EMG 指数, MRI スコア) に対し記述統計学 (平均と SD) をおこない各グループで比較した (A, 変形性顎関節症患者; B, 軟組織に局限した障害を持つ患者; CA および CB, コントロール群)
  - ・ 性別の分布は  $\chi^2$  検定にて評価した
- 【結果】
- ・ MRI スコアは, トルク係数 ( $R = 0.57$ ) および POC (側頭筋 ( $R = 0.85$ ), 咬筋 ( $R = 0.46$ )) に有意な相関が見られた.
  - ・ ROC 分析から, この 2 つのグループは年齢と sEMG スコアによって識別可能であると評価された
  - ・ sEMG スコアから変形性顎関節症と円板転位とを有意に区別することが可能であると示された
- 【結論】
- ・ MRI 診査を考慮した sEMG による咀嚼筋機能の測定は, TMD 患者に対する最初の診断アプローチとなり得る

#### 24)

- 【タイトル】 EMG and pain severity evaluation in patients with TMD using two different occlusal devices
- 【著者名】 Al-Saad M, Akeel MR
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 2001; 14: 15-21
- 【Level】 V
- 【目的】 2 種類のスプリントを用いた筋性顎関節症患者の筋活動量, signs, symptom を比較すること
- 【研究デザイン】 ケース・シリーズ
- 【対象】 顎関節症患者 12 名 (平均年齢 28 歳) と健常者 7 名
- 【研究方法】
- ・ 顎関節症患者を 6 名ずつ 2 つのグループ (group1 and group2) に分割
  - ・ スプリントは上顎に適用し, スタビライゼーション型と解剖学的スプリント (上顎の咬合面形態を再現) の 2 種類を使用 (group1 にスタビライゼーション型スプリント, group2 に解剖学的スプリント)
  - ・ 最大咬みしめ, ガム咀嚼 (左), ガム咀嚼 (右) の咬筋筋活動を測定
  - ・ 初回, 72 時間後, 2 週間後, 4 週間後で測定
  - ・ 痛みの評価には, behavior rating scale を使用 (sign は 0-3, symptom は 0-5 で評価)
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ ANOVA および post hoc test を用いて, グループ間, 日間の違いを調べた.
- 【結果】
- ・ group1 の 1 名, group2 の 2 名が脱落
  - ・ group1 と group2 の sign, symptom に有意差なし
  - ・ group1, group2 とともに筋痛は改善 (3 回目の来院時に著明)
  - ・ group1, group2 とともに来院するたびに咬みしめ時の筋活動量は減少傾向を示したが (group1 > group2), 有意差が認められたのは group2 の 3 回目の来院時のみであった. 健常者では変化なし.
- 【結論】
- ・ 2 種類のスプリントはともに症状を改善し, 筋活動を減少させた. しかし, 被験者数が少なく, 治療期間も短いので, 本研究のエビデンスは小さい.

#### 25)

- 【タイトル】 咀嚼筋に対するスプリント装着の効果に関する筋電図学的研究
- 【著者名】 松樹隆光, 山口泰彦, 岡田和樹, 井上農夫
- 【雑誌名, 巻: 頁】 北海道歯学雑誌 2005; 26: 125-133
- 【Level】 V

【目的】 顎関節症患者におけるスプリントの継続使用が最大咬みしめ時の咀嚼筋活動に与える影響を明らかにするために、電極貼付位置の再現性に工夫を加えて筋電図学的に咀嚼筋活動の経時的変化を検討すること

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 顎関節症患者 24 名（男性 3 名，女性 21 名，17～68 歳，平均年齢 44.3±15.7 歳）

【研究方法】

- ・ 被験者は当科にてスプリント療法を行い，研究への協力の同意が得られた顎関節症患者 24 名である．スプリントは常温重合レジンを用いた間接法による上顎型スタビリゼーションスプリントとした．筋電図は両側咬筋中央，両側側頭筋前部から表面双極誘導で導出し，咬頭嵌合位，スプリント装着時における最大咬みしめ時の筋電図積分値を算出した．測定はスプリント使用開始当日およびスプリントの継続使用中（使用開始後平均 38.7 日後）の 2 回行い，測定日間の電極貼付位置を統一するため透明シートと固定用フレームのジグを使用した．疼痛に関する visual analogue scale（以下 VAS と略す），開口量および咬合接触歯数も測定した．

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Wilcoxon 符号付順位検定

【結果】

- ・ スプリント使用開始日と 2 回目測定日の両測定日において，咬筋ではスプリント装着により筋電図積分値に変化は認められなかったが，側頭筋では筋電図積分値の減少が認められた．測定日間の比較では，咬頭嵌合位で，咬筋，側頭筋いずれにおいても使用開始日より 2 回目測定日の方が減少していた．一方，スプリント装着時の筋電図積分値は，咬筋，側頭筋とも経時的な変化は認められなかった．
- ・ VAS，開口量および咬合接触歯数は，筋活動量の変化を説明できるような変化を示さなかった．

【結論】

- ・ スプリントの装着は咬筋に対する側頭筋活動量の劣勢化効果を有し，その効果はスプリントを継続使用した後も持続することが示された．スプリントに対する慣れによる効果の減弱の存在は示唆されなかった．
- ・ スプリントの継続使用は，スプリント装着時だけでなくスプリント非装着時の咬頭嵌合位における最大咬みしめ時筋活動量にも影響を及ぼすことが示唆された．

26)

【タイトル】 Occlusal adjustment and myoelectric activity of the jaw elevator muscles in patients with nocturnal bruxism and craniomandibular disorders

【著者名】 Holmgren K, Sheikholeslam A

【雑誌名，巻：頁】 Scand J Dent Res 1994；102：238-243

【Level】 V

【目的】 慢性の顎関節症症状を有するブラキサーにおいて咬合調整が咬筋側頭筋の筋活動に及ぼす効果を検討すること

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 慢性の顎関節症症状を有する歯ぎしり患者 25 名（男性 4 名，女性 21 名，18～38 歳，平均年齢 27 歳）

【研究方法】

- ・ 咬頭嵌合位最大咬みしめ時の咬筋，側頭筋筋電図積分値を測定，咬合調整前後で比較

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咬みしめ時の咬筋，側頭筋筋電図積分値，Student t-test, chi-square test

【結果】

- ・ 咬合調整により，咬合接触歯数と咬合接触点数が増加した．また，咬筋，側頭筋の筋電図積分値も咬合調整後に増加した．

【結論】

- ・ 咬合調整後の筋活動増加は，咬筋でより著明であることが示唆された．

27)

【タイトル】 Effect of controlled masticatory exercise on pain and muscle performance in myofascial pain patients: A pilot study

【著者名】 Gavish A, Winocur E, Astandzelov-Nachmias T, Gazit E

【雑誌名，巻：頁】 Cranio 2006；24：184-190

【Level】 V

【目的】 chewing exercise protocol を用いて咀嚼筋を強化することは，筋機能を改善し，安静時および機能時の疼痛を軽減させるか調べる

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 女性 MFP 患者 20 名を 2 群（年齢をマッチング）に分けた exercise group 10 名（平均年齢 27.1±10.1 歳）と control group 10 名（平均年齢 27.3±5.9 歳）

【研究方法】



- ・ MFP 患者は RDC/TMD を用いて分類
- ・ chewing exercise protocol は, 10 分×3 セット/1 日 (1, 2 週目), 15 分×3 セット/1 日 (3, 4 週目), 20 分×3 セット/1 日 (5, 6 週目), 30 分×3 セット/1 日 (7, 8 週目)
- ・ 表面筋電図にて咬みしめ時前後の咬筋を測定
- ・ 実験期間は 8 週間, 1 回目来院時と 5 回目来院時 (最終) を計測
- ・ 痛みは VAS で評価

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ グループ間は independent t-test を用いて評価, 1 回目と 5 回目は paired t-test を用いて評価

【結果】

- ・ exercise group では, 訓練後, MVC が有意に増加した.
- ・ exercise group では, 安静時の痛み, 咀嚼テスト中の痛み, 支障度が有意に低下した.

【結論】

- ・ 今回の研究は被験者数が少ないため, 今後, 被験者数を増やし, 長期的なデータを評価する必要がある.

28)

【タイトル】 Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients

【著者名】 Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2002; 29: 810-815

【Level】 V

【目的】 顎関節症患者においてスプリント装着前後の咬みしめ時の咀嚼筋筋活動を調べる

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 顎関節症患者 14 名 (男性 4 名, 女性 10 名, 平均年齢 41.9±14.6 歳)

【研究方法】

- ・ 顎関節症患者 (internal derangement type I) を選択
- ・ スプリントはスタビライゼーション型を使用し, 臼歯部のみ接触, 左右の筋活動が均等になるように咬合調整
- ・ 表面筋電図にて咬筋, 側頭筋筋活動を測定
- ・ standardization of EMG potential (コットンを咬んだ時の MVC を 100% として計算)
- ・ スプリントを装着する直前, 直後の筋活動を測定

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 評価項目は, 総筋活動 (impact) および左右比 (POC) とし, スプリント装着前後の筋活動を paired Student's t-tests を用いて評価

【結果】

- ・ スプリント装着時の方が非装着時よりも咬みしめ時の筋活動が小さかった.
- ・ スプリント装着時の方が非装着時よりも咬みしめ時の POC (咬筋) が大きかった.
- ・ スプリント装着により咬筋筋活動の比率が高くなり, 側頭筋の比率は小さくなる.

【結論】

- ・ 今後, 被験者数を増やし, 治療中, 治療後のデータを評価することで, 顎関節症患者の管理, 特にスプリント作製には筋電図測定が有効であることを示すことができるであろう.

29)

【タイトル】 長期口腔管理をしている小児に発症した顎関節症症例の咬合変化および筋電図所見

【著者名】 田村康夫, 篠田圭司, 真部滋記, 堀口浩, 岡本圭一, 岡本義正

【雑誌名, 巻: 頁】 小児歯誌 1990; 28: 215-223

【Level】 V

【目的】 顎関節症と診断された小児について発症前の咬合を含め, 顎運動, 筋活動の各変化を検討すること

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 顎関節症の 12 歳 3 か月女子

【研究方法】

- ・ 咬合調整と咬合再構成前後の顎運動, 筋電図測定

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咬みしめ時, 咀嚼時のリズム, 筋活動量

【結果】

- ・ 右側顎関節部疼痛および開口障害を主訴とした. 患児は 3 歳から小児歯科を受診し, 齶蝕治療後は定期的な検診を受けていた. 発症時, 早期接触は上下右側第一小白歯, 第一大臼歯に認められ, 第二大臼歯は上下顎とも左側が萌出開始していた. 筋と顎関節の relaxation を図る目的でバイトプレーンを装着した結果, 疼痛は次第に軽減し, 早期接触部位は主に左側上下第一大臼歯間に強く認められていた. 同部の咬合調整と咬合再構成を行った結果, 疼痛は消失し, 開口距離は 50 mm まで回復した. 顎運動, 筋電図所見にも著明な改善が認められた.

【結論】

- ・ 本症例の顎関節症発症の原因としては、左側第二大臼歯の萌出による咬合変化と左側第一大臼歯の早期接触が最も疑われた。

30)

【タイトル】 顎関節症の筋電図学的研究

【著者名】 佐藤勇

【雑誌名, 巻: 頁】 鶴見歯学 1986; 12: 127-159

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症における咀嚼筋活動様式を解明すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎関節症患者 38 名 (男性 15 名, 女性 23 名, 17~52 歳, 平均年齢 28.6~32.8 歳) とコントロール 10 名 (男性 5 名, 女性 5 名, 18~42 歳, 平均年齢 25.0 歳)

【研究方法】

- ・ 顎関節症 38 名を病態により筋痛群, 関節痛群, 筋痛関節痛群, 雑音群に分け, 両側の咬筋, 側頭筋前腹および後腹, 顎二腹筋前腹のガム咀嚼時の筋電図を記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ ガム咀嚼時の咀嚼リズム, 筋活動時間, 筋電図積分値比, 咀嚼筋間の筋活動開始ならびに終了の時間差を分析

【結果】

- ・ 筋痛群, 関節痛群で咀嚼サイクル, 筋活動持続時間延長した。雑音群では差なし。咀嚼リズムは差なし。筋電図積分値比に変動がみられた。
- ・ 治療後群では, 症状の軽快とともに, ほとんどの項目で健常者群の範囲に復したが, 開口時の開閉口筋間に協調性の乱れを若干示し, この正常化は症状の消失より遅れた。

【結論】

- ・ 顎関節症における咀嚼筋の筋活動の病態によるかかわりが明らかにされ, その非協調性が顎口腔系の機能異常に深くかかわっていることが示唆された。

31)

【タイトル】 咀嚼機能の筋電図学的評価に関する臨床的研究

【著者名】 三田貢司, 小林義典

【雑誌名, 巻: 頁】 歯学 1988; 76: 711-760

【Level】 IVb

【目的】 筋電図による咀嚼機能の客観的な評価法を確立すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎関節症患者 20 名 (男性 10 名, 女性 10 名, 20 歳代) とコントロール正常者 17 名 (男性 13 名, 女性 4 名, 20 歳代)

【研究方法】

- ・ 咀嚼時の両側の側頭筋前部と咬筋中央部の筋活動の時間的要素における変動係数について, 20 歳代の正常者 10 名において最も安定する被験食品および分析区間を選択した後, 同年代の正常者 7 名に実験的咬合干渉を付与し, 付与前後で比較するとともに, 同年代の正常者 17 名と咀嚼系機能障害患者 20 名とを比較し, 咀嚼リズムを検索した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Student's t 検定, Welch's t 検定

【結果】

- ・ 咀嚼リズムは, ピーナッツ, カマボコ, ガムの 3 種類の被験食品のうち, ガムが最も安定し, またガム咀嚼時の連続 30 ストローク中で最も安定する 10 ストロークは, 第 4 ストロークからであった。
- ・ ガム咀嚼時の実験的咬合干渉付与前に比較した付与後の duration の変動係数は, 明らかな変化が認められなかったが, interval と cycle time のそれは大きくなる傾向を示した。また, 変動係数は interval の方が duration よりも大きくなり, 逆に duration と cycle time との間の差が小さくなる傾向を示し, interval と cycle time との間の差は干渉側咀嚼時で小さくなり, 逆に非干渉側咀嚼時で大きくなる傾向をそれぞれ示した。
- ・ ガム咀嚼時の 4 筋の duration, interval, cycle time の各変動係数の平均値は, 正常者群ではそれぞれ 10.2~12.5%, 9.1~11.2%, 6.3~8.2%であったが, 患者群ではそれぞれ 10.5~13.1%, 14.1~18.2%, 10.2~11.9%を示し, interval と cycle time で有意差が認められた。
- ・ 正常者の 4 筋をまとめた duration, interval, cycle time の各標準偏差と各変動係数を 2 変量として求めた 5%棄却楕円で正常範囲を明確にし, また 4 筋の duration, interval, cycle time の各変動係数の相互の関係をレーダーチャートで表示することにより, 咬合干渉と咀嚼系機能障害との間の咀嚼リズムの違いを視覚的に判定することが可能となった。

【結論】

- ・ 筋電図学的咀嚼リズムの観察による咀嚼機能の客観的な評価法の確立が示唆された。

32)

【タイトル】 Personality and quantified neuromuscular activity of the masticatory system in patients with temporomandibular joint dysfunction

【著者名】 Schumann NP, Zwiener U, Nebrich A

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 1988; 15: 35-47

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者における咀嚼システムの神経筋活動を調べること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 健常者 20 名と顎関節症患者 70 名 (男性 16 名, 女性 54 名, 15~66 歳, 平均年齢 32.9 歳)

【研究方法】

- ・ 表面筋電図にて咬筋, 側頭筋, 顎二腹筋前腹の筋活動を測定
- ・ 安静時, 咀嚼時で精神的負荷 (arithmetic chain task) を与えた時と与えない時の筋活動をそれぞれ測定

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ U-test を用いて健常者と顎関節症患者の筋活動量の違いを調べた.
- ・ Friedman test を用いて安静時と精神的負荷時の筋活動量の違いを調べた.
- ・ Wilcoxon test を用いて安静時と精神的負荷時の 2 分後と 11 分後の筋活動量の違いを調べた.

【結果】

- ・ 安静時の咬筋, 側頭筋筋活動は, 顎関節症患者が健常者よりも有意に高かった.
- ・ 精神的負荷を与えると, 顎関節症患者, 健常者ともに筋活動量は増加したが, 顎関節症患者の方が増加率は高かった.
- ・ 顎関節症患者では, crisp bread の咀嚼により長い時間と咀嚼回数とを必要とした.
- ・ 咀嚼時では, 顎関節症患者の筋活動量は健常者よりも小さかった.

【結論】

- ・ psychic dynamics に加え咀嚼システムの神経筋活動が顎関節症の病因病態論において重要となる.

33)

【タイトル】 顎関節症患者における咀嚼筋筋電図の検討

【著者名】 及川美紀

【雑誌名, 巻: 頁】 衛生検査 1989; 38: 1358-1362

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者の病態を検索すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎関節症患者 16 名 (ロック 8 名, クリック 8 名) と正常者 10 名

【研究方法】

- ・ 顎関節症 3 型を, クリックを生ずるも開口障害を認めない群 (A 群) とクリックが消失して開口障害が生じた群 (B 群) とに大別し, ガム咀嚼運動時の筋電図を記録・分析した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ t 検定

【結果】

- ・ ガム咀嚼時の放電持続時間は, 正常者群に比べて A 群では咬筋, 側頭筋, B 群では側頭筋が有意に延長した.
- ・ A 群, B 群ともに正常者群に比べ, 咀嚼ごとの各筋の放電持続時間にバラツキがみられた.
- ・ B 群において, 自然咀嚼運動における咀嚼筋の時間的, 空間的協調性が失われていた.
- ・ B 群は咀嚼筋の放電開始時期が咬筋よりも側頭筋のほうが早くなり, 随意的な開口運動時と類似の形態を示した.

【結論】

- ・ 顎関節症患者の病態, 予後の判定には, 咀嚼筋筋電図が有用である.

34)

【タイトル】 咀嚼機能評価法としての咀嚼筋筋電図新分析システムの開発とその応用に関する研究

【著者名】 津賀一弘

【雑誌名, 巻: 頁】 広歯誌 1989; 21: 44-59

【Level】 IVb

【目的】 診断基準が明確で高速処理の可能な咀嚼筋筋電図分析システムを新たに開発し, 顎機能異常者の機能評価を試み, 臨床検査への応用の基礎となる知見を得ること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎機能障害患者 30 名 (女性, 平均年齢 32.9 歳) と顎機能障害を有しない被験者 30 名 (女性, 平均年齢 24.5 歳)

【研究方法】

- ・ 診断基準が明確で高速処理の可能な咀嚼筋筋電図分析システムを新たに開発し、従来の digitizer 及び computer を用いるシステムとの比較を行った。また、開発した分析システムを用いて顎機能障害患者 30 名（異常群）の咀嚼機能の評価を試み、顎機能障害を有しない被験者 30 名（正常群）についても同様に記録分析した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期、閉口相筋放電持続時間、咬合相筋放電持続時間等の咀嚼リズムの時間的パラメータ

【結果】

- ・ 本システムを従来の digitizer で筋放電の開始点及び終了点を入力する分析システムと比較検討したところ、分析所要時間は 1/2 以下に短縮し、各検者間の測定値のばらつきも、特に咀嚼リズムの時間的パラメータの中の平均値において縮小する傾向を示した。
- ・ 筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期、閉口相筋放電持続時間、咬合相筋放電持続時間等の咀嚼リズムの時間的パラメータの平均値は、正常群と異常群との間に著明な差異を認めなかった。
- ・ 咀嚼リズムの乱れの度合を示す筋放電持続時間、筋放電間隔、筋放電周期の変異係数は、異常群で有意に大きかった。また、閉口相筋放電持続時間の変異係数は、正常群と異常群との間で有意差を認めなかったのに対し、咬合相筋放電持続時間の変異係数は、異常群で有意に大きかった。
- ・ 異常群では、burst 区間における筋電位の積分値である筋活動量が正常群に比べて有意に小さかった。筋活動量を閉口相の成分と咬合相の成分に分割して検討したところ、閉口相筋活動量には両群の値に有意差を認めなかったが、咬合相筋活動量は異常群で有意に小さかった。
- ・ 筋活動量の乱れの度合を示す変異係数は、咀嚼側側頭筋前部及び咀嚼側咬筋において、異常群は正常群より有意に大きかった。閉口相筋活動量の変異係数は両群間で有意差を認めなかったが、咬合相筋活動量の変異係数は異常群で有意に大きかった。
- ・ 本研究で開発した分析システムを応用することにより、異常群の 73~77% を機能的に正常群と区別することができた。

【結論】

- ・ 開発した分析システムは、従来の方法に比べ検者間のばらつきが小さく、かつ高速処理可能であった。本システムによる咀嚼機能の定量化は顎機能の異常を客観的に判断し得ることが明らかになり、顎機能検査および診断に応用できることが示唆された。

35)

【タイトル】 Habitual mastication in dysfunction: a computer-based analysis

【著者名】 Mongini F, Tempia-Valenta G, Conserva E

【雑誌名、巻：頁】 J Prosthet Dent 1989; 61: 484-494

【Level】 IVb

【目的】 咀嚼系機能障害患者の習慣性咀嚼運動時の特異的なパラメーターを検討すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎関節症患者 86 名（TMJ のみ 21 名、筋のみ 15 名）とコントロール 12 名

【研究方法】

- ・ standardized bolus crisp bread 咀嚼時の顎運動経路と閉口筋筋電図を測定

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

$$Z = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2$$

(Z は正常者と患者の違いが最も大きくなる値、X1:EMG Contraction, X2:velocity)

- ・ 統計的手法は記載なし

【結果】

- ・ 患者では、対称性でバランスのとれた咀嚼サイクルは消失し、運動が制限されていた。
- ・ ある患者では、開口相の EMG 活動量増加、閉口相では不整、バラツキあり。
- ・ 等尺性収縮相の筋活動量は減少傾向、筋原性群より TMJ 群の方が著明で、偽陽性、偽陰性は少なかった。
- ・ Misclassification は、正常者 0~8.3%、TMD 全体 32.1~54.6%、筋痛群 53.3~35.7%、TMJ 群 11.1~15%
- ・ 咀嚼時開口相に閉口筋活動が多くみられた。

【結論】

- ・ 得られた結果は、咀嚼系機能障害における筋痛発現のメカニズムの一部を説明する一助になる。

36)

【タイトル】 顎関節クリック有雑音者の筋電図学的顎機能検索

【著者名】 成田紀之、矢代享一、松本敏彦、池田直

【雑誌名、巻：頁】 日大口腔科学 1991; 17: 544-554

【Level】 IVb

【目的】 潜在的顎機能障害の病態把握ならびに顕在化を意図し、顎関節クリック有雑音者の筋電図学的顎機能検索を行うこと

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎関節症患者 7 名（23～25 歳）と正常者 7 名（23～25 歳）

【研究方法】

- ・ ガム咀嚼時の咬筋筋電図を解析

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ duration, interval, cycle time, 積分電位量など

【結果】

- ・ クリック有雑音者の筋活動時間は健常者に比べて有意な延長を示すものの、間隔は短縮し、したがって咀嚼周期は健常に保持されていた。
- ・ クリック有雑音者の活動量に低下はみられなかったが、ガム硬さの咀嚼負荷により、筋放電出力の協調性に低下傾向が示された。
- ・ クリック有雑音者は健常者の示す 5%棄却楕円の内側、外側、いずれにも分布したことから、sub-clinical level な顎関節クリック病態に幅が推察された。

【結論】

- ・ 顎関節クリック病態の識別ならびにその推移に関して、より詳細な検討が必要と考えられた。

37)

【タイトル】 顎機能異常者の咀嚼筋筋電図解析 —ガム咀嚼時と咬みしめ時を対象として—

【著者名】 松田葉

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 1992; 36: 196-206

【Level】 IVb

【目的】 顎機能障害患者と健常者を識別できる咀嚼筋筋電図パラメータを検討すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎機能障害患者 30 名（男性 11 名, 女性 19 名, 平均年齢 32.3 歳）と健常者 30 名（男性 15 名, 女性 15 名, 平均年齢 23.4 歳）

【研究方法】

- ・ 咀嚼筋（左右 Mm, Ta）表面電極による筋電図（ガム咀嚼と最大咬みしめ）

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咬みしめ時の FFT→帯域別パワー比（帯域ごとの経時的なパワー変化）
- ・ ガム咀嚼時のリズム解析

【結果】

- ・ 帯域別パワー比：IV型（高周波数パワーが咬みしめにより増加）で感度 94.2%, 特異度 43.3%
- ・ リズムと帯域別パワー比の組み合わせで感度 93.3%, 特異度 83.3%

【結論】

- ・ 個人ごとの顎機能状態を反映するパラメータとして有効である可能性がある。

38)

【タイトル】 Natural course of non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint: change in electromyographic activity during chewing movement

【著者名】 Sato S, Kawamura H

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2005; 32: 159-165

【Level】 IVb

【目的】 非復位性円板前方転位症例と診断された後、非治療経過患者の咀嚼時筋電図筋活動が経時的にコントロールの値に向かって変化するかどうかを明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 非復位性円板前方転位症例 15 名（女性, 16～45 歳, 平均年齢 29.2 歳）とコントロール 23 名（女性, 18～43 歳, 平均年齢 27.7 歳）

【研究方法】

- ・ ガム咀嚼（患側, 反対側）時の咀嚼筋筋電図, 無治療での経過観察前後も記録

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ a two-tailed t test

【結果】

- ・ 咀嚼リズムの duration, cycle time は、コントロールと比較して患者群が有意に高値、積分値は有意に低値
- ・ 無治療経過観察後で積分値は増加したが、duration, cycle time は変化なし

【結論】

- ・ 得られた非復位性円板前方転位症例無治療時のデータは、実際に行われた治療の真の効果を理解する上でコントロールデータとして有用である。

39)

【タイトル】 咬合性顎関節症の筋電図学的研究

【著者名】 前田照太

【雑誌名, 巻: 頁】 歯科医学 1980; 43: 229-267

【Level】 IVb

【目的】 咬合性顎関節症の臨床的経過と咀嚼筋活動の変化との関連を筋電図的に検討すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 咬合に起因する顎関節症患者 10 名（男性）と健常者 19 名

【研究方法】

- ・ 1～18 か月にわたって咬合治療を施しつつ、両側の咬筋、側頭筋後部の表面筋電図を記録

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ EMG burst のパワースペクトル、ガム咀嚼時の咀嚼リズム

【結果】

- ・ ガム咀嚼 burst, interval 延長, burst と interval の CV 値も大きい.
- ・ 症状の快復とともに burst, interval 短縮, CV 値も正常範囲に回復した.
- ・ 咀嚼時のパワースペクトル累積 80% 値は、咬筋では正常者より低い値を示す傾向が見られ、側頭筋後部では正常より高いものと低いものがあり、術後にはそれぞれ正常な範囲に復した.

【結論】

- ・ 咬合治療の経過を筋電図的に追跡した結果、臨床的な症状の消失よりやや遅れて、筋電図的にも正常なパターンの回復を認めることができた.

40)

【タイトル】 顎関節内障患者における咀嚼運動時の咀嚼筋活動について

【著者名】 大河内則昌, 川上哲司, 杉村正仁, 宮脇正一

【雑誌名, 巻: 頁】 奈良医学雑誌 2001; 52: 188-195

【Level】 IVb

【目的】 顎関節内障患者の咀嚼時における咀嚼筋正規化筋電図活動量を精査すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎関節内障患者 11 名と正常者 11 名

【研究方法】

- ・ 新たに考案した口腔内表面筋電図測定装置を用いて咬筋、側頭筋、顎二腹筋、外側翼突筋記録
- ・ ハードグミゼリー咀嚼時. ナソヘキサグラフで顎運動も同時記録
- ・ プレスケールにより、咬合接触面積、咬合力も測定

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Student t-test, Welch t-test, Mann-Whitney test

【結果】

- ・ 非咀嚼側側頭筋、咀嚼側咬筋、咀嚼側外側翼突筋の正規化筋活動量は、患者群が有意に低い値を示した.
- ・ 咬合接触面に有意差はなし
- ・ 患者群の最大咬合力は有意に低値

【結論】

- ・ 顎関節内障患者は、咀嚼運動時に顎関節に過大な負荷がかからないように、咀嚼筋活動量を調節していると考えられた.
- ・ 外側翼突筋の筋活動量の低値は、下顎頭の運動量の低下に何らかのかかわりがあると考えられた.

41)

【タイトル】 Reorganization of muscle activity in patients with chronic temporomandibular disorders

【著者名】 Mapelli A, Zanandrea Machado BC, Giglio LD, Sforza C, De Felício CM.

【雑誌名, 巻: 頁】 Arch Oral Biol. 2016; 72: 164-171

【Level】 IVb

【目的】 慢性顎関節症 (TMD) 患者において筋活動の再構築が起こるかどうか、また起こる場合は症状の重症度によってどのような影響を受けるかを調査すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 慢性 TMD 患者 (円板転位と痛みの診断) 30 名 (中等度顎関節症 TMDmo 15 名, 重症顎関節症 TMDse 15 名) と、コントロールの健常者 15 名

【研究方法】

測定部位: 咬筋, 側頭筋

被験運動: 最大随意咬みしめ (MVC), 左右片方ずつのガム咀嚼

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ symmetrical mastication index (SMI, %) : 片側咀嚼が対称的な筋肉パターンで実行されたかどうかを評価
- ・ the percentage of the activity referred to the working side muscles (wActivity, %) functional index (FI, %) : 各被験者の全体的なパフォーマンスを定量的に評価

咀嚼タイプ：score4（両側交互），score3（両側同時），score2（片側優先），score1（慢性片側性または前歯，犬歯部）

・ t 統計

Kruskal-Wallis test (Bonferroni's adjustment) : 3 グループの中央値の差を評価

Fisher exact test : グループ間の性差，咀嚼タイプの頻度

【結果】

- ・ TMDse グループは コントロール (C) グループよりも側頭筋と咬筋の最大活動が有意に低く，側頭筋の非対称性が大きかった．また，両方の患者グループは，C グループと比較した場合，咬筋と側頭筋のペア間の協調が小さく，側頭筋が優位であった．
- ・ TMDse は C グループと比較して，咬筋の作業側平衡側活動の差が低い．これにより wActivity も低下し，右側と左側で行われた咀嚼の対称度 (SMI) も悪化した．SIs values and normalized activities に有意差はなし．
- ・ functional index (FI) は，C グループから TMDmo および TMDse グループの順に有意に減少した
- ・ 咀嚼タイプは，片側咀嚼が顎関節症患者の主なパターン (TMDse, 80%, TMDmo, 74%)．対照的に，C グループの大部分 (87%) は両側性パターン．咀嚼タイプスコアの平均値と標準偏差は，TMDse で  $1.80 \pm 1.01$ ，TMDmo で  $2.47 \pm 0.99$ ，C グループで  $3.53 \pm 0.74$  だった．

【結論】慢性顎関節症患者は，咀嚼筋の機能的変化を示し，活動が再組織化され，主に MVC 中の協調性の低下と咀嚼中の平衡側の筋の関与の増加をもたらした．症状の重症度が大きいほど，咀嚼筋の機能的変化が大きい．

42)

【タイトル】 Analysis of Masticatory Muscle Activity Based on Presence of Temporomandibular Joint Disorders.

【著者名】 Cho GH, Lee Y.

【雑誌名，巻：頁】 Med Sci Monit 2020 ; 26 : e921337-7

【Level】 IVb

【目的】 顎関節の状態によって分けられた 3 つのグループで硬さの異なる食品を咀嚼する際の咬筋と側頭筋の筋活動を解析すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎関節障害群 7 名，下顎偏位群 8 名，健常者群 5 名

【研究方法】 3 種類の硬さの異なる食品（軟性，粘着性，硬性）を咀嚼する際の咬筋と側頭筋の活動を測定する

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Normality tests, Shapiro-Wilk test, ANOVA

【結果】

- ・ 軟性の咀嚼時の咬筋活動は健常者群に比べ顎関節障害群，下顎偏位群は有意に低かった．
- ・ 軟性の咀嚼時の側頭筋活動は健常者群に比べ顎関節障害群は有意に低かった．
- ・ 粘着性の咀嚼時の咬筋活動は健常者群に比べ顎関節障害群，下顎偏位群は有意に低かった．
- ・ 粘着性の咀嚼時の側頭筋活動は健常者群に比べ顎関節障害群，下顎偏位群は有意に低かった．
- ・ 硬性の咀嚼時の咬筋活動は健常者群，下顎偏位群に比べ顎関節障害群は有意に低かった．
- ・ 硬性の咀嚼時の側頭筋活動は健常者群，下顎偏位群に比べ顎関節障害群は有意に低かった．

【結論】

- ・ 本結果は顎関節症の診断に役立つ基礎データの提供や今後の研究の指針となる

43)

【タイトル】 Changes in jaw and neck muscle coactivation and coordination in patients with chronic painful TMD disk displacement with reduction during chewing

【著者名】 Fassicollo CE, Garcia DM, Machado BCZ, de Felício CM

【雑誌名，巻：頁】 Physiol Behav 2021 ; 230 : 113267.

【Level】 IVb

【目的】 慢性疼痛性の復位性円板転位の顎関節症患者の咀嚼中の側頭筋前部，咬筋および胸鎖乳突筋の活動状態を時間と周波数分析により検証すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 慢性疼痛性の復位性円板転位の顎関節症患者 33 名，顎関節症症状のないボランティア 32 名

【研究方法】 EMG-EMG コヒーレンス関数および EMG-EMG 伝達関数（ゲインおよび位相）の値は最初の咀嚼周波数ピークで取得され，作業側咬筋信号は他の筋肉の解析における参照として使用された．

【結果】 対照群と比較して，TMD 群は咀嚼ストローク持続時間が長く (P= 0.01)，相対的なエネルギー消費量の増加と差動時間や安定性の障害によって示される顎筋の共収縮および協調性の変化を示した．

44)

- 【タイトル】 下顎障害患者の咀嚼機能の客観的評価  
【著者名】 水内一恵, 志賀博, 小林義典  
【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2006; 50: 405-413  
【Level】 IVb  
【目的】 側頭下顎障害 (TMD) 患者の咀嚼機能を客観的に評価すること  
【研究デザイン】 横断研究  
【対象】 筋原性顎関節症患者 10 名 (22~27 歳, 平均年齢 25.0 歳), 関節原性顎関節症患者 10 名 (23~28 歳, 平均年齢 25.5 歳), コントロール 10 名 (22~28 歳, 平均年齢 25.2 歳)  
【研究方法】  
・ グミゼリー咀嚼時の咬筋筋活動, 下顎切歯点の運動の安定性, 咀嚼能率の定量的指標について, 健常者, 関節原性 TMD 患者, 筋原性 TMD 患者の三群間で比較した.  
・ 咬筋筋活動については, 咬筋筋活動の積分値を算出した.  
・ 運動の安定性については, 運動経路と運動リズムの安定性を表す 7 指標のデータについて主成分分析を行い, 主成分スコアを算出した.  
・ 咀嚼能率については, グミゼリー咀嚼後のグルコースの溶出量を血糖測定機器で測定した.  
【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】  
・ 分散分析  
【結果】  
・ 咬筋筋活動の積分値は, 健常者群が関節原性 TMD 患者群, 筋原性 TMD 患者群よりも著明に大きく, 健常者群と関節原性 TMD 患者群, 筋原性 TMD 患者群との間にそれぞれ有意差が認められた.  
・ 運動経路と運動リズムの安定性の主成分スコアは, 健常者群が関節原性 TMD 患者群, 筋原性 TMD 患者群よりも著明に小さく, 健常者群と関節原性 TMD 患者群, 筋原性 TMD 患者群との間にそれぞれ有意差が認められた.  
・ グルコースの溶出量は, 健常者群が関節原性 TMD 患者群, 筋原性 TMD 患者群よりも著明に多く, 健常者群と関節原性 TMD 患者群, 筋原性 TMD 患者群との間にそれぞれ有意差が認められた.  
【結論】  
・ 側頭下顎障害患者の咀嚼機能は, 健常者のそれよりも有意に劣ることが示唆された.

45)

- 【タイトル】 Electromyographic and kinesiographic study in patients with nonreducing disk displacement of the temporomandibular joint  
【著者名】 Sato S, Goto S, Takanezawa H, Kawamura H, Motegi K  
【雑誌名, 巻: 頁】 Oral Surg Oral Med 1996; 81: 516-521  
【Level】 IVb  
【目的】 片側有痛性非復位性円板前方転位症例の咀嚼運動時の筋電図的, 顎運動的特徴を明らかにすること  
【研究デザイン】 横断研究  
【対象】 顎関節症患者 (非復位性円板前方転位症例) 50 名 (女性, 18~35 歳, 平均年齢 24.5 歳) とコントロール 31 名 (女性, 18~43 歳, 平均年齢 22.0 歳)  
【研究方法】  
・ ガム咀嚼 (患側, 反対側) 時の顎運動 (MKG), 筋電図  
【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】  
・ a two-tailed t test  
【結果】  
・ 顎運動: 患側咀嚼での咀嚼側への偏位傾向がみられた. 矢状面内の前後的最大幅径は小さいかった.  
・ 筋電図: 筋痛の併発の有無で差はない  
・ 咬筋, 側頭筋, duration, cycle time 有意に長い, duration/cycle time 有意に大きい, integrated value 有意に小さい  
・ ADDwoR vs ADDwR では有意差なし  
【結論】  
・ 得られた違いは, 片側有痛性非復位性円板前方転位症例の診断の一助になるかもしれない.

46)

- 【タイトル】 Electromyography during chewing movement in patients with anterior disc displacement of the temporomandibular joint  
【著者名】 Sato S, Ohta M, Goto S, Kawamura H, Motegi K  
【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Surg 1998; 27: 274-277  
【Level】 IVb  
【目的】 関節円板前方転位症例における咀嚼筋筋電図の値を精査すること  
【研究デザイン】 横断研究



【対象】 関節円板前方転位症例 48 名 [ADD:21 名 (女性, 18~35 歳, 平均年齢 23.9 歳), ADDwoR:27 名 (女性, 17~31 歳, 平均年齢 22.9 歳)]

【研究方法】

- ・ ガム咀嚼 (患側, 反対側)

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ a two-tailed t test

【結果】

- ・ ADD vs control では, duration, cycle time, integrated value に有意差あり
- ・ ADDwoR vs ADDwR では, 有意差なし

【結論】

- ・ 筋電図は円板前方転位症例における咀嚼機能障害を表す一方法と思われた。

47)

【タイトル】 思春期における顎関節症患者の咬合機能と咀嚼筋機能についての研究

【著者名】 森主宜延, 大野秀夫, 奥猛志, 小倉正

【雑誌名, 巻: 頁】 小児歯誌 1989; 27: 332-340

【Level】 V

【目的】 思春期における顎関節症の原因となる咀嚼筋機能ならびに咬合機能の役割を明らかにすること

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 顎関節症にて来院した外来患者 39 名

【研究方法】

- ・ 咬合調整前後のガム自由咀嚼時の咬筋, 側頭筋筋電図, 咬合接触面積を記録

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ t-test,  $\chi^2$ test

【結果】

- ・ 顎関節症患者における咬合接触面数は, 対照とした正常群より少なかった。
- ・ 非作業側における咬合干渉と顎関節症症状の疼痛との関係において, 全ての対象者の 76.9%が疼痛の発症と咬合干渉との因果関係を認めていた。
- ・ 筋電図の積分を使用した分析により, 咬合調整後の側頭筋における総活動電位が減少する傾向を示した一方, 咬筋の割合が増加する傾向が示された。
- ・ 咬筋から得られたガム自由咀嚼リズムの比較検討から, 咬合調整後のパターンは, 初診時よりもより安定していた。
- ・ 咬合調整後の Silent Period の発現頻度は, 初診時よりも多かった。

【結論】

- ・ Silent Period Duration の変化と顎関節症状とで関係があることが示された。

48)

【タイトル】 Masticatory rhythm analyzing method and clinical application

【著者名】 Hirai T, Matai N, Anzai T, Nagao M, Hayashi T

【雑誌名, 巻: 頁】 Bull Tokyo Med Dent Univ 1985; 32: 57-65

【Level】 V

【目的】 咀嚼リズムを筋電図と顎運動の両者から評価するための新たな解析方法の信頼性と臨床応用の可能性を検討すること

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 正常者 25 名 (23~26 歳), 咬合に起因する筋症状を主症状とする顎関節症患者 5 名, 顎切除患者 2 名

【研究方法】

- ・ 3 g ビーナッツ咀嚼時の EMG, MKG 測定
- ・ 治療前後の咀嚼リズムを比較

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Duration, D2 (閉口相), D3 (咬合相), T (cycle time)
- ・ r:stroke number と D2/T (D3/T) 間の相関係数, E:回帰直線からの偏位 (deviation)

【結果】

- ・ TMD 患者では, スプリント, 咬合調整後, 正常範囲内か正常範囲へと近づいた。顎切除患者 2 名のうち 1 名では改善したが, 1 名では明らかな改善が認められなかった。

【結論】

- ・ 今回の新しい評価法は, 咀嚼機能を評価する際に効果的であることが示唆された。

49)

【タイトル】 顎機能検査ならびに咬合診査を用いた顎機能異常症例について

【著者名】 今井敦子

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2000; 44: 833-834

【Level】 V

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 24歳男性の顎機能異常者(3~4年前から右顎関節に疼痛および開口障害を自覚, スプリント療法にて症状改善, 2週間前から右顎関節痛が再発)

【研究方法】

- ・ 筋電図にてガム咀嚼時の患側咬筋筋活動を記録
- ・ T-Scan, ブラックシリコンにて咬合接触状態を記録
- ・ Mandibular kinesiographにてガム咀嚼時の顎運動を記録

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ EMGプロフィールを作成し, 治療前後間で比較
- ・ 左右の咬合接触のバランスを評価
- ・ サイクルタイム, 閉口相時間, 咬合相時間を評価

【結果】

- ・ 治療前と比較して1ストローク中の筋活動の持続時間が短縮され, 立ち上がりも急峻となり, 安定した様相が認められた.
- ・ 治療後, 良好な両側均等咬合接触が得られた.
- ・ 治療後, サイクルタイム, 閉口相時間, 咬合相時間が短縮した.

【結論】

- ・ 治療前後で筋活動, 咬合接触, 咀嚼運動リズムがそれぞれ良好な値を示した.

50)

【タイトル】 Influence of craniomandibular and cervical pain on the activity of masticatory muscles in individuals with Temporomandibular Disorder

【著者名】 Ries LG, Graciosa MD, Medeiros DL, Pacheco SC, Fassicolo CE, Graefling BC, Degan VV

【雑誌名, 巻: 頁】 Codas 2014; 26: 389-394

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症が咀嚼時の咬筋と側頭筋筋活動に与える影響を調べる

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 患者群: 顎関節症の自覚症状および他覚症状を有する女性患者28名(平均年齢23.50±3.83歳)

正常者群: 顎関節症状を有さない女性27名(平均年齢21.41±2.66歳)

【研究方法】

- ・ 顎関節症患者は, RDC/TMDを用いて分類
- ・ 咬筋, 側頭筋の咀嚼時の筋電図積分値を測定し, 患者群とコントロール群, 頭蓋下顎部に痛みがある群と無い群, 頸部に痛みがある群と無い群の筋活動の左右比(asymmetry index: AI)を比較した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Kolmogorov-Smirnov test, the t-test

【結果】

- ・ 患者群はコントロール群と比較し, 咀嚼時の閉口相において側頭筋のAIが有意に低かった.
- ・ 頭蓋下顎部に痛みがある群は無い群と比較し, 咀嚼時の閉口相, 開口相において側頭筋のAIが低かった.

【結論】

- ・ 顎関節症患者では咀嚼時の側頭筋筋活動が変化し, 頭蓋下顎部への侵害受容性の刺激が側頭筋筋活動の非対称性に影響する可能性が示唆された.

51)

【タイトル】 Impaired orofacial motor functions on chronic temporomandibular disorders

【著者名】 Ferreira CL, Machado BC, Borges CG, Rodrigues Da Silva MA, Sforza C, De Felício CM

【雑誌名, 巻: 頁】 J Electromyogr Kinesiol 2014; 24: 565-571

【Level】 IVb

【目的】 慢性顎関節症患者の口腔顔面部運動機能の特徴を評価すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 患者群: 中程度から重度の症状を持つ慢性顎関節症患者女性46名(平均年齢33.7±11.0歳)

正常者群: 顎関節症状を有さない女性30名(平均年齢29.2±8.9歳)

【研究方法】

- ・ 顎関節症患者は, RDC/TMDを用いて分類

- ・ 咬筋、側頭筋のガム咀嚼時の筋電図積分値を測定し、患者群とコントロール群の筋活動の左右比 (Symmetrical Mastication index: SMI) を比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Spearman 順位相関係数

【結果】

- ・ 患者群はコントロール群と比較し、咀嚼時の SMI が有意に低かった。

【結論】

- ・ 顎関節症患者では、咀嚼機能が障害されている可能性が示唆された。

52)

【タイトル】 Characteristics of muscle fatigue in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome

【著者名】 Gay T, Maton B, Rendell J, Majourau A

【雑誌名, 巻: 頁】 Arch Oral Biol 1994; 39: 847-852

【Level】 IVb

【目的】 MPD 症候群 (myofascial pain-dysfunction syndrome) の患者の咀嚼筋疲労の特徴を調べる

【研究デザイン】 横断的研究

【対象】 MPD 症候群 17 名 (女性, 16~42 歳) と痛みも顎関節症の既往もない大学生 15 名 (女性, 18~27 歳)

【研究方法】

- ・ 表面筋電図を用い、下記の条件で実験した。

被検筋: 両側咬筋, 両側側頭筋前腹

10N の切歯部での咬みしめ

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咬みしめ持続時間, MPF 値, RMS 値
- ・ 統計手法: 詳細な記載無し, 一部で t 検定を用いる

【結果】

- ・ 咬みしめ持続時間は, MPD 症候群が有意に短かった ( $P < 0.01$ )。
- ・ 咬みしめ持続による MPF の低下は, MPD 症候群の方が大きかった (回帰係数で  $P < 0.05$ )。
- ・ 咬みしめ持続による RMS の増加は, MPD 症候群の方が大きかった (回帰係数で  $P < 0.05$ )。
- ・ 咬みしめ初期の筋電図の周波数分布においては, 両群で有意な帯域幅の相違がみられなかった。

【結論】

- ・ MPD 症候群での筋の過活動は, みられないと思われる。同群の筋活動の特徴は, 疲労状態にあるのでは無く, 疲労しやすいということである。

53)

【タイトル】 Rate modulation of jaw-elevator motor units as revealed from the low-frequency power spectrum of the surface electromyogram in myogenous CMD patients

【著者名】 van der Glas HW, Lobbezoo F, Buchner R, van der Bilt A, Bosman F

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent Res 1994; 73: 1121-1128

【Level】 III, IVb

【目的】 筋痛を有する顎機能障害患者の閉口筋のモーターユニットの調節機能を解明すること

【研究デザイン】 比較研究横断研究

【対象】 筋痛を訴える顎機能障害患者群 11 名 (女性, 平均年齢  $23.9 \pm 3.1$  歳) と健常者 11 名 (女性, 平均年齢  $26.0 \pm 3.4$  歳), 参考のため筋痛を訴える男性顎機能障害患者 3 名 (20~27 歳)

【研究方法】

- ・ 視覚フィードバックにより種々の咬合力 (0.5~67%MVC) で 2~3 秒間の持続咬みしめを行わせた際の咬筋および側頭筋前部から表面筋電図を導出した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 12 回の咬みしめ時の EMG をアベレーシングし, 40 Hz 以下の低周波数帯域に出現する第 1 ピークを比較し, 対応のある t 検定を行った。ピーク周波数のパワーの半分に相当するまでの周波数帯域を half-width of the primary peak (HW) として求めた。

【結果】

- ・ 弱い咬合力 (11%MVC) では, 患者群のピーク周波数は健常者群よりも有意に低い値を示した。
- ・ 患者群, 健常者群ともに, 側頭筋のピーク周波数は, 咬筋と比較して有意に小さい値を示した。
- ・ HW は, 咬合力が増加するにつれて大きな値をとった。
- ・ モーターユニットのモジュレーションは, 患者群と健常者群で有意差がなかった。
- ・ 咬筋と比較して側頭筋のモーターユニットのモジュレーションの同期性が高く, 弱い咬合力で最も顕著にその傾向が示された。

【結論】

- ・ 低咬合力で検査を行うことは、患者の負担を軽減できるので、好ましいと考えられる。咬筋と側頭筋の特性が顕著に表れた結果となっている反面、患者群と健常者群を分離できるパラメータが明確とは言えない。

#### 54)

- 【タイトル】 顎機能異常者の咀嚼筋筋電図解析 —咬みしめ時の Power Spectrum および筋活動量による評価—
- 【著者名】 松田葉, 藤澤政紀, 川田毅, 石橋寛二
- 【雑誌名, 巻: 頁】 顎機能 1989; 7: 195-198
- 【Level】 IVb
- 【目的】 顎機能障害患者と健常者を識別できる咀嚼筋筋電図パラメータを検討すること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 顎機能障害患者 14 名 (患者群) と健常者 24 名 (正常者群)
- 【研究方法】
- ・ 咀嚼筋 (左右 Mm, Ta) 表面電極による筋電図
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 咬みしめ時の周波数分析と積分値
  - ・ 筋疲労前後の値, および正常者群と患者群との比較を t-検定
- 【結果】
- ・ MPF 値は, 咬みしめ疲労前, 後ともに, 患者群が正常者群よりも有意に高い値を示した。
  - ・ 積分値は, 咬みしめ疲労前, 後ともに, 正常者群が患者群よりも有意に高い値を示した。
- 【結論】
- ・ 顎機能障害患者の疲労に対する閾値は, 健常者よりも低い。しかしながら, これのみで検査パラメータとして推奨することは, 難しいと思われる。

#### 55)

- 【タイトル】 Pattern of Electromyographic Activity in Mastication Muscles of Adolescents with Temporomandibular Disorder
- 【著者名】 Lauriti L, Silva PFC, Politti F, Gonzales DAB, Fernandes KPS, Ferreri RAM, BussadoriSK
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Phys Ther Sci 2013; 25: 1303-1307
- 【Level】 IVb
- 【目的】 様々な重症度の青年期顎関節症患者の安静時と最大咬みしめ時の咀嚼筋筋電図シグナルの周波数の平均値および中央値の挙動を評価すること
- 【研究デザイン】 症例対照研究
- 【対象】 様々な重症度の青年期顎関節症(TMD)患者群 28 名(14~18 歳)と対照群とした健常者 14 名
- 【研究方法】
- ・ 患者群は Helkimo Index を用いて重症度別に軽症 TMD 群(MG)と中等症/重症 TMD 群(MSG) 分類し, 対照群(CG)を含めた 3 群とした。
  - ・ サンプルサイズは各群 14 名とした。
  - ・ 咬頭嵌合位における最大咬みしめ時と安静時に 3 回, 各回 10 秒間, 両側咬筋と側頭筋前部の表面筋電図を測定した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 最大咬みしめ時と安静時の両側咬筋側頭筋前部の筋電図シグナル周波数の平均値と中央値を 3 群間で比較した。
  - ・ Kruskal-Wallis test と Dunn's post hoc test
- 【結果】
- ・ 最大咬みしめ時の周波数(Hz)平均値と中央値に有意差を認め, 特に下顎安静時に検査した全ての筋に有意差を認め, 右側頭筋では CG(137.5), MG(194.2), SG(291.7), 左側頭筋では CG(106.9), MG(200.6), MSG(294.2), 右咬筋では CG(155.7), MG(242.8), MSG(278.3), 左咬筋では, CG(125.0), MG(214.6), MSG(316.7)であった。
  - ・ 中等症/重症 TMD 群(MSG) の周波数平均値と中央値が最も大きかった。
- 【結論】
- ・ 青年期の中等度から重症顎関節症患者は, 安静時と最大咬みしめ時において咀嚼筋筋電図シグナルの周波数の平均値および中央値が大きな値を示し, 咀嚼筋の機能亢進が示唆された。

#### 56)

- 【タイトル】 Characteristics of EMG frequency bands in temporomandibular disorders patients
- 【著者名】 Politti F, Casellato C, Kalytczak MM, Garcia MB, Biasotto-Gonzalez DA
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Electromyogr Kinesiol 2016; 31: 119-125
- 【Level】 IVb

- 【目的】** 健常者と比較した場合、顎関節症（TMD）患者では表面筋電図（sEMG）信号の特定の周波数帯域が変化しやすいかどうかを判断すること
- 【研究デザイン】** 横断研究
- 【対象】** 27人の健康な成人(女性19人, 男性8人, 平均年齢:23±6.68歳)と顎関節症患者27人(女性20人, 男性7人, 平均年齢:24±5.89歳)
- 【研究方法】**
- 咀嚼（CHW）および最大咬みしめ（MCE）を実施したときの左右咬筋（RM, LM）と左右側頭筋前部（RT, LT）の表面筋電図（sEMG）が記録された。sEMG信号のパワースペクトル解析を行い顎関節症患者と健常者の間の差異を分析した。EMGスペクトルが25の周波数帯域に分割された後のsEMG信号の中央周波数（MDF）とPower Spectral Density Function（PSDF）に焦点を当てた。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**
- 顎関節症患者と健常者のMDFをMann-WhitneyのU検定を使用して比較し、周波数帯域は、周波数帯域、筋肉、グループの3つの要素を使用した三元配置分散分析を使用して分析した。
- 【結果】**
- すべての筋肉（RM, LM, RT, LT）において、2つの実験条件（最大咬みしめ、咀嚼）で顎関節症患者の周波数中央値は、健常者で記録された周波数中央値よりも有意に高いことが確認された。正規化されたPSDF範囲の20～100Hzの周波数成分は、顎関節症患者では健常者よりも有意に低かった。
- 【結論】**
- 本研究は非侵襲的なsEMGによって顎関節症の機能不全を定量的に特定することに貢献する。

57)

- 【タイトル】** Influence of sustained submaximal clenching fatigue test on electromyographic activity and maximum voluntary bite forces in healthy subjects and patients with temporomandibular disorders
- 【著者名】** Xu L, Fan S, Cai B, Fang Z, Jiang X
- 【雑誌名, 巻: 頁】** J Oral Rehabil 2017; 44: 340-346.
- 【Level】** IVb
- 【目的】** 閉顎筋の持続的な運動負荷によって引き起こされる疲労が健常者と顎関節症（TMD）患者の間で異なるかどうかを調査すること
- 【研究デザイン】** 横断研究
- 【対象】** 顎関節症患者15名と年齢と性別が一致した健康な対照者13名
- 【研究方法】**
- 30%の最大自発的食いしばり強度（MBF）で持続的な食いしばり収縮からなる疲労テストを実施した（疲労テストを終了する基準は3秒以上連続して咬合し、咬む力が10%以上減少したとき）。
- 【結果】**
- MBFの前後両方とも、筋電図周波数の中央値はTMD患者では対照よりも低かった。グループ間でMBFの変化率に有意差は認められなかった。
  - TMD患者における疲労試験の持続時間は対照患者よりも有意に短かった。
- 【結論】**
- 健常者と比較して顎関節症患者はより疲労しやすいが、疲労試験中の筋電活動プロセスは健常者と顎関節症患者で類似していることが示唆された。

58)

- 【タイトル】** Mean power frequency shift during fatigue and recovery in patients with craniomandibular disorders
- 【著者名】** Hori H, Kobayashi H, Hayashi T, Kohno S
- 【雑誌名, 巻: 頁】** J Oral Rehabil 1995; 22: 159-165
- 【Level】** IVb
- 【目的】** 頭蓋下顎障害患者群の筋疲労と回復の特徴を調べる
- 【研究デザイン】** 横断的研究
- 【対象】** 頭蓋下顎障害患者46名（男性8名, 女性38名, 平均39歳）と正常者47名（男性27名, 女性20名, 平均25歳）
- 【研究方法】**
- 両側の咬筋、側頭筋前部から表面筋電図を導出
  - 最大咬合力の80%の力で咬みしめ[80%MVC (maximum voluntary contraction)]をおこなわせ、痛みや不快の症状が出るまで持続
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**
- 疲労の基準として、咬みしめ初期（A）、咬みしめ終了時（B）、終了後（R）3, 8, 18分における7秒間の80%MVC時のMPF (mean power frequency)を算出し、Wilcoxon Mann-Whitney U-testにて検定した。

- ・疲労回復率を(A-R)/(A-B)\*100として定義し、比較した(A,B,Rはそれぞれの時点のMPF).
- 【結果】
- ・咬筋では、患者群でMPFの低下が少なかった。側頭筋では、患者群の回復期のMPFが低い値であった(P<0.05).
  - ・咬みしめ後の回復率は、患者群で咬筋・側頭筋ともに低い値を示した。
- 【結論】
- ・MPFからみた疲労は、患者群では回復が遅いことが分かった。

#### 59)

- 【タイトル】 クレンチング時のEMGパワースペクトルの分析による咀嚼筋の機能の定量的評価
- 【著者名】 鷹橋雅幸, 志賀博, 小林義典
- 【雑誌名, 巻: 頁】 日顎誌 2002; 14: 38-45
- 【Level】 IVb
- 【目的】 咀嚼筋の機能の定量的評価の可能性を明らかにすること
- 【研究デザイン】 横断的研究
- 【対象】 女性正常者20名と20歳代の女性TMD患者20名(平均年齢24.6歳)
- 【研究方法】
- ・被験者に最大クレンチングの80%の筋電図出力となる咬みしめを20秒間行わせ、両側咬筋の表面筋電図を記録した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・測定した20秒間を5秒ごとの4区間に分けて、主咀嚼側の咬筋の筋電図を周波数分析した。
  - ・MPF(mean power frequency), 累積80%周波数値, 第1区間を100%とした相対的MPFおよび累積80%周波数値
  - ・repeated measure ANOVA, Welchのt検定
- 【結果】
- ・正常者群, TMD群ともに、第1区間から第4区間まで咬みしめの時間が経過するにつれて、MPFも累積80%周波数値も単調に減少した(P<0.01).
  - ・第1区間を100%とした相対的周波数値で比較すると、TMD群が正常群に比較して、累積80%周波数値, MPFともに周波数値が大きかった(2,3,4区間すべてにおいてP<0.01).
- 【結論】
- ・MPF, 累積80%周波数値ともに咀嚼筋機能の定量的評価の有効な指標となる。

#### 60)

- 【タイトル】 Activation time analysis and electromyographic fatigue in patients with temporomandibular disorders during clenching
- 【著者名】 Natássia CP, Gabriel SN, Mariana BM, Anamaria Siriani de Oliveira
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Electromyogr Kinesiol 2015; 25: 653-657.
- 【Level】 IVb
- 【目的】 TMD患者と正常者の咬筋・側頭筋のactivation time(一定の活動量までの賦活時間)およびその時のパワースペクトルの平均中間周波数を比較すること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 TMD患者: Ia; RDC/TMD 14名, 正常被験者: 8名
- 【研究方法】
- ・表面筋電図(SEMG): 10秒間のクレンチング中の咬筋および側頭筋(筋活動により3段階に分類)
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・the Kolmogorov-Smirnov test
  - ・The two-way analysis of variance (ANOVA) test
- 【結果】
- ・側頭筋の軽度および中等度クレンチングにおいて、activation timeがTMD群で有意に延長。疲労指数は、TMD群で有意に高い値を示した
- 【結論】
- ・咬みしめの際の運動制御の仕方は、TMDとコントロール群で異なることが示唆された。

#### 61)

- 【タイトル】 Prospective cohort study of pressure pain threshold and electromyograms associated with masticatory muscle pain incidence
- 【著者名】 Tanabe N, Fujisawa M
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Prosthodont Res Pract 2005; 4: 48-57
- 【Level】 IVa
- 【目的】 筋痛を訴える顎機能障害患者のリスク因子を調べる
- 【研究デザイン】 前向きコホート研究
- 【対象】 健常者196名(男性136名, 女性62名, 平均年齢20.0±2.1歳)

【研究方法】

- ・顎機能障害の症状をもたない健常者を対象に最大咬みしめ時の両側咬筋・側頭筋 EMG を測定し、2.5 年経過時に、筋痛を訴えた群と症状が発現しなかった群とで比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咬筋圧痛閾値と最大咬みしめ時の両側咬筋・側頭筋 EMG の帯域別パワー比を測定し、症状発現群と健常群とで比較し、ロジスティック回帰分析により相対危険度を求めた。

【結果】

- ・2.5 年経過時点で、7 名に筋痛が発症した。
- ・圧痛閾値が 2.0kgf 未満の場合は、2.4kgf 以上の場合に比べて、相対危険度が 4.74 倍であった。
- ・咬みしめにより高周波成分のパワーが増加する場合は、低周波成分のパワーが増加する通常の周波数シフトをしめず場合に比較して、相対危険度が 4.86 倍であった。

【結論】

- ・最大咬みしめ時に十分な咬合力を発揮できない故に高周波成分のパワーが増加する現象を症状発現前に捉えることにより、将来の症状発現を予測できる可能性がある。

62)

【タイトル】 Electromyographic signal changes during exercise in human chronic jaw-muscle pain

【著者名】 Koyano K, Kim YJ, Clark GT

【雑誌名, 巻: 頁】 Arch Oral Biol 1995; 40: 221-227

【Level】 IVb

【目的】 筋痛の症状のある群と症状のない群の間、咬筋と側頭筋の間で、30 秒間の等尺性咬みしめ時に筋電図の相違はないという帰無仮説を検証すること

【研究デザイン】 横断的研究

【対象】 慢性的咀嚼筋痛者 12 名 (男性 2 名, 女性 10 名, 21~34 歳, 平均年齢 25.2 歳) と症状のない者 11 名 (男性 2 名, 女性 9 名, 22~36 歳, 平均年齢 26.9 歳)

【研究方法】

- ・左右側の咬筋, 側頭筋前部から表面筋電図を導出
- ・咬合力計により同時に咬合力を測定 (小白歯, 臼歯部に設置)
- ・maximum voluntary contraction (MVC)

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咬みしめ試行の最初, 中央, 最後で中央周波数 (CF: centre frequency) を算出して比較した。
- ・左右側別および左右側合算して ANOVA を用いた。

【結果】

- ・疼痛群では、咬筋の中央周波数 (CF) が最初の試行で有意に早い低下を示した。側頭筋ではそのような差はみられなかった。
- ・最終試行では、無疼痛群の咬筋が疼痛群と同じ変化 (急速な CF の低下) を示した。

【結論】

- ・繰り返しの作業と慢性的炎症の両者が咬筋に同じような変化をもたらすことから、回復する前の健康な筋は、慢性筋痛のモデルになる可能性がある。

63)

【タイトル】 Muscle fatigue in the temporal and masseter muscles in patient with temporomandibular dysfunction

【著者名】 Woźniak K, Lipski M, Lichota D, Szyszka-Sommerfeld L

【雑誌名, 巻: 頁】 Biomed Res Int 2015; 2015: 269734.

【Level】 IVb

【目的】 顎機能障害患者の咬筋, 側頭筋の筋疲労を評価すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 顎機能障害患者 200 名 (男性 100 名, 女性 100 名, (19.3~27.8 歳, 平均年齢 21.50±0.9 歳)), 除外基準により 174 名 (男性 81 名, 女性 93 名)

【研究方法】

- ・下顎運動, 顎関節雑音, 咀嚼筋痛, 顎関節痛, 下顎運動痛の各項目を Clinical index (0, 1, 5) により評価。これを用いて重症度により Di0 (症状なし) ~DI4 (重症) の 4 群に分類。
- ・10 秒間の最大随意咬みしめ時の咬筋 (浅部) と側頭筋の表面筋電図を記録し, 平均周波数を算出。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咬筋, 側頭筋の平均周波数を重症度別に比較. Kruskal-Wallis test, Mann-Whitney U test

【結果】

- ・咬筋, 側頭筋の平均周波数の変化(低下)量は, Di0 (症状なし) が最も低く, 重症になるにしたがって高くなった。
- ・咬筋, 側頭筋ともに各重症度において左右差はなかった。

【結論】

- ・顎機能障害の重症度に比例して咬筋と側頭筋の疲労は増加した。

- 筋疲労の評価に表面筋電図を用いることは、顎機能障害患者を識別するための優れた診断ツールである。

64)

【タイトル】 Effect of time of contraction and rest on the masseter and anterior temporal muscles activity in subjects with temporomandibular disorder

【著者名】 Ries LG, Graciosa MD, Soares LP, Sperandio FF, Santos GM, Degan VV, Gadotti IC

【雑誌名, 巻: 頁】 Codas 2016; 28: 155-62.

【Level】 IVb

【目的】 筋収縮時間と休息時間が咬筋と側頭筋の活動に及ぼす影響を調査すること。

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 18歳から30歳までのTMD群(n:26)と対照群(n:23)

【研究方法】

- 筋収縮および安静時の側頭筋前部および咬筋の表面筋電を評価した。二乗平均平方根、中央値周波数、線形回帰直線の傾きを分析した。

【結果】

- 筋収縮時、TMD患者は対照被験者群に比較して、右咬筋の周波数中央値と右側頭筋の傾き係数の有意な減少を示した。

【結論】

- 顎関節症患者は対照群と比較してより高い疲労感受性を示した。

65)

【タイトル】 Bite force, endurance and masseter muscle fatigue in healthy edentulous subjects and those with TMD

【著者名】 Tortopidis D, Lyons MF, Baxendale RH

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 1999; 26: 321-328

【Level】 IVb

【目的】 無歯顎患者における顎機能障害の有無による筋電図学的特性を調べること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 健全無歯顎者(対照群)11名と顎機能障害を伴う無歯顎者(顎機能障害者群)10名

【研究方法】

- 犬歯部、第一小臼歯部に咬合力センサーを介在させ、50%MVCでの咬みしめ持続時間、咬みしめ開始と終了時の2秒間のmedian power frequency, half relaxation timeを測定し、relaxation rateを求めた。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- 咬合力、咬みしめ持続時間、median power frequency, relaxation rateについて、対照群と顎機能障害者群との間で比較した(t検定)。

【結果】

- 最大咬合力の平均値は、対照群(115N)と顎機能障害者群(75N)との間に有意差が認められた。
- 咬みしめ持続時間は、対照群(86s)と顎機能障害者群(63s)との間に有意差が認められた。
- 咬みしめ前後でのMPFの変化率は、群間に有意差が認められなかった。
- relaxation rateは、対照群(28.5%)と顎機能障害者群(72%)との間に有意差が認められた。

【結論】

- 対照群と顎機能障害者群との間に有意差を生じるパラメータが確認されたが、負荷となる咬みしめ時の咬合力、持続時間に差があることから、同じ負荷を課した場合の結果となっていない。

66)

【タイトル】 顎口腔系機能障害患者のBite plane療法における表面筋電図のパワースペクトル分析

【著者名】 野首孝祠, 弓倉繁樹, 角南利彦, 松尾二郎, 小野高裕, 奥野善彦

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 1985; 29: 241-255

【Level】 V

【目的】 顎機能障害の病態生理学的診断ならびにBite plane療法の治療効果に対する客観的評価のできるパラメータを見出すこと

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 正常者5名(男性2名, 女性3名, 20~24歳)と顎口腔系機能障害患者5名(女性, 18~63歳)

【研究方法】

- 左右側の咬筋と側頭筋前腹の最大咬みしめ時の筋電図を測定した。
- 上記筋電図を上顎に全歯列接触型Bite plane装着時と非装着時とに測定し、その経時的变化を記録した。
- あわせて臨床所見の経時的变化を記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】



- ・ 臨床スコア：顎関節痛，筋肉痛，顎関節雑音，頭痛，耳痛，最大開口量などの臨床所見
- ・ EMG パワースペクトルにおける周波数帯域（累積 50% 値，累積 80% 値）
- ・ 統計は用いていない（記述的報告）。

【結果】

- ・ Bite plane 療法の臨床的治療効果が認められると同時に，顎関節痛，筋肉痛，顎関節雑音，頭痛，耳痛，最大開口量などの臨床所見の経時的変化と EMG パワースペクトルにおける周波数帯域の変化とは対応していた。
- ・ パワースペクトルの周波数帯域は，筋肉痛，顎関節痛，耳痛などの疼痛の強さに影響され，咬みしめに対して筋の疲労が生じた場合には，低い周波数帯域にシフトした。
- ・ 習慣性咀嚼側の咬筋および側頭筋の周波数帯域は，反対側の各筋の周波数帯域よりも概して高い値を示した。
- ・ 側頭筋と咬筋とにおける最大咬みしめ時の周波数帯域は，ほとんどの被験者において側頭筋の方が高い周波数値を示した。

【結論】

- ・ ENG パワースペクトル分析法は，筋機能を客観的に評価することができる。

67)

【タイトル】 Antagonistic muscle stiffness and associated reflex behavior in the pain-dysfunctional state

【著者名】 Stohler C, Yamada Y, Ash MM

【雑誌名，巻：頁】 Helv Odont Acta 1985；29：13-20

【Level】 IVb

【目的】 有痛性と無痛性の自発顎運動における筋電図の違いを明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 無痛コントロール群 6 名（男性 1 名，女性 5 名，22～27 歳，平均年齢 24.5 歳）と有痛性顎関節症患者 22 名（男性 4 名，女性 18 名，17～46 歳，平均年齢 30.5 歳）

【研究方法】

- ・ 0.5 Hz の開閉口運動 10 回における咬筋，舌骨上筋群の筋電図，顎運動，雑音を記録し，比較

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Mann-Whitney の U 検定

【結果】

- ・ 疼痛機能障害状態では，開口運動時の咬筋に統計的に有意な共収縮がみられた。一方，閉口運動時の舌骨上筋群の共収縮はそれほど著明ではなく，数例に限定していた。

【結論】

- ・ 共収縮の存在は，無痛ではみられない運動反応の根拠を示した。

68)

【タイトル】 Temporomandibular disorders: a pilot study of activation patterns and motor unit analysis of jaw muscles

【著者名】 Hellstrand E, Helsing G

【雑誌名，巻：頁】 Aust Prosthodont J 1995；9:39-43

【Level】 IVb

【目的】 ①顎関節症患者に何らかの神経または筋の病的変化が認められるかどうかを明らかにすること

②顎関節症患者の顎の協力筋と拮抗筋の相互作用において，病的変化が存在するかどうかを明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 長期間持続の顎関節症患者 10 名（Group1：女性 5 名，Group2：女性 4 名，男性 1 名）とコントロール 5 名（Group2 と年齢・性別マッチング）

【研究方法】

- ・ 針電極，最大振幅，持続時間
- ・ 表面電極，咬筋，側頭筋，顎二腹筋前腹，開閉口運動，最大開口運動，最大咬みしめ

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 統計なし

【結果】

- ・ 5 人中 1 人でニューロパチー所見，4 人は異常なし
- ・ 顎関節症患者では，開口時，閉口時ともに開口筋と閉口筋のかなりのオーバーラップ，すなわち協力筋と拮抗筋の共収縮がみられた。

【結論】

- ・ 顎関節症患者におけるモーターユニットの統合の乱れが示唆された。

69)

- 【タイトル】 Electromyographic activity of the jaw-closing muscles during jaw opening--comparison of cases of masseter muscle contracture and TMJ closed lock
- 【著者名】 Yamaguchi T, Satoh K, Komatsu K, Kojima K, Inoue N, Minowa K, Totsuka Y
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2002; 29: 1063-1068
- 【Level】 IVb
- 【目的】 筋拘縮による開口障害を有する顎関節症患者とクローズドロック患者の開口時咬筋筋電図活動に違いがあるか否かを明らかにすること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 筋拘縮による開口障害を有する顎関節症患者 (MMC) 11名 (男性1名, 女性10名) とクローズドロックの顎関節症患者 (TCL) 11名 (男性1名, 女性10名), (年齢はマッチング)
- 【研究方法】
- ・ 咬筋, 側頭筋, 顎二腹筋前腹の表面筋電図
  - ・ 最大開口時の1秒間の積分値を算出
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ Mann-Whitney の U 検定
- 【結果】
- ・ MMC 群のうち10名で, 最大開口時に咬筋でも筋放電がみられる共収縮のパターンがみられた. 一方, TCL 群では, 開口時の異常な咬筋の放電はみられなかった.
  - ・ 開口時の咬筋筋電図の積分値は, MMC 群のほうが有意に大きかった.
- 【結論】
- ・ MMC 患者と TCL 患者の開口時の咬筋筋活動は異なることが示され, 開口時の筋電図活動解析は MMC 患者と TCL 患者の鑑別診断において有用となることが期待された.

70)

- 【タイトル】 開口障害を有する患者における開口筋の協調性に関する筋電図学的研究
- 【著者名】 徳富威彦
- 【雑誌名, 巻: 頁】 鶴見歯学, 2000; 26: 83-97
- 【Level】 IVb
- 【目的】 開口障害を有する患者において, 開口筋の機能障害がどのように関わっているかを明らかにすること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 健常者14名と顎関節内障を中心とする患者14名
- 【研究方法】
- ・ 最大開口を含む開閉口運動, 最大開口持続負荷試験
  - ・ 筋電図, MKG により顎運動を同時記録 (筋電図は, 口腔内表面電極により外側翼突筋下頭, 皮膚表面電極により顎二腹筋前腹, 咬筋, 側頭筋)
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ t 検定, 二元配置分散分析
- 【結果】
- ・ 健常者の開口筋の筋放電開始は, 顎の開口運動開始より両筋ともに早かった.
  - ・ 顎関節症片側円板転位群においては, 患側顎二腹筋に次いで両側外側翼突筋が早く, 健側顎二腹筋がそれより遅れる傾向であり, 健常者にくらべて筋の放電開始にバラツキがみられた.
  - ・ 健常者の開口筋の筋放電終了は, 顎の閉口運動開始より両筋ともに遅かった. 開口筋の放電終了は, 女性において外側翼突筋の筋放電が顎二腹筋よりも遅くまで残る傾向であった.
  - ・ 顎関節症円板転位群における開口筋の筋放電終了は, 顎の閉口運動開始より両筋ともに遅く, 両筋ほぼ同時に終了し, 健常者との差を認めなかった.
  - ・ 顎関節症患者の拮抗筋の同時放電現象が高率に認められた.
- 【結論】
- ・ 開口障害を有する患者においては, 開口初期に開口筋の協調性に乱れがあることが示された. 開口時に開口筋の筋放電がみられたことから, 健常者とは異なる筋活動様式を有すると思われた.

71)

- 【タイトル】 Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-pain subjects
- 【著者名】 Majewski RF, Gale EN
- 【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent Res 1984; 63: 1228-1231
- 【Level】 IVb
- 【目的】
- ① 片側の有痛と反対側の無痛の側頭筋における筋電図活動レベルを比較すること
  - ② 疼痛筋以外の筋での筋電図活動レベルを明らかにすること
  - ③ 顎関節症患者と正常者間で比較すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 片側の側頭筋痛を有する 11 名（男性 1 名，女性 10 名，20～60 歳），年齢・性別をマッチさせた無痛のコントロール 11 名（男性 1 名，女性 10 名，22～62 歳）

【研究方法】

- ・ 側頭筋と疼痛筋以外の筋（咬筋）における表面筋電図
- ・ 最大咬みしめ時，0.5 mm 間隔の開口位で 16 mm の開口まで
- ・ 生データと最大咬みしめに対する比率の両方を用いて比較

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 積分値からベースラインまでの面積

【結果】

- ・ 開口時の筋活動量では，側頭筋の疼痛側と無痛側との間，側頭筋と咬筋との間，患者群と無痛群との間に有意差が認められなかった。

【結論】

- ・ 過去の研究結果との違いには，条件の差異（本研究では，筋がリラックスした状態で測定）が関係しているかもしれない。

## 2. 顎運動

### 1)

【タイトル】 顎関節症患者の水平面運動ならびにタッピング運動に関する研究

【著者名】 増田健

【雑誌名，巻：頁】 歯科学報 1984；84：1137-1164

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者における水平面限界運動の異常と下顎位の不安定とを明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 東京歯科大学口腔外科に来院した顎関節症患者 70 名（男性 10 名，女性 60 名）と個性正常咬合を有する健常有歯顎者 15 名（男性 5 名，女性 10 名）

【研究方法】

- ・ 近赤外線下顎運動記憶訓練装置（佐藤医療電子製作所製サホンビジットレーナーCⅡシステム）を用いて，前歯ジグ装着時／非装着時における水平面各種限界運動とタッピング運動とを記録し，前方運動量，左右側方運動量，前方運動時の側方偏位量，下顎後退位に対する咬頭嵌合位の偏位量，10 回のタッピング運動によるタッピング領域を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各運動量／偏位量を計測後，各タッピングポイントについて，下顎後退位を基準とした座標値（X，Y）に変換後の平均値と標準偏差とを算出し，下顎後退位からの偏位とばらつきとを評価した。

【結果】

- ・ ジグ非装着時における下顎後退位からタッピングポイントまでの距離は，健常群では X 座標値が  $0.16 \pm 0.11$  mm，Y 座標値が  $0.27 \pm 0.33$  mm であったが，患者群では X 座標値が  $0.35 \pm 0.36$  mm，Y 座標値が  $0.53 \pm 0.55$  mm であり，X 座標値において群間に有意差が認められた。
- ・ ジグ装着時における下顎後退位からタッピングポイントまでの距離は，健常群では X 座標値が  $0.20 \pm 0.26$  mm，Y 座標値が  $0.32 \pm 0.30$  mm であったが，患者群では X 座標値が  $0.41 \pm 0.48$  mm，Y 座標値が  $0.78 \pm 0.68$  mm であり，Y 座標値において群間に有意差が認められた。
- ・ タッピングポイントのばらつきは，ジグ非装着時における健常群では X 座標値が  $0.12 \pm 0.09$  mm，Y 座標値が  $0.09 \pm 0.07$  mm，ジグ装着時における健常群では X 座標値が  $0.12 \pm 0.04$  mm，Y 座標値が  $0.11 \pm 0.07$  mm，ジグ非装着時における患者群では X 座標値が  $0.12 \pm 0.10$  mm，Y 座標値が  $0.12 \pm 0.10$  mm，ジグ装着時における患者群では X 座標値が  $0.18 \pm 0.14$  mm，Y 座標値が  $0.18 \pm 0.18$  mm であり，患者群においてジグ装着の有無間に有意差が認められた。

【結論】

- ・ 顎関節症患者では，下顎後退位からタッピング領域までの距離が大きく，ジグ装着時にタッピング領域のばらつきが増加する。

### 2)

【タイトル】 顎関節症患者における習慣性閉口運動の運動終末位に関する研究

【著者名】 平井真也

【雑誌名，巻：頁】 鶴見歯学 2001；27：107-120

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者の習慣性閉口運動路の安定性に影響を及ぼす因子を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 個性正常咬合を有する正常者 5 名（男性 2 名，女性 3 名，23～66 歳，平均 43 歳）と鶴見大学歯学部附属病院に来院した顎関節症患者 20 名（男性 6 名，女性 14 名，16～56 歳，平均 33 歳）

**【研究方法】**

- ・ 6自由度顎運動測定装置（松風社製 MM-JI-E）を用いて4種（強大開口，弱大開口，強小開口，弱小開口）の習慣性開閉口運動を記録し，運動路の安定性（閉口運動路終末位のばらつき）を評価した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ Mann-Whitney の U 検定を用い，群間ならびに被験運動間で比較した。

**【結果】**

- ・ 正常者における習慣性閉口運動の終末位は，各運動によって後方 0.25～0.68 mm, 右方 0.05～0.11 mm のところにあった。終末位のばらつき（標準偏差）は，いずれの運動においても，前後的・左右的に 0.2 mm 以内であった。
- ・ 顎関節症患者における習慣性閉口運動の終末位は，各運動によって後方 0.23～0.59 mm, 右方 0.03～左方 0.13 mm のところにあった。終末位のばらつきは，前後的に 0.13～0.35 mm, 左右的に 0.11～0.23 mm にあった。
- ・ 顎関節症患者の開口量の大きい弱い力で閉口する習慣性閉口運動の終末位では，正常者と比較して，左右的に有意差が認められた。終末位のばらつきでは，前後的に有意差が認められた。
- ・ 顎関節症患者の開口量の小さい習慣性閉口運動の終末位のばらつきは，0.2 mm 以下で小さかった。

**【結論】**

- ・ 開口量の大きい弱い力で閉口する習慣性閉口運動では，顎関節症患者の閉口運動路が前後的にばらつく傾向があり，顎機能を診断する指標となる。

3)

**【タイトル】** 咬合の違和感を訴える患者の習慣性閉口運動終末位の評価

**【著者名】** 平林里大

**【雑誌名，巻：頁】** 鶴見歯学 2008；34：17-27

**【Level】** IVb

**【目的】** 咬合検査における習慣性閉口運動の有用性を明らかにすること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 新潟大学歯学部附属病院補綴科に来院した咬合違和感患者 16 名（男性 3 名，女性 13 名，24～77 歳，平均 45.1 歳）と健常有歯顎者 10 名（男性 2 名，女性 8 名，23～31 歳，平均 26.7 歳）

**【研究方法】**

- ・ 6自由度顎運動測定装置（松風社製 MM-J2）を用いて4種（強大開口，弱大開口，強小開口，弱小開口）の習慣性開閉口運動を記録し，運動路の安定性（閉口運動路終末位のばらつき）を三次元的に評価した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ 閉口運動路終末位のばらつき（X, Y, Z 成分における標準偏差）について，Mann-Whitney の U 検定を用いて群間，Kruskal-Wallis 検定を用いて成分間で比較した。

**【結果】**

- ・ 咬合違和感群では，開口障害が 4 名（25%），顎関節雑音が 10 名（63%），下顎頭の骨変形が 8 名（50%），咀嚼筋の圧痛が 12 名（75%）で認められた。
- ・ 健常有歯顎者における閉口運動終末位のばらつき範囲の平均は，前後的に 0.07～0.15 mm, 左右的に 0.08～0.11 mm, 上下的に 0.04～0.11 mm であり，成分間の比較では，上下成分において有意に小さかった。
- ・ 咬合違和感群における閉口運動終末位のばらつき範囲の平均は，前後的に 0.12～0.27 mm, 左右的に 0.13～0.26 mm, 上下的に 0.08～0.21 mm であり，健常有歯顎者に比較して有意に大きかった。

**【結論】**

- ・ 咬合違和感患者では顎関節症の症状が高頻度で認められ，習慣性閉口運動路の終末位のばらつきが大きくなる。

4)

**【タイトル】** 咬合異常を訴えた顎機能異常者の心身医学的側面 —咬合状態と機能との関連について—

**【著者名】** 屋嘉智彦，谷田部優，笛木賢治，榎澤宗司，藍稔

**【雑誌名，巻：頁】** 補綴誌 1997；41：663-669

**【Level】** IVb

**【目的】** 顎機能異常者における心身医学的側面と咬合状態，下顎運動との関連性を明らかにすること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 咬合位の不定または咬合接触の異常感を強く訴えて東京医科歯科大学歯学部附属病院に来院した顎機能異常者 13 名（26～61 歳，平均 47.6 歳）

**【研究方法】**

- ・ CMI と MAS による心理テスト, デンタルプレスケールシステムによる 50%MVC3 秒間咬みしめ時の咬合接触状態, マッスルバランスモニタによる筋活動, K6-I ダイアグノスティックシステムによるタッピング運動時の切歯点運動を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 心理テスト結果, 咬合接触面積, 咬合力, 咬合接触面積の非対称性指数の絶対値, 咬合力の非対称性指数の絶対値, 咬筋筋活動の非対称性指数の絶対値について, 変数間の相関の有無を検定した。

【結果】

- ・ 心理テスト結果では, 心身医学的に神経症傾向を示す割合が多く, 顕在性不安ありが半数以上を占めた。
- ・ タッピングポイントの前後的, 左右的な分布範囲の比較では, 前後的分布範囲のほうが大きかった。
- ・ 患者の不安度とタッピングポイントの左右的な分布範囲との間に有意な相関が認められた。

【結論】

- ・ 顎機能異常者における心身医学的側面と下顎運動との間の関連性が示唆される。

5)

【タイトル】 顎変形症患者における下顎頭骨形態, 関節円板転位がタッピング運動に及ぼす影響

【著者名】 山田一尋, 小栗由充, 晝間康明, 花田晃治, 澤田宏二, 河野正司, 林孝文, 伊藤寿介

【雑誌名, 巻: 頁】 日顎誌 2000; 12: 88-97

【Level】 IVb

【目的】 顎変形症患者における変形性関節症の病態とタッピング運動との関連性を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 新潟大学歯学部附属病院矯正科に来院した女性顎変形症患者 48 名 (平均年齢 20.5 歳)

【研究方法】

- ・ 6 自由度顎運動測定装置 (東京歯材社製 TRIMET) を用いて 4 種 (強大開口, 弱大開口, 強小開口, 弱小開口) の習慣性開閉口運動を記録し, 運動路の安定性 (閉口運動路終末位のばらつき) を評価した。
- ・ CT 検査の再構成画像により下顎頭の骨形態を評価し, 骨変化あり群と骨変化なし群とに分類した。
- ・ MR 画像検査により関節円板転位を評価し, 復位群, 非復位群, 転移なし群に分類した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ タッピング運動終末位の最大変位量について, Mann-Whitney の U 検定を用いて 2 群間, Kruskal-Wallis 検定を用いて多群間で比較した。

【結果】

- ・ 下顎頭の骨変化の有無による比較では, 切歯点と顎頭点とにおける変位量で群間に有意差が認められ, 両側骨変化群が骨変化なし群に比べて大きかった (前後・水平・垂直方向)。
- ・ 関節円板転位の有無による比較では, 切歯点における変位量で群間に有意差が認められなかったが, 顎頭点における変位量で群間に有意差が認められ, 復位群・非復位群が転位なし群に比べて大きかった (前後・垂直方向)。
- ・ 顎顔面形態別の検討では, Class I, Class II, Class III の各両側骨変化群においてタッピング運動終末位の変位量が大きかったことから, 下顎頭の骨変化の影響は, 前後的な顔面形態の違いに拘わらずに大きいことが示された。

【結論】

- ・ 切歯点と顎頭点とにおけるタッピング運動終末位の変位量は, 顎変形症患者における変形性関節症の病態と密接に関連している。

6)

【タイトル】 中心咬合位付近で下顎の左方偏位を示した顎関節症患者の顎関節形態と顎口腔機能分析所見

【著者名】 谷本裕子, 宮脇正一, 荒木佳子, 片山朗, 山本照子, 前川賢治, 窪木拓男, 矢谷博文

【雑誌名, 巻: 頁】 岡山歯学会雑誌 2001; 20: 235-242

【Level】 V

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 顎関節の雑音と疼痛, 開口時の下顎骨左方偏位, 下顎前突感の改善を求めて岡山大学歯学部附属病院に来院した顎関節症患者 (23 歳女性)

【主要な評価項目】

- ・ 顔貌所見, 口腔内所見, 頭部エックス線規格写真分析所見, 顎口腔機能検査所見 (ナソヘキサグラフシステムによる切歯点と下顎頭点の運動軌跡, デンタルプレスケールシステムによる咬合力と咬合接触面積, EMG による咀嚼筋活動, グミゼリー咀嚼時の咀嚼回数), 顎関節 MRI 所見, 顎関節断層エックス線写真所見を評価した。

【治療方法 ・ 結果】

- ・主訴は咀嚼時の右側顎関節部疼痛であり、顎口腔機能検査では著明な右側での偏咀嚼癖が認められた。その後に対称側（左側）での咀嚼を意識的に行うようにしたことにより、左側顎関節に疼痛が発現した。
- ・タッピング運動時の下顎位は不安定であり、切歯点運動軌跡のばらつきが大きかった（前後・側方的）。
- ・最大開口運動時における切歯点運動軌跡は、右側に偏位した（開口時・閉口時）。
- ・グミゼリー片側咀嚼時の下顎頭運動に異常が認められ、上下方向への変位量が健常者について示されている標準値よりも大きかった。
- ・咬合接触部位は左右非対称であり、咬合接触面積は小さかった。最大咬合力は 491N と小さく、咬合力バランスは右側へ偏位していた。最大咬みしめ時の咀嚼筋活動は低かった。
- ・顎顔面形態と顎口腔機能の解析では、矢状面観においては顎関節の異常が認められなかったが、前頭面観において顎関節断層エックス線写真所見とナソヘキサグラフ所見により下顎頭運動の異常が認められ、側方向における下顎頭と関節円板の位置異常が疑われた。

## 7)

【タイトル】 顎関節症に継発する二次性開咬症の要因に関する研究 —構造方程式モデルを用いた分析—

【著者名】 井川知子, 小川匠

【雑誌名, 巻: 頁】 鶴見歯学 2009; 35: 9-20

【Level】 IVb

【目的】 顎関節, 咬合, 下顎運動に関する因子が二次性開咬症に及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 二次性開咬症の基準 (①「顎関節症の既往がある」, ②「開咬を認める」, ③「過去に全顎的な咬合接触の自覚がある」, ④「咬合接触していない歯に咬耗が認められる」) の 4 項目を満たした顎関節症患者 20 名 (平均 49.9 歳±12.2, 男性 3 名, 女性 17 名)

【研究方法】

- ・問診, 口腔内検査, 画像検査 (パノラマエックス線, MR 画像), 模型分析, 顎運動検査 (側方滑走運動量, 前方滑走運動量, Apex-Tapping points 間距離, 側方展開角, タッピングポイントの前後のばらつき, 左右的ばらつき) を行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・構造方程式モデルを用いて各因子の関連性を評価した。

【結果】

- ・下顎頭位は, 前方位が 25 関節 (63%), 後方位が 15 関節 (38%) であった。
- ・咬合位は, 安定が 12 名 (60%), 不安定が 8 名 (40%) であった。
- ・下顎運動検査の結果では, 側方滑走運動量が 9.3±3.6 mm, 前方滑走運動量が 9.2±2.7 mm, Apex-Tapping points 間距離が 2.4±1.8 mm, 側方展開角が 136.8±14.8°, タッピングポイントの前後のばらつき範囲が 0.7±0.7mm, 左右的ばらつき範囲が 1.0±0.7mm であった。
- ・構造方程式モデルを解析した結果, 「下顎運動」因子の観測変数では, タッピングポイントの前後のばらつき, 左右的ばらつきのみが有意であったため, 「タッピング」因子と修正した。
- ・修正した構造方程式モデルを解析した結果, 二次性開咬症に影響力の大きさは, 「顎関節」因子, 「前歯部の被蓋」因子, 「タッピング」因子, 「咬合」因子の順であった。

【結論】

- ・顎関節症に継発する二次性開咬症には, タッピングポイントの前後のばらつき, 左右的ばらつきが関与している。

## 8)

【タイトル】 顎関節症にみられる顎運動異常に関する研究

【著者名】 尾崎佳孝

【雑誌名, 巻: 頁】 歯科学報 1983; 83: 937-980

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症にみられる顎運動異常を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 片側性顎関節症患者 71 名 (男性 16 名, 女性 55 名) と個性正常咬合を有する健常者 20 名 (男性 15 名, 女性 5 名)

【研究方法】

- ・サフオン非接触型下顎運動解析装置 (佐藤電子製作所製) を用いて限界運動時と咀嚼運動時の下顎切歯点の三次元的運動軌跡を記録した。
- ・多変量解析により, 臨床所見と顎運動所見との関連性を調べた。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・臨床所見, 限界運動時の運動範囲, 咀嚼運動リズム, 咀嚼運動リズムの変動係数, 咀嚼サイクルの運動域, 咀嚼運動経路の各パターンの発現率を評価した。

【結果】

- ・ 最大開閉口運動時の運動範囲は、健常群が  $63.4 \pm 10.5$  mm、患者群が  $49.1 \pm 13.95$  mm であり、群間に有意差が認められた。
- ・ 前後の限界運動時の運動範囲は、健常群が  $9.5 \pm 3.0$  mm、患者群が  $6.5 \pm 3.0$  mm であり、群間に有意差が認められた。
- ・ 側方的限界運動時の運動範囲は、健常群が  $12.8 \pm 2.8$  mm と  $12.2 \pm 3.5$  mm、患者群が  $9.8 \pm 4.4$  mm と  $9.7 \pm 4.3$  mm であり、群間に有意差が認められた。
- ・ 咀嚼周期は、健常群が  $762 \pm 70$  msec、患者群が患側  $814 \pm 89$  msec、健側  $796 \pm 97$  msec であった。咀嚼運動リズムの比較では、開口相時間において、群間に有意差が認められた。
- ・ 咀嚼周期の変動係数は、健常群が  $8.3 \pm 3.1\%$ 、患者群が患側  $9.9 \pm 3.3\%$ 、健側  $11.4 \pm 6.0\%$  であった。咀嚼運動リズムの変動係数の比較では、咀嚼周期、開口相時間、閉口相時間、咬合相時間において、群間に有意差が認められた。
- ・ 咀嚼サイクルの運動域の比較では、開口距離において群間に有意差が認められた。
- ・ 咀嚼運動経路のパターンの比較では、健常群における出現率が  $89.5\%$  であった I 型の出現率が、患者群において減少（患側咀嚼時  $71.1\%$ 、健側咀嚼時  $67.3\%$ ）し、健常群ではみられないパターンが出現した。

【結論】

- ・ 顎関節症患者では、顎運動の異常が認められる。

9)

【タイトル】 臼歯部交叉咬合が顎口腔機能に及ぼす影響に関する研究

【著者名】 中南匡史, 西尾公一, 宮内修平, 丸山剛郎

【雑誌名, 巻: 頁】 顎機能 1988; 6: 87-96

【Level】 IVb

【目的】 臼歯部交叉咬合が顎口腔機能に及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 臼歯部に交叉咬合を有する者 22 名（男性 13 名, 女性 9 名, 平均年齢 25.6 歳）

【研究方法】

- ・ シロナソグラフ分析システムを用いて軟化チューインガム咀嚼時の下顎運動を記録した。記録は、片側ごとの任意咀嚼、交叉咬合部位咀嚼、非交叉咬合部位咀嚼について行い、分析は、前頭面咀嚼運動経路をパターン分類した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各被験者における 100 ストローク（咀嚼開始後 5 秒後からの 20 ストローク  $\times$  5 回）について、Normal Type, Concave Type, Crossover I Type, Crossover II Type, Reverse Type, Symmetry Type, それ以外の何れかに分類し、その出現頻度を調べた。

【結果】

- ・ 臼歯部に交叉咬合を有する被験者 22 名では、開口制限は認められなかったが、20 名（90.9%）において顎関節雑音 and/or 疼痛が認められた。
- ・ 臼歯部に交叉咬合を有する者では、異常咀嚼運動パターン（Concave Type, Crossover Type, Reverse Type, Symmetry Type）が特異的に認められた。
- ・ 臼歯部に交叉咬合のある側での任意咀嚼においては、異常咀嚼運動パターンが高率に発現した。
- ・ 異常咀嚼運動パターンが高率に発現した被験者では、交叉咬合のある部位での部位別咀嚼において、異常咀嚼運動パターンが任意咀嚼よりも高率もしくはほぼ同等に発現する傾向があった。
- ・ 異常咀嚼運動パターンが高率に発現しなかった被験者では、交叉咬合のある部位での部位別咀嚼において、異常咀嚼運動パターンが高率に発現する傾向があった。

【結論】

- ・ 臼歯部交叉咬合の影響により、咀嚼運動に異常なパターンが出現する。

10)

【タイトル】 Clinical classification of the patterns of mandibular movements during mastication in subjects with TMJ disorders

【著者名】 Kuwahara T, Miyauchi S, Maruyama T

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 1992; 5: 122-129

【Level】 IVb

【目的】 顎関節障害と咀嚼との関連性の調査に有用な咀嚼パターンの分類法を作成すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 TMD 患者 150 名（男性 28 名, 女性 122 名, 年齢 18~60 歳, 平均年齢 34 歳）と健康有歯顎者 25 名（男性 20 名, 女性 5 名, 年齢 25~48 歳, 平均年齢 29.2 歳）

【研究方法】

- ・ Todent 社製 Sirognathograph analyzing system を用いて 30 秒間の片側チューインガム咀嚼を記録し、咀嚼開始 5 秒後からの 10 咀嚼ストロークについて評価した。
- ・ 前頭面の咀嚼運動パターンを 4 種類（F-1~F-4）、水平面の咀嚼運動パターンを 2 種類（H-1, H2）、矢状面の咀嚼運動パターンを 2 種類（S-1, S-2）に分類した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Student の t 検定を用いて各咀嚼パターンのストローク数を健常群と比較した。健常群と筋筋膜痛 (MPD) 群では、左右側間でも比較した。

【結果】

- ・ TMD 患者は、相反性クリック群 45 名、クローズドロック群 20 名、変形性関節症群 50 名、MPD 群 35 名に分類され、病態によって異なる咀嚼パターンがみられた。
- ・ 健常者群では左右側間に有意差が認められず、(F-1 H-1 S-2) と (F-1 H-1 S-2) 以外のパターンは稀であった。
- ・ 相反性クリック群では (F-2 H-2 S-1), (F-2 H-2 S-2), (F-4 H-1 S-1), (F-4 H-1 S-2) の出現頻度が有意に高く、(F-2 H-2 S-1) が特徴的であった。
- ・ クローズドロック群では (F-3 H-1 S-2) と (F-3 H-2 S-2) の出現頻度が有意に高かった。
- ・ 変形性関節症群では (F-3 H-1 S-2), (F-4 H-1 S-1), (F-4 H-1 S-2) の出現頻度が有意に高かった。
- ・ MPD 群では (F-4 H-1 S-1) と (F-4 H-1 S-2) の出現頻度が高かったが、左右側間に有意差が認められず、パターンの特徴がみられなかった。

【結論】

- ・ それぞれの異なった咀嚼パターンは、特定の顎関節障害に関連している。

11)

【タイトル】 Masticatory path pattern during mastication of chewing gum with regard to gender difference

【著者名】 Kobayashi Y, Shiga H, Arakawa I, Yokoyama M, Nakajima K

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthodont Res 2009; 53: 11-14

【Level】 IVb

【目的】 男女別にみたチューインガム咀嚼時の運動経路のパターンを明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 健常男性有歯顎者 50 名 (20~46 歳, 平均年齢 32.6 歳) と健常女性有歯顎者 50 名 (20~44 歳, 平均年齢 32.3 歳)

【研究方法】

- ・ Myotronics 社製 Mandibular Kinesiograph K-6I 型による軟化チューインガム片側咀嚼時の下顎切歯点の運動経路を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼開始後の第 5 サイクルからの 10 サイクルについて、前頭面における咀嚼運動経路の重ね合わせ表示と平均経路の表示を行い、各パターン別に分類後、性別間で各パターンの発現数を比較した。比較は、7×2 の分割表を用いた  $\chi^2$  検定で行った。

【結果】

- ・ 運動経路は、7 種類に分類できた。各パターンの発現数は、パターン I が最も多く、以下パターン III, II, IV, V, VII, VI の順であった。200 例中の 149 例 (74.5%) は、パターン I あるいはパターン III であった。パターンの発現数は、性差間で有意差が認められなかった。

【結論】

- ・ 咀嚼運動経路は 7 種類に分類できるが、2 つの代表的パターンがあり、パターンの発現には性差が認められなかった。

12)

【タイトル】 Analysis of the chewing movement in temporomandibular disorders

【著者名】 Ozaki Y, Shigematsu T, Takahashi S

【雑誌名, 巻: 頁】 Bull Tokyo Dent Coll 1990; 31: 91-103

【Level】 IVb

【目的】 TMD 患者の咀嚼運動と限界運動における異常を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 TMD 患者 71 名 (男性 16 名, 女性 55 名) と健常有歯顎者 20 名 (男性 15 名, 女性 5 名)

【研究方法】

- ・ Sato Electric 社製 Safon を用いて咀嚼運動時と限界運動時の下顎切歯点の運動を 3 次的に記録し、咀嚼運動についてはチューインガム自由咀嚼における 100 ストローク、限界運動については最大開口運動、左右側方運動、前後運動を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼運動については、咀嚼リズム、リズムの安定性、経路 (開口量, 最大側方変位量, 角度)、パターン分類、限界運動については、最大開口量, 最大開口位での側方偏位量, 前方滑走量, 左右側方滑走量を評価し、群間で比較した。

【結果】

- ・ 咀嚼リズムの分析では、患者群の咀嚼時間は延長し、また咀嚼リズムの安定性は不規則であった。咀嚼経路の分析では、患者群の開口量は健常群よりも有意に小さく、また最大側方変位量は、健側咀嚼時が患側咀嚼時および健常群よりも有意に小さかった。角度は、健側咀嚼時が患側咀嚼時およ



び健常群よりも有意に大きかった。咀嚼パターンの分類では、患者群において非咀嚼側に偏位するパターンがみられ、また逆回転パターン、交叉パターン、線状パターンも多かった。

- ・ 限界運動の分析では、患者群の最大開口量、最大開口位での側方偏位量、前方滑走量、左右側方滑走量の全てが健常群よりも小さく、最大開口位での側方偏位量以外で群間に有意差が認められた。

【結論】

- ・ TMD 患者の限界運動と咀嚼運動は範囲が小さく、咀嚼運動リズムは不規則であり、咀嚼パターンの再現性は低下している。

13)

【タイトル】 20 歳代における顎口腔機能状態に関する統計的観察

【著者名】 中島久仁子, 川崎彰人, 杉村直子, 池松洋子, 井上邦子, 小林まどか, 中村美穂子, 松尾浩一, 沖本公繪, 寺田善博

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 1991; 35: 1102-1112

【Level】 IVb

【目的】 20 歳代に発現する顎口腔機能異常の臨床統計学的特徴を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 20 歳代のボランティア 120 名 (男性 75 名, 女性 45 名)

【研究方法】

- ・ 問診および診査表による臨床症状の発現率, Helkimo Index による顎口腔機能状態の分類, 最大開口量, DMFT 指数, Sirognathograph analyzing system によるチューインガム咀嚼時の咀嚼運動を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 前頭面における平均咀嚼経路のパターン分類 (桑原の分類), 咀嚼スピード分析による最大開閉口速度の平均値, 標準偏差とその変動係数, 咀嚼周期, 開口相時間, 閉口相時間, 咬合相時間の平均値, 標準偏差, 変動係数について, Helkimo Index による分類群間で比較した。

【結果】

- ・ 臨床症状発現率では, 男性の 61.3%, 女性の 55.6%に何らかの顎関節症状が認められた。各症状別の発現率は, 顎関節雑音が男性 53.3%, 女性 51.1%, 悪習癖が男性 20.0%, 女性 15.6%, 顎関節部疼痛が男性 4.0%, 女性 4.4%, 咀嚼筋痛が男性 4.0%, 女性 8.9%であった。
- ・ DMFT 指数は, 顎関節症状を有する場合のほうがやや大きな値を示したが, 分類群間に有意差は認められなかった。
- ・ 前頭面咀嚼経路のパターン分類では, 顎関節症状を有する場合には正常者に多いとされるタイプ 1 が減少し, 男性でタイプ 3, 4, 6, 7, 女性でタイプ 2, 3, 6 が増加した。
- ・ リバースパターン (タイプ 4), クロスオーバーパターン (タイプ 5), その両者の出現頻度は, 男性において, 顎関節症状を有する場合に増加した。
- ・ 咀嚼スピード分析の結果では, 男性において, 顎関節症状を有する場合に最大開閉口速度が減少し, 変動係数が増加した。
- ・ 咀嚼周期, 開口相時間, 閉口相時間は, 男性において, 顎関節症状を有する場合に増加傾向を示し, 咬合相時間は減少した。また, 各変動係数は増加した。

【結論】

- ・ 顎関節症状を有する被験者では, 咀嚼運動機能に異常が認められる。

14)

【タイトル】 Chewing pattern analysis in TMD patients with unilateral and bilateral internal derangement

【著者名】 Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T

【雑誌名, 巻: 頁】 Cranio 1995; 13: 167-172

【Level】 IVb

【目的】 TMD 患者の咀嚼パターンについて, 片側内部障害と両側内部障害の違いを明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 片側顎関節内部障害を有する TMD 患者 103 名 (男性 7 名, 女性 96 名, 平均年齢 35.3 歳), 両側顎関節内部障害を有する TMD 患者 42 名 (男性 2 名, 女性 40 名, 平均年齢 33.5 歳), 健常有歯顎者 10 名 (男性 2 名, 女性 8 名, 平均年齢 30.8 歳)

【研究方法】

- ・ Bioresearch 社製 BioPak システムを用いて軟化したチューインガムを片側ごとに右側から左側の順で咀嚼させた時の下顎切歯点の運動を 20 秒間記録し, 3 番目から 7 番目の 5 咀嚼ストロークを評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 下顎切歯点の運動量, 咀嚼幅, 最大開口速度, 開口量に対する最大開閉口速度の比, 咀嚼パターン (前頭面, 矢状面, 開口速度, 閉口速度) を評価した。群間の比較には, t 検定, Mann-Whitney の U 検定,  $\chi^2$  検定, Fisher の正確確率検定を用いた。

**【結果】**

- ・ 両側顎関節内部障害を有する TMD 患者は、健常者や片側内部障害患者よりも、運動制限が著明であり、運動速度も遅かった。
- ・ 前頭面と矢状面における咀嚼パターンの分析では、片側性内部障害には特有のパターンがみられたが、両側内部障害には特有のパターンがみられなかった。
- ・ 咀嚼速度パターンの分析では、開閉口速度に明らかなピークがないパターンが、片側性内部障害患者や健常者よりも、両側内部障害患者において、有意に頻発した。

**【結論】**

- ・ 両側顎関節内部障害患者、片側内部障害患者、健常者は、咀嚼運動が異なっている。

**15)**

**【タイトル】** Characteristic chewing parameters for specific types of temporomandibular joint internal derangements

**【著者名】** Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T

**【雑誌名, 巻: 頁】** Cranio 1996; 14: 12-22

**【研究デザイン】** 横断研究

**【目的】** 顎関節内部障害に特有な咀嚼パターンの有無を明らかにすること

**【Level】** IVb

**【対象】** 片側性顎関節内部障害を有する TMD 患者 210 名 (早期に復位する円板変位 40 名: 男性 6 名, 女性 34 名, 平均年齢 33 歳; 後期に復位する円板変位 41 名: 男性 5 名, 女性 36 名, 平均年齢 31.2 歳; 復位を伴わない円板変位 80 名: 男性 5 名, 女性 75 名, 平均年齢 31.4 歳; 復位を伴わず穿孔している円板変位 49 名: 男性 4 名, 女性 45 名, 平均年齢 42 歳), 内部障害を有さない片側性 TMD 患者 94 名 (男性 9 名, 女性 85 名, 平均年齢 36.1 歳), 健常有歯顎者 10 名 (男性 2 名, 女性 8 名, 平均年齢 30.8 歳)

**【研究方法】**

- ・ Bioresearch 社製 BioPak システムを用いて軟化したチューインガムを片側ごとに右側から左側の順で咀嚼させた時の下顎切歯点の運動を 20 秒間記録し, 3 番目から 7 番目の 5 咀嚼ストロークを評価した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ 下顎切歯点の運動量, 咀嚼幅, 最大開口速度, 最大閉口速度, 開口量に対する最大開閉口速度の比, 咀嚼パターン (前頭面, 矢状面, 開口速度, 閉口速度) を評価した。群間の比較には, t 検定, Mann-Whitney の U 検定,  $\chi^2$  検定, Fisher の正確確率検定を用いた。

**【結果】**

- ・ 顎関節内部障害を有する TMD 患者は、健側咀嚼時よりも患側咀嚼時のほうが運動速度が小さく、また運動が制限されていた。
- ・ 咀嚼運動における内部障害のタイプ別の比較では、早期に復位する円板変位群は健常者群と近似していたが、他の群では運動障害が著明であり、復位を伴わない円板変位群が最も悪く、復位を伴わず穿孔している円板変位群、後期に復位する円板変位群の順であった。

**【結論】**

- ・ 顎関節内部障害患者では、内部障害の種類に特有な咀嚼運動の障害がみられる。

**16)**

**【タイトル】** Electromyographic and kinesiographic study in patients with nonreducing disk displacement of the temporomandibular joint

**【著者名】** Sato S, Goto S, Takanezawa H, Kawamura H, Motegi K

**【雑誌名, 巻: 頁】** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1996; 81: 516-521

**【Level】** IVb

**【目的】** 疼痛のある片側性非復位性円板前方変位を有する患者の咀嚼運動時の筋電図的, 顎運動的特徴を明らかにすること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 片側性非復位性顎関節円板前方変位を有する女性患者 50 名 (18~35 歳, 平均年齢 24.5 歳) と女性健常有歯顎者 31 名 (18~43 歳, 平均年齢 22.0 歳)

**【研究方法】**

- ・ 患側と健側とにおける軟化チューインガム咀嚼時について、Myo-tronics Research 社製 MKG-5 による顎運動と EMG による両側側頭筋前腹/両側咬筋の筋活動を評価した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ t 検定にて筋活動持続時間, 間隔時間, サイクルタイム, 筋活動の積分値, 2x2 の分割表を用いた  $\chi^2$  検定にて咀嚼パターンの発現率を群間で比較した。

**【結果】**

- ・ 患者群の EMG データには、筋痛の有無間、咀嚼側間では差がみられなかったが、健常群と比較して、筋活動持続時間とサイクルタイムは有意に長く、筋活動持続時間/サイクルタイムは有意に大

大きく、筋活動の積分値は有意に小さかった。間隔時間では、健常群との間に有意差が認められなかった。

- 患者群における咀嚼パターンの発現率は、水平面では咀嚼側へ偏位するパターン、矢状面では前後的幅径の小さいパターンの発現率が高く、それぞれ健常群との間に有意差が認められた。患側咀嚼時の前頭面と健側咀嚼時については、群間に有意差が認められなかった。

【結論】

- 疼痛のある片側性非復位性円板前方変位を有する患者の咀嚼運動は、健常群と異なっており、診断の一助となりうる。

17)

【タイトル】 側頭下顎障害患者における咀嚼運動経路のパターンと安定性

【著者名】 三橋博之, 志賀博, 小林義典

【雑誌名, 巻: 頁】 日咀嚼誌 2001; 11: 55-63

【Level】 IVb

【目的】 TMD 患者の咀嚼運動経路のパターンと安定性を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 20 歳代の TMD 患者 100 名 (男性 50 名, 女性 50 名) と 20 歳代の健常有歯顎者 100 名 (男性 50 名, 女性 50 名)

【研究方法】

- マイオトロニクス社製 Mandibular Kinesiograph K-5 型による軟化チューインガム片側咀嚼時の下顎切歯点の運動経路を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- 咀嚼開始後の第 5 サイクルからの 10 サイクルについて、前頭面における咀嚼運動経路の重ね合わせ表示と平均経路の表示を行い、9 種類のパターンに分類した。運動経路の安定性を表す指標として、開口時側方成分、閉口時側方成分、垂直成分の SD/OD (標準偏差/開口量) を算出した。パターンの発現率は Mann-Whitney の U 検定、経路の安定性は t 検定にて群間で比較した。

【結果】

- 各パターンの発現率は、健常群では I 型が最も高く、I 型と III 型とで全体の 69.5% を占めたが、患者群では III 型が最も高く、群間で分布に有意差が認められた。
- 全パターンでみた開口時側方成分、閉口時側方成分、垂直成分の各 SD/OD は、健常群では 4.15%, 3.96%, 4.18%, 患者群では 6.96%, 6.81%, 7.65% であり、群間に有意差が認められ、患者群のほうが健常群よりも不安定であった。

【結論】

- TMD 患者の咀嚼運動経路は不安定であり、代表的なパターンが存在せずに種々なパターンを呈し、パターンの違いに関係なく不安定であることが示唆された。

18)

【タイトル】 Analysis of kinesiograph recordings and masticatory efficiency after treatment of non-reducing disk displacement of the temporomandibular joint

【著者名】 Sato S, Nasu F, Motegi K

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2003; 30: 708-713

【研究デザイン】 前後比較研究

【目的】 非復位性円板前方変位を有する患者の治療後の評価における顎運動検査と咀嚼能率検査の有用性を明らかにすること

【Level】 III

【対象】 顎関節へのヒアルロン酸ナトリウム注入によるバンピング療法を行った非復位性関節円板前方変位を有する女性患者 20 名 (16~59 歳, 平均年齢 30.1 歳) と女性健常有歯顎者 23 名 (18~43 歳, 平均年齢 27.7 歳)

【研究方法】

- 患側と健側とについて、Myo-tronics Research 社製 MKG-5 による軟化チューインガム咀嚼時の顎運動と分光光度計による ATP 顆粒 50 回咀嚼時の溶出 ATP 量を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- 咀嚼パターンの発現率については、 $\chi^2$  検定と Fisher の正確確率検定にて群間と治療前後間、咀嚼能率については、t 検定にて群間、対応のある t 検定にて治療前後間で比較した。

【結果】

- 臨床所見では、治療後に顎運動範囲 (最大開口量, 前突距離, 患側と健側への側方移動量) と顎関節音がみられる関節数が増加し、顎関節部痛を訴える患者数と筋痛を訴える患者数が減少した。
- 患側咀嚼時の咀嚼パターンの発現率は、治療前では群間に有意差が認められず、また治療前後間にも有意差が認められなかった。
- 健側咀嚼時の咀嚼パターンの発現率は、治療前では水平面において有意差が認められ、健常群よりも非咀嚼側へ偏位するパターンが多かった。治療前後間の比較では、水平面において有意差が認め

られ、非咀嚼側へ偏位するパターンが減少し、咀嚼側へ偏位するパターンが増加した。前頭面と矢状面においては、群間、治療前後間に有意差が認められなかった。

- ・咀嚼能率は、治療前では群間に有意差が認められ、健常群よりも低かった。治療前後間の比較では、治療後に有意に増加した。

**【結論】**

- ・非復位性円板前方変位を有する患者の治療前後の比較において、顎運動検査と咀嚼能率検査は有用である。

**19)**

**【タイトル】** Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporomandibular joint pain and matched healthy control subjects

**【著者名】** Hansdottir R, Bakke M

**【雑誌名, 巻: 頁】** J Orofac Pain 2004; 18: 108-113

**【Level】** IVb

**【目的】** 顎関節の疼痛が顎機能に及ぼす影響を明らかにすること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 片側性の TMJ 疼痛を有する女性患者 20 名 (19~45 歳, 平均年齢 26±5.5 歳) と健常有歯顎者 20 名 (平均年齢 26±5.5 歳)

**【研究方法】**

- ・下顎の運動性, TMJ の圧痛閾値 (PPT), 開閉口運動時と咀嚼運動時の顎運動経路, 咬合力を評価した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・自力最大開口量, 電子アルゴメーターによる PPT, Biopak research 社製 Siemens JT3 による軟化チューインガム咀嚼時の開口量, 咀嚼速度, サイクルタイム, Kleven 社製 miniature bite-force recorder による咬合力を評価した。群間の比較には t 検定, 症型間の比較には ANOVA と Tukey 検定, TMJ 疼痛と顎機能との関連性の分析には Pearson の相関係数を用いた。

**【結果】**

- ・自力最大開口量の平均値は, 患者群が 42±8.8 mm, 健常群が 52±3.6 mm であり, 群間に有意差が認められた。症型間の比較では, 炎症性疾患群 (n=4) が, 円板内障群 (n=9), 骨関節炎群 (n=7) よりも有意に小さかった。
- ・PPT の平均値は, 患者群が患側 TMJ で 69±19.9 kPa, 健側で 77±24.7 kPa, 健常群が 107±22.3 kPa であり, 側間と群間に有意差が認められた。症型間の比較では, 炎症性疾患群が, 円板内障群, 骨関節炎群よりも有意に低かった。
- ・閉口相における咀嚼速度の平均値は, 患者群が 142±46.0 mm/s, 健常群が 173±43.2 mm/s であり, 群間に有意差が認められた。症型間には有意差が認められなかった。
- ・サイクルタイムの平均値は, 患者群が 948±184.5 ms, 健常群が 765±102.3 であり, 群間に有意差が認められた。症型間には有意差が認められなかった。
- ・大白歯部における最大咬合力の平均値は, 患者群が 238±99.1 N, 健常群が 394±79.8 N であり, 群間に有意差が認められた。症型間の比較では, 炎症性疾患群と骨関節炎群が, 円板内障群よりも有意に低かった。
- ・TMJ 圧痛閾値 (PPT) と自力最大開口量, 咬合力との間に, それぞれ有意な正の相関が認められた。

**【結論】**

- ・TMJ の疼痛は, 顎機能の低下に関連する。

**20)**

**【タイトル】** Mandibular function in patients with temporomandibular joint pain: a 3-year follow-up

**【著者名】** Bakke M, Hansdottir R

**【雑誌名, 巻: 頁】** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 106: 227-234

**【Level】** III

**【目的】** 長期的な TMJ の疼痛が下顎機能に及ぼす影響を明らかにすること

**【研究デザイン】** 前後比較研究

**【対象】** 女性 TMD 患者 20 名 (復位性円板変位 6 名, 非復位性円板変位 3 名, 骨関節炎 7 名, 炎症性疾患 4 名) と女性健常有歯顎者 20 名

**【研究方法】**

- ・modifiedAAOP と RDC/TMD とを用いて TMD を分類後, conventional な治療 (カウンセリング, スプリント療法, 非復位性円板変位に対しては補助的に温熱理学療法, 骨関節炎と炎症性疾患に対しては NSAIDs 投薬とグルココルチコイドの関節腔注入) を行い, 3 年間フォローアップした。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・質問表を用いた自己評価による TMJ の咀嚼時疼痛 (VAS 評価), TMJ を含めた体調 (0~5 の 6 段階評価), 自発開口量 (患者自身が測定), RDC/TMD の Jaw disability Scale, 臨床診査による圧痛閾値 (PPT), 最大開口量 (自発, ルーラー), Bioresearch 社製 Siemens JT3 による軟化チュー

インガム咀嚼時の開口量, 閉口速度, サイクルタイム, Kleven 社製 miniature bite-force recorder による咬合力を評価した.

- ・セッション間 (2002 年と 2005 年) と群間とで比較した.

**【結果】**

- ・質問表の結果では, VAS 値は 3 年間で 51 から 25 まで有意に減少したが, 健常群との間には, 依然として有意差が認められた. 自発開口量は増加したが, セッション間に有意差が認められなかった. TMJ の疼痛と顎の機能 (開口量) との間に有意な負の相関が認められた. RDC/TMD の Jaw disability Scale は, 健常群よりも有意に高かった.
- ・臨床診査の結果では, 3 年間で自発的的最大開口量, 咀嚼時の閉口速度, 咬合力は有意に増加し, サイクルタイムは有意に減少した. 咀嚼時の開口量には変化がみられなかった. PPT は, 患側では変化が少なかったが, 対側では健常群の値に近づいた.

**【結論】**

- ・TMD 患者の下顎運動機能は, TMJ の疼痛の減退により改善する.

**21)**

**【タイトル】** TMJ symptoms reduce chewing amplitude and velocity, and increase variability

**【著者名】** Radke JC, Kamyszek GJ, Kull RS, Velasco GR

**【雑誌名, 巻 : 頁】** Cranio 2019 ; 37 : 12-19

**【Level】** III

**【目的】** 顎関節内部障害を有する顎関節症患者において, 咀嚼中の下顎運動量, 咀嚼運動速度が, 変化するかどうかを明らかにすること

**【研究デザイン】** 前後比較研究

**【対象】** MRI もしくは CT により顎関節内部障害 (ID) と診断した 30 名の患者 (男性 15 名, 女性 15 名, 平均 34.6±13.5 歳) とコントロール群 (男性 15 名, 女性 15 名, 33.1±13.4 歳) を対象とした.

**【研究方法】**

- ・JT-3D jaw tracker により咀嚼中の下顎運動記録を行った. 咀嚼側を指定すること以外, 被験者には指示は与えなかった.
- ・40 サイクル咀嚼を咀嚼開始 20 サイクルと終了 20 サイクルに分割した. 次いで第 2~第 16 サイクルから平均咀嚼パターン (ACP) を算出した.
- ・開口相時間, 閉口相時間, 咬合相時間, サイクルタイム, 変曲点までの垂直的移動量と側方偏位量, 垂直的, 前後的, 側方偏位の差を測定した.
- ・開口時最大速度, 閉口時最大速度, 開口時平均速度, 閉口時最大速度を測定した.

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・Student t 検定は, ID 群とコントロール群とで比較した.

**【結果】**

- ・空間的, 時間的パラメータ 9 指標のうち前後的な差異を除いて, ID 群とコントロール群との間に有意差が認められた ( $P < 0.05$ ). つまり ID 群は, ガムをよりゆっくりと咀嚼し ( $P < 0.05$ ), 小さな変位量で咀嚼を行っていた ( $P < 0.05$ ).
- ・速度パラメータ 4 指標は, ID 群は, コントロール群と比較して, 有意に遅かった ( $P < 0.05$ ).
- ・ID 患者においては, 咀嚼運動リズム, 咀嚼運動速度は, 男女間で有意差が認められなかった ( $P > 0.05$ ).

**【結論】**

- ・ID 群では, ガム咀嚼時の振幅, 咀嚼運動速度の低下を示したが, 咀嚼運動リズムの増加が認められた. ID への適応について, さらなる研究が必要と考えられる.

**22)**

**【タイトル】** Chewing pattern analysis in TMD patients with and without internal derangement: Part II

**【著者名】** Kuwahara T, Bessette RW, Maruyama T

**【雑誌名, 巻 : 頁】** Cranio 1995 ; 13 : 93-98

**【Level】** IVb

**【目的】** 顎関節内部障害の有無が TMD 患者の咀嚼運動速度に及ぼす影響を明らかにすること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 片側性顎関節内部障害を有する TMD 患者 103 名 (男性 7 名, 女性 96 名, 平均年齢 35.3 歳), 関節造影では正常な TMD 患者 94 名 (男性 9 名, 女性 85 名, 平均年齢 36.1 歳), 健常有歯顎者 10 名 (男性 2 名, 女性 8 名, 平均年齢 30.8 歳)

**【研究方法】**

- ・Bioresearch 社製 BioPak システムを用いて軟化したチューインガムを片側ごとに右側から左側の順で咀嚼させた時の下顎切歯点の運動を 20 秒間記録し, 3 番目から 7 番目の 5 咀嚼ストロークを評価した.

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・咀嚼時の最大開口速度，最大閉口速度，開口量に対する最大開閉口速度の比，咀嚼速度のパターン（開口速度，閉口速度）を評価した．群間の比較には，t 検定，Mann-Whitney の U 検定， $\chi^2$  検定，Fisher の正確確率検定を用いた．

【結果】

- ・顎関節内部障害を有する TMD 患者は，内部障害を有さない TMD 患者および健常者と比較して，最大開口速度と速度の標準偏差が有意に小さく，開口の途中で減速するパターンが有意に頻発した．
- ・顎関節内部障害を有さない TMD 患者は，内部障害を有する TMD 患者と比較して，最大開閉口速度が有意に不規則であり，また内部障害を有する TMD 患者や健常者と比較して，速度のピークがないパターンが有意に頻発した．

【結論】

- ・咀嚼運動速度は，TMD の有無，顎関節内部障害の有無により異なる．

23)

【タイトル】 Habitual mastication in dysfunction: a computer-based analysis

【著者名】 Mongini F, Tempia-Valenta G, Conserva E

【雑誌名，巻：頁】 J Prosthet Dent 1989；61：484-494

【Level】 IVb

【目的】 咀嚼系機能障害患者の咀嚼運動時の特徴を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 咀嚼系機能障害患者 86 名（男性 18 名，女性 68 名）と対照被験者 12 名

【研究方法】

- ・クリスピーブリード自由咀嚼時について，Siemens 社製 Sirognathograph による下顎切歯点の運動と EMG による咀嚼筋筋活動を評価した．

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・閉口位から 20 mm 開口位までの運動経路，前頭面と矢状面における平均移動量，運動速度，咬筋と側頭筋の平均筋活動量，等尺性収縮指数 ( $Z = \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2$ , Z: 群間の差が最大となる値, X1: EMG Contraction, X2: velocity) を評価した．

【結果】

- ・患者群では，咀嚼サイクルが不規則であり，運動速度が（特に閉口相で）遅く，運動範囲が制限されていた．TMJ 障害が重篤な患者では，開閉口路の患側への偏位が著明であり，また閉口位が ICP から離れていた．平均サイクル持続時間は延長した．ほとんどの患者において運動制限がみられた．全患者において運動速度が遅かった．
- ・平均 EMG 活動にはバラツキがあり，ある患者では開口相の EMG 活動量の増加，閉口相での不整がみられた．等尺性収縮相の筋活動量は減少傾向であった．

【結論】

- ・咀嚼系機能障害患者の咀嚼では，運動は制限されており，筋活動は変化している．

24)

【タイトル】 Chewing movements in near ideal occlusion with and without TM symptoms

【著者名】 Arakawa Y, Yamaguchi H

【雑誌名，巻：頁】 Cranio 1997；15：208-220

【Level】 IVb

【目的】 個性正常咬合に近い咬合を有する者の咀嚼運動に顎関節症状の有無が及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 歯列矯正モデル被験者 17 名のうち，咬合スコアが 92~98% の 11 名（男性 3 名，女性 8 名，16~30 歳），咬合スコアが 86~88% の 3 名（男性 1 名，女性 2 名，18~20 歳），咬合スコアが 90~94% だが顎関節症状（クリック音）を有する 20 歳女性 3 名

【研究方法】

- ・Tokyo Shizaisya 社製 Visi-trainer model-3 による限界運動と咀嚼運動を評価した．

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・限界運動については，左右側移動距離の比率，運動範囲，左右側方運動角，突出・後退経路角，咀嚼運動については水平面と前頭面で観察した運動経路，サイクルの形態，優位側を評価した．

【結果】

- ・顎関節症状のない被験者では，直線的な開閉口運動経路，明確な咬頭嵌合位，スムーズで左右側差の少ない側方運動がみられた．
- ・顎関節症状のある被験者では，ばらつきのある咬頭嵌合位，側方運動制限，クリック発現時の運動経路の不正が見られた．

【結論】

- ・個性正常咬合に近い咬合を有する者の咀嚼運動は，顎関節症状の有無により異なる．

25)

【タイトル】 咀嚼運動の分析による咀嚼機能の評価の信頼性

【著者名】 宮崎仁, 志賀博, 小林義典

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2001; 45: 283-294

【Level】 IVb

【目的】 咀嚼運動の分析による咀嚼機能の評価の信頼性を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 20歳代の健常有歯顎者 100名(男性 62名, 女性 38名)と 20歳代の TMD 患者 50名(男性 17名, 女性 33名)

【研究方法】

- ・ Myo-tronics 社製 Mandibular Kinesiograph K-5 型による軟化チューインガム片側咀嚼時の下顎切歯点の運動経路, 運動リズム, 運動速度の安定性を評価した.
- ・ 健常群 100名を 50名ずつの 2群(健常群 A と健常群 B)にランダムに分割後, 健常群 A におけるデータにより一次的な正常範囲(平均値 $\pm$ 1SD)を設定し, 健常群 B と TMD 群におけるデータから, 特異度と感度とを評価した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼開始後の第 5 サイクルからの 10 サイクルについて, 運動経路の安定性を表す指標として開口時側方成分, 閉口時側方成分, 垂直成分の SD/OD (標準偏差/開口量), 運動リズムの安定性を表す指標として 10 サイクルにおける開口相時間, 閉口相時間, 咬合相時間, サイクルタイムの CV (変動係数), 運動速度の安定性を表す指標として開口時速度成分, 閉口時速度成分の SD/OD を算出した.

【結果】

- ・ 各指標値は, TMD 群が健常群よりも有意に大きく, TMD 患者の咀嚼運動は不安定であった.
- ・ 健常群 A から求めた一次的な正常範囲に健常群 A の全被験者が入る指標数から, 経路では 2 指標, リズムでは 3 指標, 速度では 1 指標以上を正常の基準に設定することができた.
- ・ 健常群 B と TMD 群における特異度と感度は, 経路, リズム, 速度の各安定性の評価項目中, 1 項目の評価では 72%以上, 2 項目の評価では 80%以上, 3 項目全てでの評価では 90%以上であった.

【結論】

- ・ 咀嚼運動の分析による咀嚼機能の評価は, 経路, リズム, 速度の各安定性の組み合わせで, 高い信頼性が得られる.

26)

【タイトル】 側頭下顎障害患者の咀嚼機能の客観的評価

【著者名】 水内一恵, 志賀博, 小林義典

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2006; 50: 405-413

【Level】 IVb

【目的】 TMD 患者の咀嚼機能を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 女性関節原性 TMD 患者 10名(23~28歳, 平均年齢 25.5歳), 女性筋原性 TMD 患者 10名(22~27歳, 平均年齢 25.0歳), 女性健常有歯顎者 10名(22~28歳, 平均年齢 25.2歳)

【研究方法】

- ・ グミゼリー片側咀嚼時の日本光電社製多用途計測装置 RM-6000 による主咀嚼側咬筋筋活動, Myo-tronics 社製 Mandibular Kinesiograph K-6I 型による下顎切歯点の運動, Roche Diagnostics 社製血糖測定機器アドバンテージ II で計測したグルコース溶出量による咀嚼能率を評価した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼開始後の第 5 サイクルからの 10 サイクルにおける主咀嚼側咬筋筋活動の積分値と主成分分析による下顎切歯点の運動経路と運動リズムの統合指標, またグミゼリー 20 秒間咀嚼後に採取した濾液の計測によるグルコース溶出量について, 3 群間で比較した. 比較には, Bonferroni の多重比較を用いた.

【結果】

- ・ TMD 患者は, 健常者に比較して, 咬筋筋活動量が有意に小さく, 下顎切歯点の運動が有意に不安定であり, また咀嚼能率が有意に低かった.

【結論】

- ・ TMD 患者の咀嚼機能は, 健常者のそれよりも有意に劣る.

27)

【タイトル】 Influence of two masticating conditions on assessment of movement path stability

【著者名】 Shiga H, Kobayashi Y, Arakawa I, Yokoyama M, Nakajima K

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthodont Res 2012; 56: 125-129

【Level】 IVb

- 【目的】 咀嚼条件の違いが健常者と顎関節症患者の咀嚼運動経路の安定性に影響を及ぼすか否かを明らかにすること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 健常者群として女性健常者 20 名 (21~28 歳, 平均年齢 24.4 歳) と TMD 患者群として女性顎関節症患者 20 名 (関節原性 10 名, 筋原性 10 名, 22~28 歳, 平均年齢 24.6 歳)
- 【研究方法】
- Myotronics 社製 Mandibular Kinesiograph K-6I を用いて, 硬パン 1 切れを嚙下まで自由咀嚼させたとき, 軟化したチューインガムを習慣性咀嚼側で 20 秒間咀嚼させたときの 2 条件下における下顎切歯点の運動を記録した.
  - 硬パン咀嚼時は, サンプリングしたすべての咀嚼サイクルから習慣性咀嚼側の咀嚼サイクルのみを抽出して分析を行った. 軟化したチューインガム咀嚼時は, 咀嚼開始後の第 5 サイクルからの 10 サイクルを分析した.
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- 運動経路の安定性を評価するために, 各分析区間において, 前頭面における咀嚼運動経路の重ね合わせ表示と平均経路の表示を行い, この平均経路から 3 つの指標 (開口時側方成分, 閉口時側方成分, 垂直成分) の各 SD/OD (標準偏差/開口量) を算出した. 群間の比較には, 対応のない t 検定 ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ) を用いた.
- 【結果】
- 硬パン咀嚼時には, 運動経路の安定性を表す 3 指標は, いずれも TMD 患者群のほうが健常者群よりも大きな値を示し, 両群間に有意差が認められた ( $P < 0.05$ ). また, 軟化したチューインガム咀嚼時には, いずれも TMD 患者群のほうが健常者群よりも有意に大きな値を示し, 両群間に強い有意差が認められた ( $P < 0.001$ ).
- 【結論】
- 被験食品および咀嚼条件の違いが, 健常者と顎関節症患者の咀嚼運動経路の安定性評価に影響を及ぼすこと, また咀嚼運動の分析に際しては, 適切な条件設定を考慮しなければならないことが示唆された.

## 28)

- 【タイトル】 An index for the evaluation of 3D masticatory cycles stability
- 【著者名】 Pimenta Ferreira CL, Zago M, de Felício CM, Sforza C
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Arch Oral Biol 2017; 83: 124-129
- 【Level】 IVb
- 【目的】 標準化された条件下における咀嚼サイクルの安定性を分析する指標を導入し, 無症状の軽度顎関節症患者とコントロール被験者の比較を行うこと.
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 23 名の軽度顎関節症患者 TMD 群 (男性 9 名, 女性 14 名, 平均  $21.0 \pm 3.0$  歳), とコントロール群 (男性 8 名, 女性 13 名, 平均  $21.43 \pm 4.6$  歳) を対象とした.
- 【研究方法】
- OMES プロトコル (De Felício, Medeiros et al, 2012) を用いて, 外見・姿勢, 顎運動系の構造・機能 (呼吸, 咬合, 咀嚼種類) について評価した.
  - 臨床的な咀嚼テストのため, 被験者にチョコレート味のクッキーを自由咀嚼させたときの咀嚼回数と時間を測定した.
  - 咀嚼の種類は, 拡張 OMES-E プロトコル (De Felício et al.2010) に従い, 両側咀嚼と交互咀嚼, 同時両側咀嚼 (咀嚼ストロークが口腔の両側で分散していることが 95%), 片側優先グレード 1 (咀嚼ストロークが同じ側で行われていることが 61~77%), 片側優先グレード 2 (咀嚼ストロークが同じ側で行われていることが 78~94%), 慢性片咀嚼 (咀嚼ストロークが同じ側で行われていることが 95~100%). この 3 つの条件のいずれかを主咀嚼側と解釈した.
  - チューインガム咀嚼時の下顎運動を (1) 右側で 30 秒間, (2) 左側で 30 秒間, 片側咀嚼を指示した.
  - Matlab® のカスタムソフトウェア (Mathworks Inc, USA) により, (i-iii) 咀嚼周期の時間, 速度, 長さ (前頭面), (iv) 軌跡が占める面積, (v) 垂直軸に対する軌跡の傾き (座標行列の固有ベクトルの傾き), (vi)  $\lambda_2/\lambda_1$  として測定される軌道の形状 (ここで  $\lambda_1$  および  $\lambda_2$  は, サイクルを記述する  $2 \times n$  行列の第 1 および第 2 固有値 ( $n$  はサンプル数); (vii-ix) 3 (x, y, z) 空間方向の可動範囲 (RoM) を算出し, これらの数値より咀嚼運動の安定性 (MSI) を作成した.
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- 徴候・症状の重症度, 咀嚼困難, 筋機能的口腔状態のスコアを考慮した群間比較には, Mann-Whitney 検定を行った.
  - MSI の差の検定には, 2 元配置分散分析 (因子: 群, 側) を行った.
- 【結果】
- TMD 群は, 筋機能的 ( $P < 0.01$ ) および可動性 ( $P < 0.05$ ) の合計スコアがコントロール群より低かった. 外観/姿勢および機能スコアは, 両群で同程度であった.
  - MSI の結果, 顎関節症患者は左右でガムを咀嚼時の安定性が低いことがわかった ( $P < 0.05$ ).
  - 左右間の有意差や群 $\times$ 左右の交互作用は認められなかった ( $P > 0.05$ ).



【結論】

- ・ MSI は、顎関節症患者の運動・機能訓練の効果測定など、指標として有用であると考えられる。

29)

【タイトル】 Clinical study on the comparison of masticatory efficiency and jaw movement before and after temporomandibular disorder treatment

【著者名】 Kümbüloğlu Ö, Saraçoğlu A, Bingöl P, Hatipoğlu A, Mutlu Ö

【雑誌名, 巻: 頁】 Cranio 2013; 31: 190-201

【Level】 IVa

【目的】 片側性の筋障害患者および片側性の円板障害患者のスプリント治療前後の変化を健常者と比較すること, また顎機能障害の診断と治療における運動測定法の有効性を検討すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 顎機能障害のため来院した連続患者 40 名 (片側性筋障害患者 (MD) 20 名, 片側性円板障害患者 (DDD) 20 名) と健常者 20 名 (女性 48 名, 男性 12 名, 20~55 歳, 平均年齢 28 歳)

【研究方法】

- ・ 咀嚼筋と顎関節の触診, 最大開口量の測定, 関節音の聴診, MRI 検査, VAS による疼痛と咀嚼困難の評価を検査項目とした。
- ・ スプリント (MD 患者にはスタビリゼーション型, DDD 患者には前方位型のスプリント) を製作し, いずれも昼夜の装着を指示した。使用期間は 6 週間とした。
- ・ 下顎運動測定装置により, 開口量, 前方運動量, 患側と非患側の側方運動量, 咀嚼サイクル (前頭面で 3 種, 矢状面で 2 種, 水平面で 2 種に分類), 咀嚼時の前頭面・矢状面・水平面における咀嚼域 (咀嚼サイクルの外形内の面積を算出) を治療前後に測定した。
- ・ ゼラチン・キューブを用いた篩分法により, 咀嚼能率を治療前後に測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 開口量, 前方運動量, 患側と非患側の側方運動量, 咀嚼能率, 咀嚼域の治療前後の変化: 分散分析, Dunnett 検定, Bonferroni 検定
- ・ 咀嚼サイクルの分類:  $\chi^2$  検定, マクネマー・ボウカー検定

【結果】

- ・ スプリント治療後は, MD, DDD ともに筋痛, 顎関節痛, 頭痛, 咀嚼困難が有意に減少した。また, DDD 患者の関節音は 18 名から 2 名に減少した。
- ・ MD, DDD ともにスプリント治療後に最大開口量の有意な改善がみられたが, 側方運動量と前方運動量には有意な変化がみられなかった。また, 最大開口量では健常者と有意差がみられなかった。
- ・ 咀嚼サイクルの分類は, 前頭面で有意差がみられなかった。矢状面では MD, DDD ともによくみられた型が健常者と異なり, 治療前後の有意な変化がみられなかった。水平面では治療前後の有意な変化がみられなかった。
- ・ 咀嚼能率は, MD, DDD ともにスプリント治療後に有意に改善した。目の細かな篩では, 治療後の MD, DDD よりも健常者が有意に高能率であった。
- ・ 咀嚼域は, MD, DDD ともに治療後に有意に改善し, 健常者との有意差が消失した。

【結論】

- ・ 片側性筋障害患者と片側性円板障害患者の双方において, スプリント治療は, 疼痛の除去, 咀嚼困難の軽減, 関節音の減少, 最大開口量の改善に有効であった。また, スプリント治療後には咀嚼域が改善し, 限界範囲内の運動が増加した。咀嚼能率も改善したが, 測定法によっては健常者のほうが高能率であった。

30)

【タイトル】 Mastication movements and sleep quality of patients with myofascial pain: occlusal device therapy improvements

【著者名】 Vilanova LSR, Gonçalves TM, Pimentel MJ, Bavia PF, Rodrigues Garcia RC

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent 2014; 112: 1330-1336

【Level】 IVa

【目的】 筋・筋膜疼痛患者の下顎運動と睡眠の質とを評価し, スタビライゼーションスプリントが両者に及ぼす影響を評価すること

【研究デザイン】 前後比較研究

【対象】 筋筋膜疼痛を有する女性 50 名

【研究方法】

- ・ スタビライゼーションスプリントの使用前後に疼痛レベル (VAS), 下顎運動 (キネジオグラフ), 睡眠の質 (Epworth Sleepiness Scale, Pittsburgh Sleep Quality Index) を記録した。咀嚼運動記録では, Optosil (シリコン印象材) の立方体を咀嚼させた。統計解析は, 一般化線形混合モデルを使った一元配置分散分析によって行った。

【結果】

- 筋・筋膜疼痛の疼痛レベルは、スタビライゼーションスプリントによる治療後には有意に減少した。
- スタビライゼーションスプリントによる治療前では、下顎運動は減少しており、睡眠の質は低下していたが、治療後には、開口量、前後運動量、咀嚼中の最大開閉口速度が有意に増加した。また、Pittsburgh Sleep Quality Index と Epworth Sleepiness Scale の有意な改善も認められた。

**【結論】**

- 筋・筋膜疼痛は下顎運動と睡眠の質を損なわせており、スタビライゼーションスプリントによる減痛は運動範囲と睡眠パラメータを改善させる。

**31)**

**【タイトル】** Asymmetry of dental or joint anatomy or impaired chewing function contribute to chronic temporomandibular joint disorders

**【著者名】** Santana-Mora U, López-Cedrún J, Suárez-Quintanilla J, Varela-Centelles P, Mora MJ, Da Silva JL, Figueiredo-Costa F, Santana-Penín U

**【雑誌名, 巻: 頁】** Ann Anat 2021 doi: 10.1016/j.aanat.2021.151793

**【Level】** IVb

**【目的】** TMD 症状の影響を受ける側 (患側) と影響を受けない側 (健側) の差異について生体機能学的要因 (歯の側方運動時のガイド), 顆路角 (顎関節の形態), 咀嚼 (相互両側による咀嚼と単一側咀嚼) による差異を調査すること。

**【研究デザイン】** 症例対照研究

**【対象】** 慢性の片側顎関節症と診断された成人 24 名 (平均 37.29±11.72 歳)

**【研究方法】**

- アキシオグラフィーを用い顆路角を矢状面の顆路を観察した。
- 咀嚼側は、ガムの咀嚼により、第 1 サイクルとその後のサイクルの観察により行った。
- 側方ガイダンスは、下顎運動記録装置 (MKG-K7) を用い測定した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- 個人内の比較は、対応のある t 検定を用いて比較を行った。

**【結果】**

- 左側と右側の顆路 (CP) 角に有意差が認められなかった ( $P = 0.974$ ) が、健側よりも患側で有意に急な値を示した ( $P = 0.002$ )。
- 右側に顎関節症の症状がある参加者は、右側の顆路角が左側よりも急になるリスクが 6 倍高かった (オッズ比 (OR) = 6.364, 95% 信頼区間 0.940–43.073)。左側に顎関節症の症状がある参加者は、左側の顆路角が右側よりも急になるリスクが 2 倍高かった (OR = 0.404; 95% 信頼区間 0.180~0.907)。
- 左側と右側の側方ガイダンス (LG) 角に有意差が認められなかった ( $P = 0.131$ ) が、健側よりも患者で有意に低い値を示した ( $P < 0.001$ )。
- ( $\chi^2$  値 10.578,  $P = 0.001$ )。
- 特定の片側咀嚼習慣が参加者 24 名中 17 名に観察され、健側よりも患側で有意に大きかった (Fisher の両側直接確率検定で  $P = 0.002$ ; リスク推定値 = 4.5; 95% CI 1.326–15.277)。健側よりも患側で有意に多かった (Fisher 直接確率検定で  $P = 0.002$ , 95% 信頼区間 1.326–15.277)。

**【結論】**

- 片側慢性顎関節症は、片側咀嚼、患側の顆路角の増加、側方ガイダンス角の平坦化と関連している可能性を示唆している。

**32)**

**【タイトル】** 下顎の切歯点と運動論的顆頭点における限界運動範囲の形状と容積 —顎機能診査のパラメータとしての検討—

**【著者名】** 小松孝雪

**【雑誌名, 巻: 頁】** 顎機能誌 1996; 3: 25-36

**【Level】** IVb

**【目的】** 下顎切歯点と運動論的顆頭点の限界運動範囲を明らかにすること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 個性正常咬合を有する健常者 11 名 (24~29 歳) と開口障害を有する顎機能異常者 3 名 (25~54 歳)

**【研究方法】**

- 6 自由度顎運動測定装置 (松風社製 MM-J1-E) による下顎切歯点と運動論的顆頭点の限界運動範囲の容積を算出し、群間で比較した。

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- 下顎限界運動範囲の容積と最大開口距離、前後的滑走運動距離、左右的滑走運動距離、前後幅、左右幅らとの関連性を分析した。

**【結果】**

- 健常群では、切歯点の運動範囲の容積が  $3848.0 \pm 1543.2 \text{ mm}^3$ 、運動論的顆頭点の運動範囲の容積が  $12.0 \pm 5.2 \text{ mm}^3$  であった。

- ・ 開口障害を有する顎機能異常者では、切歯点の限界運動範囲の容積は、術前では健常群よりも著明に小さかったが、術後では増加がみられた。運動論的顎頭点の限界運動範囲の容積は、術前では健常者よりも著しく小さかったが、術後では増加した。
- ・ 限界運動範囲の容積と関連する変数は、単独では前後幅、組合せでは最大開口距離、前後的滑走運動距離、左右的滑走運動距離の積値であった。

【結論】

- ・ 下顎切歯点における限界運動範囲の容積は、顎機能異常を定量的に評価できる。

33)

【タイトル】 Mandibular excursions and maximum bite forces in patients with temporomandibular joint disorders

【著者名】 Sinn DP, de Assis EA, Throckmorton GS

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Maxillofac Surg 1996; 54: 671-679

【Level】 III

【目的】 TMJ の外科処置が TMD 患者の顎運動制限と咬合力の減退とに及ぼす効果を明らかにすること

【研究デザイン】 前後比較研究

【対象】 女性 TMD 患者 25 名 (11~71 歳, 平均年齢 35.8 歳) と女性健常有歯顎者 26 名 (23~45 歳, 平均年齢 29.4 歳)

【研究方法】

- ・ Siemens 社製 Sirognathograph を用いて外科処置前, 術後 6 週, 6 か月, 1 年における自発限界運動時と HARIBO 咀嚼時の運動量, 最大咬合力を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 自発限界運動時の最大切歯間距離, 開口時の最大垂直移動量, 開口時の最大側方偏位量, 最大後方移動量, 最大右側方移動量, 最大左側方移動量, 最大前方移動量, HARIBO 咀嚼時時の最大切歯間距離, 最大垂直移動量, 側方偏位量, 最大後方移動量, 各部位 (切歯, 犬歯, 小臼歯, 大臼歯) にて咬合時の最大咬合力について, 群間で比較した。比較は, 一元配置分散分析と Tukey の多重比較とを用いた。

【結果】

- ・ 自発限界運動については, 開口時の最大側方偏位量, 最大右側方移動量, 最大左側方移動量以外において群間に有意差が認められ, 健常群よりも患者群が小さかった。術後 6 週では, 自発限界運動時の最大切歯間距離, 開口時の最大側方偏位量, 最大後方移動量が, 術前よりも有意に大きくなった。術後 6 か月では, 開口時の最大垂直移動量, 開口時の最大側方偏位量以外において群間に有意差が認められ, 健常群よりも患者群が小さかった。術後 1 年では, 術後 6 か月よりも増加した。
- ・ 咀嚼運動については, 術後 6 週では, 最大後方移動量が有意に増加したが, 最大切歯間距離には変化が認められず, 最大垂直移動量は減少する傾向にあった。術後 6 か月では, 術後 6 週に比較して最大切歯間距離と側方偏位量が減少する傾向にあった。術後 1 年では, 最大垂直移動量は有意に小さくなり, 側方偏位量は有意に増加した。
- ・ 最大咬合力は, 術後 1 年で有意に増加し, 健常群のレベルに近似した。

【結論】

- ・ TMJ の外科処置後, 最大切歯間距離と咬合力とが回復する。

34)

【タイトル】 X 線映画法による顎関節症の機能的診断に関する研究

【著者名】 岩崎裕一

【雑誌名, 巻: 頁】 歯科放射線 1982; 22: 51-81

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症における機能的エックス線診断の基準を得ること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 大阪大学歯学部附属病院歯科放射線科に来院した顎関節症患者 121 名 (男性 26 名, 女性 95 名) と個性正常咬合を有する健常者 5 名 (男性 2 名, 女性 3 名)

【研究方法】

- ・ エックス線映画同時二方向撮影法にて両側下顎頭と下顎切歯点の運動を記録後, 時間的に同期させた正面像と側面像とを対比し, 自覚的, 他覚的に顎関節に異常を認めない正常者と比較検討した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 下顎頭の移動量, 運動軌跡, 滑走速度ならびに下顎切歯点の運動軌跡を評価した。

【結果】

- ・ 顎関節症患者の下顎運動の異常は, 下顎頭の移動量と運動軌跡の異常により示される。
- ・ 下顎運動のパターンは, 顎関節症患者は全例が健常群と異なり, 最大開口時の両側下顎頭と関節結節との相対的位置関係により, 3 群に分類できた。さらに, 最大開閉口運動中の両側下顎頭の運動軌跡, 両側下顎頭の滑走速度の時間的推移, 下顎切歯点の運動軌跡のパターンにより, 6 群に分類できた。

【結論】

- ・ 最大開口時における両側下顎頭と関節結節との相対的位置関係、最大開閉口運動時の両側下顎頭の運動軌跡と滑走速度の時間的推移、それらと同期した下顎切歯点の運動軌跡は、いずれも顎関節症の機能的診断基準として有効である。

35)

【タイトル】 スプリント適用患者における顎関節動態の MRI による定量的解析

【著者名】 齊藤博樹

【雑誌名，巻：頁】 歯科放射線 1999；39：8-19

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者の下顎頭動態にスプリント装着が及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 スプリント療法施行中の顎関節症患者 50 名（男性 7 名，女性 43 名，平均年齢 29.1 歳）

【研究方法】

- ・ 咬頭嵌合位から最大開口位までを垂直に 6 分割した後，開閉口運動における計 13 の各下顎位にて MRI 撮影を行い，関節円板の動態，下顎頭の移動経路を評価した。評価は，スプリント装着時と非装着時で行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 関節円板の位置の分類，下顎頭の移動距離と回転角，下顎頭の運動経路，スプリント装着による下顎頭位の変化を調べた。

【結果】

- ・ スプリント装着による関節円板の位置改善は，11 例（22%）で認められた。12 例（31%）においては，スプリント非装着時においても関節円板の位置異常が認められなかった。
- ・ スプリント装着による関節円板の位置改善が認められた 11 例中の 10 例において，スプリント非装着時における figure-eight-shaped に類似した異常な下顎頭運動経路が観察された。この 10 例中の 9 例において，スプリント装着による下顎頭運動経路の改善がみられた。

【結論】

- ・ スプリント装着による関節円板の位置改善には，下顎頭運動の変化が関与している。

36)

【タイトル】 Condylar motion in patients with reduced anterior disc displacement

【著者名】 Miyawaki S, Tanimoto Y, Inoue M, Sugawara Y, Fujiki T, Takano-Yamamoto T

【雑誌名，巻：頁】 J Dent Res 2001；80：1430-1435

【Level】 IVb

【目的】 片側性の復位性関節円板前方変位が下顎頭運動に及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 不正咬合を主訴として来院した矯正歯科患者から選択した片側性の復位性関節円板前方変位を有する者 10 名（男性 2 名，女性 8 名，平均年齢 21.7±4.2 歳）と TMD の徴候と症状がない対照被験者 10 名（男性 2 名，女性 8 名，平均年齢 21.3±4.0 歳）

【研究方法】

- ・ 6 自由度顎運動記録システム（OnoSocki 社製 Gnathohexagraph）による随意最大開閉口運動時と軟化チューインガム片側咀嚼時における下顎切歯点と下顎頭点（下顎頭の解剖学的中心点；machine Porion）の運動を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 開口相，閉口相，サイクルタイムの各持続時間，各サイクルにおける下顎切歯点と下顎頭点の運動量，運動速度，平均経路を評価した。対応のない t 検定にて 10 サイクルの平均値を群間で比較した。

【結果】

- ・ 開口相，閉口相，サイクルタイムの各持続時間は，最大開閉口運動時，患側咀嚼時，健側咀嚼時において，群間に有意差が認められなかった。
- ・ 下顎切歯点の運動量は，患側咀嚼時では群間に有意差が認められなかったが，最大開閉口運動時では下方移動量と全体の移動量，健側咀嚼時では側方移動量が，それぞれ対照群よりも有意に小さかった。
- ・ 下顎頭点の運動量は，最大開閉口運動時では両側における前方移動量と全体の移動量が対照群よりも有意に小さかった。患側咀嚼時では患側における下方移動量と全体の移動量，健側における前方移動量と全体の移動量が，それぞれ対照群よりも有意に小さかった。健側咀嚼時では患側における下方移動量，前方移動量，全体の移動量が対照群よりも有意に小さかった。
- ・ 下顎切歯点の運動速度は最大開閉口運動時の閉口相において，患側下顎頭点の運動速度は最大開閉口運動時の閉口相，患側咀嚼時と健側咀嚼時の開口相と閉口相において，健側下顎頭点の運動速度は最大開閉口運動時の閉口相，患側咀嚼時の開口相と閉口相において，それぞれ対照群よりも有意に遅かった。

【結論】

- ・片側性の復位性関節円板前方変位を有する患者では、患側下顎頭の運動制限が、健側下顎頭運動に影響する。

### 37)

【タイトル】 下顎運動パラメータの安定性について —3年経過後の評価から—

【著者名】 佐藤真, 藤澤政紀, 鈴木卓哉, 金村清孝, 工藤亜希子, 佐々木直光, 石橋寛二

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2003; 47: 326-334

【Level】 IVb

【目的】 下顎運動の経年的な安定性を評価すること

【研究デザイン】 症例対照研究

【対象】 顎機能に異常がないボランティア 27名 (男性 20名, 女性 7名, 平均年齢 20.4±2.4歳)

【研究方法】

- ・問診表による顎機能異常の症状発現の有無, 6自由度顎運動測定装置 (松風社製 MM-J1-E) による前方滑走運動, 側方滑走運動, 習慣性開閉口運動時の切歯点と両側運動論的顎頭点の移動量を評価した。評価は, 初回と3年経過時とに行い, 3年後における症状発現の有無により, 正常群と異常群の2群に分類した。移動量は, 初回と3年経過時との間で比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・対応のあるt検定を用いて切歯点移動量と顎頭点移動量の経年変化を評価した。

【結果】

- ・3年経過時において, 27名中の5名に顎機能異常の症状が発現し, 正常群22名と異常群5名とに分類した。
- ・正常群における切歯点移動量と顎頭点移動量は, 初回と3年経過時との間に有意差が認められず, 安定していた。
- ・異常群のうち, 3年経過時の下顎運動測定時にも症状が持続していた被験者では, 下顎運動が著しく抑制されていた。

【結論】

- ・下顎運動は, 健康者では経年的な変動が少ないが, 顎関節症状が発症した場合には著しく抑制される。

### 38)

【タイトル】 顎関節症における開口障害の下顎頭の回転と滑走による運動論的解析

【著者名】 安藤栄里子, 重田優子, 小川匠

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2005; 49: 231-241

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者の開口障害の評価における下顎頭運動検査の有用性を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 新潟大学歯学部附属病院補綴科に来院した顎関節症患者 55名 (男性 7名, 女性 48名, 15~65歳, 平均 35.2歳) と健康有歯顎者 7名 (男性 2名, 女性 5名, 25~45歳)

【研究方法】

- ・6自由度顎運動測定装置 (松風社製 MM-J1-E) による自力最大開口運動時の切歯点運動 (最大開口量) と全運動軸点解析 (下顎頭の回転量, 下顎頭の滑走量), MR画像所見による関節円板動態 (転位の有無, 復位の有無, 両側 or 片側で6群に分類), 疼痛 (運動痛, 触診による圧痛) の検査所見を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・最大開口量, 下顎頭の回転量, 下顎頭の滑走量, 関節円板動態, 疼痛の関連性を調べた。

【結果】

- ・患者群の最大開口量は, 平均 36.1±8.84 mm であった。開口量 40 mm を基準に分類した結果, 開口障害ありが 67.3%, 開口障害なしが 32.7% であった。
- ・最大開口量と下顎頭の回転量との間, 下顎頭の滑走量との間には, それぞれ有意な正の相関が認められた。
- ・関節円板動態と最大開口量との間には, 有意な関連性が認められなかった。
- ・関節円板動態と下顎頭の回転量との間, 下顎頭の滑走量との間には, 有意な関連性が認められなかった。
- ・最大開口量は, 疼痛の有無間に有意差が認められ, 疼痛あり群で有意に小さかった。疼痛の種類別にみた場合には, 筋痛の有無間には有意差が認められたが, 関節痛の有無間には有意差が認められなかった。開口障害の有無別にみた場合には, 開口障害なし群では筋痛がある場合に有意に小さかったが, 開口障害あり群では疼痛, 筋痛, 関節痛の有無による有意差が認められなかった。
- ・下顎頭の回転量は, 疼痛の有無間に有意差が認められ, 疼痛あり群で有意に小さかった。疼痛の種類別にみた場合には, 筋痛の有無間には有意差が認められたが, 関節痛の有無間には有意差が認められなかった。開口障害の有無別にみた場合には, 開口障害あり群, 開口障害なし群ともに, 疼痛, 筋痛, 関節痛の有無による有意差が認められなかった。

- ・ 下顎頭の滑走量は、疼痛の有無間でみた場合、疼痛の種類別にみた場合、ともに有意差が認められなかった。開口障害の有無別にみた場合には、開口障害なし群では疼痛、筋痛、関節痛の有無による有意差が認められなかったが、開口障害あり群では関節痛がある場合に有意に小さかった。

【結論】

- ・ 顎関節症患者の疼痛、筋痛、関節痛の有無は、下顎頭の回転量や滑走量に影響する。

39)

【タイトル】 Mandibular kinematics in patients with alloplastic total temporomandibular joint replacement: a prospective study

【著者名】 Linsen SS, Reich RH, Teschke M

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Maxillofac Surg 2012; 70: 2057-2064

【Level】 IVa

【目的】 全人工顎関節置換術 (TJR; total TMJ reconstruction) を行った患者の顎関節運動の長期的治療効果を評価すること

【研究デザイン】 前後比較研究

【対象】 TJR を行った下顎頭運動制限患者 8 名 (15 関節; 片側 1 関節, 両側 7 関節) と下顎頭運動不安定患者 9 名 (12 関節; 片側 6 関節, 両側 3 関節) からなる 17 名 (男性 4 名, 女性 13 名, 27 関節, 施術時平均年齢 41.7 歳)

【研究方法】

- ・ 被験者を下顎頭運動制限患者群と下顎頭運動不安定患者群とにサブグループ化し, TJR (既製品 19 関節, カスタムメイド 8 関節) 前後について, 術前 (T0) を基準に術後 2 か月 (T1), 術後 6 か月 (T2), 術後 12 か月 (T3) の測定変数を各群において比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 超音波式顎運動記録装置 (WinJaw, Zebris Medical GmbH, Isny, Germany) を使用し, 開口時下顎頭運動範囲 (CRoM; condylar range of motion) の直線距離 (LD; linear distance) と曲線経路 (CP; curvilinear path) (mm), 開口時, 側方・前方運動時の切歯運動範囲 (InRoM; incisor range of motion) の LD と CP (mm), 開口時および閉口時の運動速度 (mm/s) と下顎回転角 (angle) を観察期間 T0~T3 の各時点において 3 回計測した。
- ・ 各測定変数の平均値と標準偏差を算出し, 各測定変数の変化を有意確率 0.05 で統計解析 (順序尺度データとして Wilcoxon 符号付順位検定) を行った。

【結果】

- ・ 下顎運動制限患者では, 側方運動 InRoM を除くすべてのパラメータが, パラメータごとに術後のある時点で有意な増加を示しつつ, 術後 12 か月の時点では全て有意に増加した。側方運動 InRoM は, 術後 12 か月で減少したが, 観察期間を通じて術前との間に有意差がみられなかった。
- ・ 下顎運動不安定患者では, 術後 2 か月で InRoM の CP および側方・前方運動時 InRoM, 下顎回転角が有意に減少した。側方・前方運動時 InRoM は, その後の観察期間を通じて減少し, 術後 12 か月後には術前と比べて有意に減少した。

【結論】

- ・ TJR 患者の下顎運動データから, TJR は下顎運動制限患者および過剰な異常運動を伴う下顎運動不安定患者に機能回復をもたらすことが示唆された。

40)

【タイトル】 Mandibular function after myorelaxation therapy in temporomandibular disorders

【著者名】 Gawriolek K

【雑誌名, 巻: 頁】 Adv Med Sci 2015; 60: 6-12

【Level】 IVb

【目的】 顎機能障害患者に対する筋弛緩療法の効果を顎運動計測に基づいて解析すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 治療群として筋症状および復位を伴う円板転位症例で治療を継続している女性患者 32 名 (23.3±4.8 歳) と健常者群として顎機能に異常を認めない女性被験者 46 名 (20.1±1.3 歳)

【研究方法】

- ・ 患者の主観的愁訴 (機能障害, 疼痛の発生) と臨床検査データ (筋痛, 関節痛, クリック) を記録した。
- ・ 顎運動測定器 (K7 Myotronics-Normed) を用いて開口量, 側方および前方滑走移動量, 開閉口運動時の最大および平均速度を記録した。
- ・ ガム咀嚼を避けるなどのセルフケア行動療法, またクレンジング等の異常機能について患者に説明を行った後, 咀嚼筋をリラックスさせる運動を指示した。
- ・ 初診から 3 週間後, sublingual relaxation splint (咬合面を被覆せずに舌側に装着するスプリント) の睡眠中の使用および咀嚼筋をリラックスさせる運動の継続を指示した。
- ・ 記録は, 治療前, 4 週後 (コントロール期間), 治療開始 3 週後, 同 3 か月後, 同半年後に行い, 比較した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 主観的な疼痛は、VAS を用いて数値化し、治療前後でコントロール群およびコントロール期間の結果と比較した（群内変動は Friedman 検定，群間変動は Mann-Whitney 検定を用いて有意水準 0.05 で統計解析）。
- ・ 主観的な症状と臨床検査データは、治療前後で改善が認められない被験者数を求め、コントロール群およびコントロール期間の結果と比較した（群内変動は Wilcoxon 検定，群間変動は  $\chi^2$  検定を用いて有意水準 0.05 で統計解析）。
- ・ 顎運動データは、開口量，側方および前方滑走移動量，開閉口運動時の最大および平均速度を算出し，治療前後でコントロール群およびコントロール期間の結果と比較した（one-way ANOVA を用いて有意水準 0.05 で統計解析）。

【結果】

- ・ 患者の主観で 6 カ月後に 40% に痛みが認められた。顎口腔系の機能障害（摂食咀嚼嚥下）は，治療開始後 6 カ月で有意に減少（86% で障害が消失）した。
- ・ 自由運動時の咀嚼筋痛，咀嚼筋および顎関節部の触診時圧痛も有意に減少（81% で疼痛消失）した。顎関節雑音については，有意な改善が認められなかった。
- ・ 治療後，開口量は 8mm 有意に増加し，患者群の 86% で 45mm を超えた。側方運動量は 2.1mm 増加し，側方滑走移動量は 0.5mm 減少したが，コントロール群との間に有意差は認められなかった。
- ・ 最大および平均速度は，治療後に有意に増加し，治療に伴ってコントロール群の値に近づいた。

【結論】

- ・ 筋弛緩療法の効果を顎運動計測に基づいて評価した結果，特に筋症状および復位を伴う関節円板転位症例に有効であった。

41)

【タイトル】 A graphic evaluation of the intermaxillary relationship before and after therapy with the Michigan splint

【著者名】 Carossa S, Di Bari E, Lombardi M, Preti G

【雑誌名，巻：頁】 J Prosthet Dent 1990；63：586-592

【Level】 III

【目的】 筋緊張を伴う CMD 患者の下顎位と可動性に対するミシガンスプリントの効果を明らかにすること

【研究デザイン】 前後比較研究

【対象】 Turin 大学補綴歯科に来院した筋原性 CMD 患者 19 名（男性 15 名，女性 14 名，17～37 歳）

【研究方法】

- ・ 4 か月間のミシガンスプリントによる治療前後に口内法ゴシックアーチをグリッド付の記録板に描記させ，規格撮影した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ ゴシックアーチ描記路の前後的位置，側方的位置，大きさ，対称性を治療前後で比較した。

【結果】

- ・ ゴシックアーチ描記路の前後的位置は，14 名では下顎が後方へ移動（0.1～0.5 mm，平均 0.3 mm）し，炎症領域から円板組織を保護するために外側翼突筋が過活動して前方移動していたものが元に戻ったと考えられた。3 名では前方へ移動（0.2～0.6 mm，平均 0.4 mm）し，側頭筋後部筋束の過活動の開放によるものと考えられた。
- ・ ゴシックアーチ描記路の前後的位置は，11 名が左側へ移動（0.1～0.8 mm，平均 0.3 mm），8 名が右側へ移動（0.2～0.6 mm，平均 0.4 mm）し，筋の非対称性の改善によるものと考えられた。
- ・ ゴシックアーチ描記路の大きさは，前後的には 14 名が平均 0.85 mm（0.3 から 1.8 mm）増加し，5 名が変化しなかった。側方的には 14 名が平均 2.18 mm（0.3～0.8 mm）増加し，5 名が変化しなかった。
- ・ ゴシックアーチ描記路の対称性は，13 名で対称性が増加（2.7 mm の差が 1.3 mm に減少），2 名で変化なし（術前から対称性あり），3 名で対象性が減少したが，差は 1 mm 以下であった。

【結論】

- ・ ミシガンスプリントは筋リラクゼーション療法として有効である。

42)

【タイトル】 Nonsurgical treatment of anterior disk displacement without reduction of the temporomandibular joint: a case report on the relationship between condylar rotation and translation

【著者名】 Shoji YN

【雑誌名，巻：頁】 Cranio 1995；13：270-273

【Level】 V

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 開口困難と左側顔面の疼痛とを訴えて来院した非復位性円板前方変位を有する TMD 患者（16 歳女性）

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Metropoly 社製 Jaws-3D tracking system による開閉口運動時の下顎頭運動を評価した。評価は、スプリント療法前と開始後 6 週とに行った。

【治療方法・結果】

- ・ 初診時において、6 か月前より咀嚼、開口困難を有しており、3 年間の矯正治療（小臼歯 4 歯を抜去）の既往があった。矯正治療直後より左側のクリックが発現、以後漸次悪化し、初診の 6 か月前にロックが発現した。
- ・ 初診時の臨床診査では、最大開口量が 18 mm、側方運動量が右側 5 mm、左側 9 mm、後方移動量が 10 mm。開口運動時と前方運動時に左側への偏位が僅かに認められたが、TMJ 音は触知されず、関節の触診による圧痛は認められなかった。左側顎関節の造影撮影により、非復位性円板前方変位が認められた。
- ・ マニピュレーションは奏効せず、上顎装着型スタビリゼーションスプリントを装着した結果、最大開口量が 18 mm から 35 mm、下顎頭の移動範囲が 9 mm から 14 mm に増加し、左側外側翼突筋と左側咬筋表層の疼痛も減少した。

43)

【タイトル】 顎変形症患者の術前矯正治療期間における顎関節症状への対処 —顎関節症状の緩和を目的としたスプリントの使用—

【著者名】 伊藤啓介, 五百井秀樹, 森下格, 名方俊介, 中島昭彦

【雑誌名, 巻: 頁】 西日本歯科矯正学会雑誌 2000; 44: 210-216

【Level】 V

【研究デザイン】 ケース・シリーズ

【対象】 顎関節症状を伴う顎変形症患者 2 名 (26 歳女性と 22 歳男性)

【主要な評価項目】

- ・ Myo-tronics 社製 Mandibular Kinesiograph K6-I 型による限界運動時の顎運動検査所見を評価した。評価は、スプリント非装着時（装着前）とスプリント装着時とについて行った。

【治療方法・結果】

- ・ 術前矯正治療中における顎関節症状の増悪に対し、スプリントの装着により対応した結果、臨床症状が改善した。
- ・ スプリント装着前後における顎運動検査結果の比較では、開閉口時の運動経路や急速開閉口運動時の運動速度において改善が認められた。スプリント装着により、左右への側方運動量が非対称から対称へ変化し、また開閉口運動時の最大速度が増加した。

44)

【タイトル】 相反性クリックを有する無歯顎顎関節症患者に対し全部床義歯製作により治療した 1 症例

【著者名】 王丸寛美

【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2004; 48: 815-818

【Level】 V

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 左側顎関節の雑音を主訴として九州歯科大学病院口腔外科に来院した無歯顎患者 (68 歳女性)

【主要な評価項目】

- ・ 触診による筋の圧痛、顎関節雑音、MRI 所見を評価した。

【治療方法・結果】

- ・ 初診時の触診では、左側顎関節において開口時 17 mm、閉口時 15 mm にて関節雑音（相反性クリック）が認められ、クリック発現時に顎運動が偏位した。
- ・ 口腔内所見では、下顎顎堤吸収および上下顎全部床義歯の人工歯の咬耗が著明であり、咬合高径の低下が認められた。
- ・ MRI 所見では、閉口時において左側顎関節の下顎頭後上方偏位に伴う関節円板の前方転位が認められ、開口時には円板が復位した。
- ・ 咬合高径の低下と下顎位の偏位を伴う左側顎関節症 IIIa 型および IV 型と診断し、新義歯製作による円板の復位を行った。新義歯の装着により相反性クリックが消失し、また顎運動の直線性が改善した。
- ・ 術後の MRI 所見により、関節円板の整位が確認された。

45)

【タイトル】 外側翼突筋下頭の筋電図を用いて関節鏡支援下での顎関節開放剥離授動術の術後評価を行った顎関節症の 1 例

【著者名】 森悠衣, 後藤基宏, 窪寛仁, 覚道健治, 岩脇康人, 内田慎爾, 井上宏, 有家巧

【雑誌名, 巻: 頁】 日顎誌 2006; 18: 6-11

【Level】 V



【研究デザイン】 症例報告

【対象】 開口障害と左側顎関節部疼痛とを有する顎関節症患者（44歳男性）

【主要な評価項目】

- ・ マイオトロニクス社製 K6 ダイアグノスティックシステムによる筋電図/顎運動検査所見、顎運動計測装置 CADIAX compact による下顎頭運動検査所見を評価した。被験運動は開閉口運動、タッピング運動、前方運動、左右側方運動、右咀嚼運動とし、手術直前と術後1年6か月とにおいて評価した。

【治療方法・結果】

- ・ MRI 所見において両側の非復位性関節円板前方転位、下顎頭の osteophyte が認められ、両側顎関節症 IV 型と診断した。試験的パンピングマニピュレーションを施行したが、奏効しなかった。
- ・ 顎関節二重造影 CT により両側顎関節の上関節腔に著明な線維性癒着が認められたことから、顎関節開放剥離授動術を適応した。
- ・ 開口量は、初診時 22 mm、手術直後 39 mm、1年6か月後 48 mm であった。
- ・ 開閉口運動時の筋電図所見では、術前は外側翼突筋下頭が閉口時にも活動しており、開口筋との協調性が認められなかったが、術後は開口筋と協調した相反性活動が認められた。咀嚼運動時においても、術後において相反性活動が認められるようになった。
- ・ 顎運動所見では、術前は右側側方運動に制限が認められたが、術後は改善され、前方・側方運動時の移動量が増加した。
- ・ 下顎頭運動所見では、術前は両側下顎頭がほとんど移動せず、主に蝶番運動を行っていたが、術後は下顎頭の移動量が増加した。

46)

【タイトル】 顎関節症を伴うアングル III 級叢生症例の治療 —術前・術後の顎口腔機能の比較—

【著者名】 菅原康代, 黒田晋吾, 山本照子, 山城隆

【雑誌名, 巻: 頁】 Orthodontic Waves-Japanese Edition 2007; 66: 106-112

【対象】 上顎前歯の叢生を主訴として岡山大学矯正歯科に来院した患者（26歳6ヵ月女性）

【Level】 V

【研究デザイン】 症例報告

【主要な評価項目】

- ・ 6自由度顎運動解析システム（小野測器製ナソヘキサグラフシステム）による前方運動、側方運動、開閉口運動、咀嚼運動時の切歯点と両側下顎頭点の運動量と運動経路を評価した。評価は、矯正歯科治療の前後に行った。

【治療方法・結果】

- ・ 20歳時より顎関節雑音および疼痛を自覚し、その後2度の開口障害を生じたため、25歳4か月時から26歳2か月時までの間にスプリント治療を含む顎関節症の治療を受けた。矯正歯科受診時には、初期症状は改善していた。
- ・ 模型分析所見、パノラマエックス線写真、頭部エックス線規格写真、顎関節検査より、顎関節症を伴う Angle III 級、骨格性 2 級、叢生症例と診断した。拡大装置による上下顎歯列の側方拡大、エッジワイズ装置による咬合の緊密化を図った。動的治療期間は 37 ヶ月であり、下顎位を変化させずに Angle I 級の咬合を獲得できた。保定終了後 33 ヶ月の現在、咬合状態は安定していた。
- ・ 術前における顎運動検査では、左側方運動に制限がみられたが、術後は制限がなくなり、側方運動時の運動量が増加した。切歯点の咀嚼運動経路は、術前には右側への開口偏位が著明であったが、術後には改善した。開閉口運動時については、切歯点と左側下顎頭点の運動経路には大きな変化がみられなかったが、右側下顎頭点の運動経路のばらつきが減少した。

47)

【タイトル】 Mandibular kinesiographic pattern of women with chronic TMD after management with educational and self-care therapies: A double-blind, randomized clinical trial

【著者名】 Giro G, Policastro VB, Scavassin PM, Leite AR, Mendoza Marin DO, Gonçalves DA, Compagnoni MA, Pero AC

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent 2016; 116: 749-755

【Level】 IVa

【目的】 顎関節症の治療やセルフケア療法に関連した教育が慢性疼痛性顎関節症患者の下顎運動パターンに与える影響について運動学的パラメータにより評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 RDC/TMD により診断した女性慢性顎関節症患者 52 名（18~50 歳, 36.4±8.8 歳）を対象とした

【研究方法】

- ・ 参加者 (n=52, 36.4±8.8 歳)は、無作為に3つの独立したグループのうちの1つに割り当てた。コントロール群 CG (n=16, 年齢: 37.4±7.3 歳), 教育群 EG (n=18, 34.8±6.7 歳), 教育とセルフケア群 ESG (n=18, 36.6±10.6 歳)。

- ・ 変数は、運動記録により下顎の運動パターンを評価した。ベースライン (T0)、30 日 (T1)、60 日 (T2)に行った。
- ・ 教育説明のビデオでは、顎関節症に関する一般的な情報が取り上げられており、問題、関与する構造、考えられる原因、およびこれらの疾患の予後について説明を受けた。さらに、関連する筋についての説明を受け、これらの筋肉の使いすぎが顎関節症の原因の 1 つである可能性があることの説明を受けた。
- ・ セルフケア療法に関するビデオでは、米国口腔顔面疼痛学会が推奨する顎関節症に関連する痛みの軽減と機能不全のコントロールに効果的であると考えられる一連の手順を説明した。
- ・ 下顎運動記録装置 (MKG K7) を使用して、開閉口時、20 秒間咀嚼時の下顎の運動パターンを 3 次元的に評価した。
- ・ 評価は、ベースライン (T0)、30 日 (T1) および 60 日 (T2) で評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 運動記録データは、一元配置分散分析により分析し、ボンフェローニ法による多重比較を行った。

【結果】

- ・ 最終的に参加者は 42 名 (CG 群 n=13, EG 群 n=16, ESG, n=13)となった。
- ・ 最大開口量は、ESG 群が T1, T2 において EG 群, CG 群よりも有意に大きかった。左右側方偏位量も増加が認められた。
- ・ 咀嚼中の下顎運動は、T1 で ESG 群が EG 群, CG 群で有意に大きかった。T2 では、グループ間で有意差は認められなかった。

【結論】

- ・ 短期的に、教育とセルフケア治療は慢性疼痛性顎関節症の女性の下顎の運動パターンにプラスの影響となる。

48)

【タイトル】 Treatment of temporomandibular joint disorders by ultrashort wave and extracorporeal shock wave: A comparative study

【著者名】 Li W, Wu J.

【雑誌名, 巻: 頁】 Med Sci Monit 2020; 21: 26:e923461

【Level】 II

【目的】 顎関節症 (TMD) に対する体外衝撃波 (Extracorporeal shock wave ESW) と超短波 (Ultrashort wave UW) の治療効果を比較すること

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【対象】 RDC/TMD により筋筋膜性疼痛と顎関節症を有する 80 名 (ESW 群: 25.8±7.7 歳, UW 群: 35.0±8.0 歳) の患者を対象とした。

【研究方法】

- ・ 80 名の患者を被験者は無作為に ESW または UW 治療を受けるように割り付けられた。

ESW 群患者は 4 週間にわたって週 1 回の ESW 治療を受け、US グループの患者は 1 日 1 回、週 5 日間、4 週間にわたり US 治療を受けた。

- ・ 痛みはビジュアルアナログスケール (VAS) を使用して測定され、開口量は、治療前と治療 4 週間後の痛みのない最大開口量 (MMO) として測定した。
- ・ 下顎運動 (MM), 関節音 (JN), 関節圧迫度 (JP), 障害指数 (DI) の評価を行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Wilcoxon 順位検定は治療前と治療後 4 週間の痛みの群内比較のために使用され、Mann-Whitney 順位検定はグループ間比較のために行った。
- ・ 無痛最大開口量の群内比較は、対応のある t 検定を使用した。
- ・ 独立サンプルの t 検定は、治療前と治療後 4 週間のグループ間の痛みの比較に使用した。

【結果】

- ・ 治療前は、2 群間では、痛みの VAS と MMO に有意差は認められなかった ( $P > 0.05$ )。
- ・ 治療 4 週間では、痛みの VAS と MMO は治療前よりも良好であった (それぞれ  $P = 0.004$  と  $P = 0.012$ )。
- ・ 治療後の改善は、UW 群よりも ESW 群の方が大きかった (それぞれ  $P = 0.014$  および  $0.013$ )
- ・ 治療前、MM, JN, JP, DI は、2 群間で近似していたが、治療後改善した ( $P < 0.05$ )。さらに、これらの指標は治療後、UW 群よりも ESW 群の方が良好な値を示した。

【結論】

- ・ ESW は、UW 療法と比較して、顎関節症患者の痛みを有意に軽減し、顎関節の機能指標と開口制限を改善する。

49)

【タイトル】 Evaluation of the participation of hyaluronic acid with platelet-rich plasma in the treatment of temporomandibular joint disorders

【著者名】 Harba AN, Harfoush M

【雑誌名, 巻: 頁】 Dent Med Probl 2021; 58: 81-88

【Level】 II

【目的】 本研究は、TMD の治療におけるヒアルロン酸 (HA) と多血小板血漿 (PRP) 注射の効果を評価すること

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【対象】 片側または両側顎関節症患者 24 名を対象とした。

【研究方法】

- ・ 患者はランダムに 2 群に分類した。試験群(12 名, 平均 30.58 歳)では, HA+PRP 注射を顎関節部に注入, コントロール群 (12 名, 平均 23.92 歳) は HA 注射のみを行った。
- ・ 両グループの注射プロトコルは 2 週間間隔で 4 回行った。
- ・ 咀嚼時の痛み, 関節音には, ビジュアルアナログスケール (0~10) による評価, 最大開口量は, ノギスにより測定, 機能制限は, リッカート型スケール (0~4) による評価を行った。
- ・ 測定は, 最後の注射後 2 週間, 1 か月, 3 か月, 6 か月後に評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 群内比較と群間比較には, Wilcoxon 検定と Mann-Whitney U 検定がそれぞれ使用した。
- ・ 治療前と 6 か月後の 2 群間の差異を Mann-WhitneyU 検定により比較した。

【結果】

- ・ 咀嚼時の痛みは, 治療前のスコアと比較してすべての調査時点で痛みが減少し, 治療前から 2 週間, 2 週間から 1 か月の間で有意差認められた ( $P < 0.05$ )。HA 群では, 痛みは 3 か月から 6 か月の間に統計的に有意に痛みが増加したが, HA+PRP 群では 6 か月の終了まで痛みが減少し続けた。
- ・ 関節音は, 治療前のスコアと比較して減少し, HA 群では, 6 か月で増加を示したが, HA+PRP 群では引き続き減少した。
- ・ 最大開口量は, 治療前と 2 週間の比較では, 有意な増加が認められた。HA 群は, 3 か月と 1 か月の期間を比較すると最大開口量が有意に減少したが, HA+PRP 群ではわずかな減少であった。HA 群での開口量は, 治療前  $35.083 \pm 10.544$ , 2 週後  $40.875 \pm 7.139$ , 1 か月後  $41.750 \pm 6.088$ , 3 か月後  $39.667 \pm 5.047$ , 6 か月後  $39.083 \pm 6.313$  を示し, HA+PRP 群では, 治療前  $34.708 \pm 9.418$ , 2 週後  $43.583 \pm 5.518$ , 1 か月後  $43.917 \pm 6.775$ , 3 か月後  $43.042 \pm 7.257$ , 6 か月後  $42.875 \pm 7.155$  を示し, 両群とも治療前に比較し有意な増加が認められた。
- ・ 機能制限は, 2 週間では, 統計的に有意な減少を示したが, 両群ともに 6 か月では, 再び増加した。HA+PRP 群は HA 群と異なり, わずかな増加であった ( $P < 0.05$ )。

【結論】

- ・ HA+PRP 注射は, HA 注射単独と比較して顎関節症患者に大きな改善をもたらすことを示唆している。

50)

【タイトル】 Injectable platelet-rich fibrin as treatment for temporomandibular joint osteoarthritis : A randomized controlled clinical trial

【著者名】 Işık G, Kenç S, Özveri Koyuncu B, Günbay S, Günbay T

【雑誌名, 巻 : 頁】 J Craniomaxillofac Surg 2022 ; 50 : 576-582

【Level】 II

【目的】 変形性顎関節症 (TMJ-OA) 患者における関節穿刺後の注射用多血小板フィブリン (i-PRF) の関節内注射の治療結果を評価すること

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【対象】 顎関節症(DC/TMD)軸1アルゴリズムの診断基準に基づいて, 42 名を登録し, 12 か月後の追跡調査まで完了した 36 名の TMD 患者 (i-PRF 群 : 18 名(女性 16 名, 男性 2 名, 平均年齢  $44.67 \pm 12.13$  歳); コントロール群 : 18 名 (女性 17 名, 男性 1 名, 平均年齢  $45.72 \pm 13.12$  歳) を対象とした。

【研究方法】

- ・ 患者は 2 つの治療群のうちの 1 つにランダムに割り当てた。
- 関節穿刺処置後に i-PRF の関節内注射を受けた患者 (i-PRF 群)。そして関節穿刺処置のみを受けた患者 (コントロール群)。
- ・ ビジュアルアナログスケールを使用して, 触診, 咀嚼, 下顎運動 (最大開口, 側方, 前方運動) 動きに関連する痛みを主観的に測定した。患者は, 「痛みなし」を示す 0 から「重度の痛み」を示す 10 までの範囲の 10 点 VAS で痛みのレベルを記載した。治療前と術後の追跡調査時 (1, 2, 3, 6, 12 か月後) に実施した。
  - ・ 最大開口量, 側方運動量, 前方運動量は, ノギスにより測定した。測定は, 治療前と, 治療前と術後の追跡調査時 (1, 2, 3, 6, 12 か月後) に実施した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 独立サンプルの t 検定と MannWhitneyU 検定を使用して, 群間の年齢と症状の持続期間を比較した。
- ・ 定量的変数の正規性は, Shapiro-Wilk 検定を使用して分析的に評価し, 時間とグループ効果間の相互作用が統計的に有意であることが明らかになった場合には, 各群の比較に Bonferroni 補正を適用し検定を行った。

## 【結果】

- 術前には、触診、咀嚼、下顎運動の VAS 値に関して、i-PRF 群とコントロール群の間に有意差は認められなかった(それぞれ  $P=0.535, 0.475, 0.511$ )。術後 1 か月から 12 か月まで、i-PRF 群の痛みの平均値の減少はコントロール群よりも有意に大きかった( $P<0.001$ )。
- i-PRF 群の痛みのレベルは術後 1, 2, 3, 6 か月目に減少することが観察され、これらの痛みのレベルの減少は術後 12 か月目まで持続した。差は術後 1 か月目と 2 か月目に統計的に有意であり( $P<0.001$ )、術後 2 か月目から 12 か月目にかけて痛みレベルのさらなる低下が観察されましたが、有意差は認められなかった。
- コントロール群では、術後 1, 2, 3, 6 か月目に痛みレベルの減少が観察されました。差は術後 1 か月と 2 か月では統計的に有意であった( $P<0.001$ )が、術後 2 か月目から 6 か月目までは有意差は認められなかった。痛みのレベルは術後 6 か月から 12 か月にかけて増加し、術後 12 か月目のレベルは 1 か月目よりも低下していたが、痛みのレベルには有意な増加が観察され( $P<0.001$ )。
- 術前、最大開口量、側方運動(対側および同側)および前方運動を含む測定値の平均値に関して、i-PRF 群とコントロール群の間に有意差は認められなかった ( $P=0.245, 0.058, 0.061, 0.083$ )。術後 1 か月から 12 か月まで、i-PRF 群の最大開口量、側方運動、および前方運動の平均値の増加が対照群よりも有意に高い値を示した( $P<0.001$ )。
- i-PRF 群の最大開口量、側方運動、および前方運動の測定値は、術後 1, 2, 3, 6 か月で増加が見られ、この測定値の増加は術後 12 か月まで持続した。術後 1 か月目と 2 か月では統計的に有意であった( $P<0.001$ )が、術後 2 か月目から 12 か月目までは同様に観察され、群内に有意差は認められなかった。
- コントロール群は、最大の口の開き、横方向の動き、および前方への動きの測定値が、術後 1 か月、2 か月、3 か月、および 6 か月で増加した。術後 1 か月目と 2 か月目では統計的に有意であったが( $P<0.001$ )、2 か月目から 6 か月目までは有意差は認められなかった。最大開口量、側方運動量、前方運動量の測定値は、術後 6 か月から 12 か月にかけて減少することが見られました。術後 12 か月目の測定値は 1 か月目よりも低かったものの、触診、咀嚼、顎の動きに関する痛みレベルの有意な低下が認められた( $P<0.001$ )。

## 【結論】

- 研究の制限内では、痛みの強さを軽減し、機能的な顎の動きを改善することが優先されるため、関節穿刺後の i-PRF の関節内注射は、適切な場合はいつでも優先されるべきであると考えられる。

## 51)

【タイトル】 Efficiency of arthrocentesis treatment for different temporomandibular joint disorders

【著者名】 Polat ME, Yanik S

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Surg. 2020 ; 49 : 621-627

【Level】 II

【目的】 この研究は、異なる顎関節症を有する 3 群の患者において、関節穿刺療法が異なる結果をもたらすかどうかを明らかにすること

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【対象】 片側顎関節患者 45 名 (45 関節) を変形性関節症 (OA) 15 名 (女性 14 名, 男性 1 名,  $30.87\pm 15.24$  歳), 復位を伴う円板変位 (DDWR) 15 名 (女性 13 名, 男性 2 名,  $30.07\pm 14.79$  歳), 復位を伴わない関節円板変位 (DDWoR) 15 名 (女性 12 名, 男性 3 名,  $28.27\pm 13.46$  歳) を対象とした。

【研究方法】

- RDC/TMD プロトコルに従って診断され、以前スプリント、投薬、理学療法を受けた OA, DDWR, または DDWoR の患者に対し、関節穿刺処置を行った。
- コーンビーム CT (CBCT) により OA の診断を行った。MRI 所見と開口量の突然の減少、自力開口量 $<35\text{mm}$  の場合は、DDWoR 診断とした。関節痛の有無にかかわらず、クリック音、クレピタス音を有する場合は、DDWR と診断した。
- 咀嚼効率、関節音、痛み、下顎の動き(側方および前方運動)は、これらは、術前と術後 1 か月および 6 か月後に、それぞれビジュアルアナログスケール(VAS)とノギスを使用して評価した (VAS は 0~100, 咀嚼中および安静時の痛みの評価では、0~100)。
- 最大開口量 (MMO)、側方、前方運動量は、ノギスを用いて測定した。
- ベースライン時と術後 1 か月、術後 6 か月に評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- Shapiro-Wilk 検定は、連続変数が正規分布しているかどうかを判断するために使用した。
- 正規分布変数は分散分析(ANOVA)を行い、非正規分布変数には Kruskal-Wallis 検定を行い、ANOVA 後の事後分析は、Tukey 検定を行った。
- カテゴリ変数の比較は、 $\chi^2$  検定と Fisher の両側直接確率検定を行った。

【結果】

- ・ 短期比較に関して、咀嚼痛と MMOOA グループで有意な改善( $P < 0.001$ )が認められた。DDWR グループでは、有意差が認められなかった。DDWoR グループでは、咀嚼痛( $P < 0.001$ )、日常生活活動の中断( $P < 0.001$ )、および MMO( $P < 0.001$ )の有意な改善が認められた。
- ・ 長期比較では、MMO( $P < 0.001$ )が OA グループで有意に改善した。DDWR グループの突出運動と DDWoR グループの関節音を除いて、すべての変数で有意な改善を示した。
- ・ グループ間比較により、関節音 (1 か月  $P = 0.008$ ; 6 か月  $P < 0.001$ )、日常生活活動の中断 (1 か月  $P = 0.012$ ; 6 か月  $P = 0.002$ )、MMO (1 か月  $P = 0.012$ ; 6 か月  $P = 0.002$ ) の有意な改善、突出運動 (1 か月  $P = 0.004$ ; 6 か月  $P = 0.002$ ) が認められた。

【結論】

- ・ 関節穿刺療法は、3種の顎関節症の臨床症状と開口量の改善が認められた。

52)

【タイトル】 Clinical classification of maximal opening and closing movements

【著者名】 Ishigaki S, Nakamura T, Akanishi M, Maruyama T

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont 1989; 2: 148-154

【Level】 IVb

【目的】 最大開閉口運動と顎機能との関連性を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 TMJ 音, TMJ 部の圧痛, 筋の圧痛, ブラキシズムの何れかを有する顎機能異常者 130 名 (男性 94 名, 女性 36 名, 17~70 歳, 平均年齢 28.5 歳) と対照被験者 120 名 (男性 95 名, 女性 25 名, 22~27 歳, 平均年齢 25.9 歳)

【研究方法】

- ・ キャリパス計測による初期開口量 (主に下顎頭の回転運動による開口量) と最大開口量, Sato Medical-Electronics 社製 Saphon Visi-trainer C2 による最大開閉口路の前頭面観を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 初期開口量, 最大開口量, 最大開閉口路のパターン (対照群における初期開口量の平均値にて最大開閉口路を第 1 相と第 2 相とに分割し, 各相における 2 mm 以上の側方偏位の有無にて 7 パターンに分類) を評価した。開口量については, t 検定にて群間で比較した。

【結果】

- ・ 初期開口量, 最大開口量では, 群間に有意差が認められなかった。
- ・ 開口路のパターンは, 対照群ではパターン 1 が最も多く, パターン 2, パターン 3 の順で, パターン 4~7 はそれぞれ 5%未満で少なかったが, 患者群ではパターン 1 が約 1/3 で少なく, パターン 2 と 3 がそれぞれ約 1.5 倍, パターン 4~7 が合計して約 4 倍で多かった。
- ・ 閉口路のパターンは, 対照群ではパターン 1 が最も多く, 次いでパターン 2 と 3 であり, パターン 4~7 はそれぞれ 5%未満で少なかったが, 患者群ではパターン 1 が約 1/3 で少なく, パターン 2 と 3 がそれぞれ約 2 倍, パターン 4~7 が合計して約 4 倍で多かった。

【結論】

- ・ 最大開閉口運動の検査は, 顎機能の評価において重要である。

53)

【タイトル】 Real-time three-dimensional jaw tracking in temporomandibular disorders

【著者名】 Furtado DA, Andrade AO, Milagre ST, Pereira AA

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2017; 44: 580-588

【Level】 IVb

【目的】 2つの異なる種類の顎関節症 (関節原性と筋原性) を有する患者と無症状の参加者との間で下顎運動様相とその速度を比較すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 関節原性の顎関節症患者 10 名 (GART, 女性 6 名, 男性 4 名, 35±10 歳) と筋原性患者 10 名 (GMYO, 女性 7 名, 男性 3 名, 36±8 歳), コントロール群 (CG の 3 つのグループに分けられた患者を対象とした。

【研究方法】

- ・ ボゴニオン点を含む 9 か所に反射マーカーを装着し, 3 次元的に下顎運動を記録した。
- ・ 自由最大開閉運動を行い, y 軸方向の最大開閉口投影 (OCY), x 軸方向の最大開閉口投影 (OCX), 開口時の x 軸方向の偏位 (OLDX), 閉口時の x 軸方向への偏位 (CLDX), 開口速度 (OS), 閉口速度 (CS) を測定した。接触前方滑走時の z 軸方向の突出 (PZ), x 軸方向への偏位 (PLDX), 前方滑走速度 (PS) の指標を測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 正規性と等分散性について評価したのち, Bonferroni 補正した Conover-Iman ノンパラメトリック多重比較を行った。

【結果】

- ・ 変数 OCY に関して関節原性群とコントロール群 (CGxGART) との間で有意差が認められた。変数 OCX については, 筋原性群とコントロール群との間で有意差が認められた (CGxGMYO)。

- ・ OLDX と CLDX に関して、筋原性群、関節原性群とコントロール群との間で有意差が認められた (CGxGART および CGxGMYO)。
  - ・ OS, CS, PS に関して、筋原性群、関節原性群とコントロール群との間に有意差が認められた。
- 【結論】
- ・ 顎関節症患者は、下顎運動様相がコントロール群とは異なることが示唆された。

### 3. 咬合力

#### 1)

【タイトル】 The short-term effect of intra-articular injections of sodium hyaluronate and corticosteroid on temporomandibular joint pain and dysfunction

【著者名】 Kopp S, Wenneberg B, Haraldson T, Carlsson GE

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Maxillofac Surg 1985; 43: 429-435

【Level】 IVa

【目的】 顎関節腔へのヒアルロン酸注射と副腎皮質ホルモン注射の短期効果を比較すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 顎関節部に 6 月以上持続する疼痛と、圧痛のある骨関節症患者で、保存的治療が奏功せず、関節腔注射後 1 年の経過観察をした 33 名 (男性 4 名, 女性 29 名, 平均年齢 46 歳)

【研究方法】

- ・ ヒアルロン酸, 副腎皮質ホルモンを無作為に割付. 0.5ml の注射を 2 回, 2 週を挟んで実施. その 4 週後に効果を評価. 効果不十分の場合は再注射 (2 週間隔で 2 回). 投与薬剤は二重盲検化しており, 一方の薬剤を用いて無効の場合, 患者希望により他方の薬剤への変更を認める.
- ・ 術後 1 年, 2 年時に自覚症状 (多肢選択式質問票), 臨床症状, 切歯間の最大咬合力を評価

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 注射前後の自覚症状, 臨床症状を薬剤間で比較 (Wilcoxon 符号付順位検定)
- ・ 両薬剤の治療効果を比較 (Wilcoxon 符号付順位検定)

【結果】

- ・ 自覚症状, 臨床症状は, 両薬剤ともに有意に改善. 最大咬合力は有意に増大 (平均 75N→95N,  $P < 0.05$ ). 短期効果に薬剤間の有意差なし.

【結論】

- ・ 慢性顎関節痛への両薬剤の短期治療の差異は小さいが, 顎関節炎, とりわけ骨関節炎患者にはヒアルロン酸を推奨する.

#### 2)

【タイトル】 Long-term effect of intra-articular injections of sodium hyaluronate and corticosteroid on temporomandibular joint arthritis

【著者名】 Kopp S, Carlsson GE, Haraldson T, Wenneberg B

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Maxillofac Surg 1987; 45: 929-935

【Level】 IVa

【目的】 顎関節腔へのヒアルロン酸注射と副腎皮質ホルモン注射の長期効果を比較すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 顎関節部に 6 月以上持続する疼痛と、圧痛のある骨関節症患者で、保存的治療が奏功せず、関節腔注射後 1 年の経過観察をした 24 名 (男性 3 名, 女性 21 名, 平均年齢 50 歳)

【研究方法】

- ・ ヒアルロン酸, 副腎皮質ホルモンを無作為に割付. 0.5ml の注射を 2 回, 2 週を挟んで実施. 4 週後の効果の評価により, 治療終了もしくは再注射 (2 週間隔で 2 回) 実施. 投与薬剤は二重盲検化しており, 一方の薬剤を用いて無効の場合, 患者希望により他方の薬剤への変更を認める.
- ・ 術後 1 年, 2 年時に自覚症状 (多肢選択式質問票), 臨床症状, 切歯間の最大咬合力を評価

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 自覚症状, 臨床症状を薬剤間で比較 (Wilcoxon 符号付順位検定)
- ・ 両薬剤の治療効果を比較 (Wilcoxon 符号付順位検定)

【結果】

- ・ 術後 1 年時および 2 年時, 自覚症状, 臨床症状は, 両薬剤ともに有意に改善. 最大咬合力は有意に増大. 長期効果に薬剤間の有意差なし.

【結論】

- ・ 慢性顎関節痛への両薬剤の治療効果は明らかだが, 副作用の危険を考慮すればヒアルロン酸の選択が望ましい.

#### 3)

【タイトル】 Mandibular excursions and maximum bite forces in patients with temporomandibular joint disorders

- 【著者名】 Sinn DP, de Assis EA, Throckmorton GS  
 【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Maxillofac Surg 1996; 54: 671-679  
 【Level】 IVa  
 【目的】 顎関節外科手術を施した顎関節症患者の術前, 術後の顎運動と咬合力を評価すること  
 【研究デザイン】 前向きコホート研究  
 【対象】 患者群: 顎関節外科手術を施行した顎関節症患者 25 名 (女性)  
 対照群: 健常者 26 名 (女性)  
 【研究方法】  
 ・ 患者群では, 術前, 術後 6 週, 6 月, 1 年の各時点で, 限界運動範囲, 咀嚼時最大開口量, 最大咬合力を計測  
 ・ 対照群でも同内容の計測  
 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】  
 【結果】  
 ・ 患者群の術前の計測値は対照群より小さい。  
 ・ 術後 1 年時, 最大開口量は有意に増大するが, 側方, 前方移動量は変化なし。  
 ・ 術後 1 年時の最大咬合力は有意に増大し, 対照群のレベルに到達  
 【結論】  
 ・ 顎関節機能が著しく損なわれた顎関節症患者の下顎運動と最大咬合力は, 外科治療により改善した。

4)

- 【タイトル】 デンタルプレスケール®を用いた咬合接触圧の測定における有効咬合率に関する検討 — 健常有歯顎者及び顎関節症患者について—  
 【著者名】 中川志乃美, 山口泰彦, 小松孝雪, 佐藤華織, 會田英紀, 山本智史, 岡田和樹, 大畑昇, 井上農夫男, 由良晋也, 戸塚靖則  
 【雑誌名, 巻: 頁】 日顎誌 2001; 13: 271-276  
 【Level】 IVb  
 【目的】 有歯顎者の最大咬みしめ時の有効咬合率の実態を調査し, 咬合接触面積との関連を検討すること  
 【研究デザイン】 横断研究  
 【対象】 患者群 30 名 (男性 5 名, 女性 25 名, 13~47 歳, 平均年齢 24.8±9.4 歳, 筋症状のみ 5 名, 顎関節症状のみ 13 名, 筋症状・顎関節症状 12 名) と健常者群 25 名 (男性 11 名, 女性 14 名, 22~32 歳, 平均年齢 25.8±1.9 歳, 正常有歯顎者)  
 【研究方法】  
 ・ 感圧フィルム法 (デンタルプレスケール 50H) にて, 最大咬みしめ 3 秒間の咬合力を, 3 回, 反復計測  
 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】  
 ・ 有効咬合率, 総咬合力, 咬合接触面積, 咬合接触歯数を患者群, 健常者群間で比較 (Mann-Whitney の U 検定)  
 ・ 咬合接触面積により 3 群に区別し, 群間で有効咬合率を比較 (スピアマン順位相関係数)  
 【結果】  
 ・ 健常者群の総咬合力 (1168.9±403.5N) は, 患者群 (775.1±439.9N) に比べ, 有意に大きい。  
 ・ 健常者群の咬合接触歯数 (12±2 歯) は, 患者群 (10±3 歯) と比べ, 有意に大きい。  
 ・ 健常者群では咬合接触面積 20mm<sup>2</sup> 未満群の有効咬合率が他 2 群に比べて有意に低いが, 患者群では 3 群間に有意差なし。  
 【結論】  
 ・ 顎関節症患者の咬合力低下には, 筋疲労, 筋や顎関節の疼痛による抑制に加え, 咬合接触歯数の影響が推察される。患者, 健常者ともに, 最大咬みしめ時の咬合接触面積が小さいと有効咬合率は低下する。

5)

- 【タイトル】 顎関節症患者における咬頭嵌合位の咬合所見と顎関節 MRI 所見の関連について  
 【著者名】 櫻井直樹, 河野正司, 小林富貴子  
 【雑誌名, 巻: 頁】 補綴誌 2001; 45: 476-485  
 【Level】 IVb  
 【目的】 顎関節症患者において, 咬頭嵌合位の咬合状態と MRI 画像上の顎関節病態の関連を明らかにすること  
 【研究デザイン】 横断研究  
 【対象】 顎関節症患者群 30 名 (欠損歯, 歯科矯正治療の既往なし, 男性 7 名, 女性 23 名, 平均年齢 28.97 歳) と対照群 29 名 (顎関節症の自覚なし, 男性 9 名, 女性 20 名, 平均年齢 25.03 歳)  
 【研究方法】

- ・ 両群被験者を、顎関節 MRI 画像に基づき、非復位性円板転位群、復位性円板転位群、円板位置正常群の 3 群（計 6 群）に分類
- ・ 咬頭嵌合位の咬合接触歯数を、オクルーザルレジストレーションストリップ引き抜き試験とブラックシリコーン法を併用し、記録
- ・ 感圧フィルム法（デンタルプレスケール 50H）にて最大咬みしめ 3 秒間の咬合力計測を 3 度実施し、中央値を最大咬合力に採用

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各項目を 6 群間で比較（クラスカル・ウォリス検定，ダネット法による多重比較）

【結果】

- ・ 非復位患者群の全歯列咬合力は、復位対照群と正常対照群と比較して有意に小さい ( $P < 0.05$ ) .
- ・ 非復位患者群の大白歯部咬合力は、復位対照群と比較して有意に小さい ( $P < 0.05$ ) .
- ・ 非復位患者群の小白歯部咬合力は、正常対照群と比較して有意に小さい ( $P < 0.05$ ) .
- ・ 非復位患者群の前歯部咬合力は、復位対照群、正常対照群と比較して有意に小さい ( $P < 0.05$ ) .
- ・ 非復位患者群の大白歯部に対する前歯部の咬合力比は、正常対照群と比較して有意に小さい ( $P < 0.01$ ) .

【結論】

- ・ 顎関節症患者の咬頭嵌合位の咬合状態と顎関節病態は関連する。

6)

【タイトル】 Joint tenderness, jaw opening, chewing velocity, and bite force in patients with temporomandibular joint pain and matched healthy control subjects

【著者名】 Hansdottir R, Bakke M

【雑誌名，巻：頁】 J Orofac Pain 2004；18：108-113

【Level】 IVb

【目的】 顎関節痛が下顎運動，咀嚼，咬合力に及ぼす影響を明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 患者群 20 名（片側顎関節部に 2 日間以上続く咀嚼痛があり，それ以外に明らかな症状はなく，その疼痛は臼歯部での木片咬みしめにより再現され，顎関節部に中等度以上の圧痛のある白人女性，19～45 歳，平均年齢 26±5.5 歳）と対照群 20 名（同性同齡の健常白人）

【研究方法】

- ・ 顎関節部の圧痛の強度は 100 mm の VAS で評価
- ・ 顎関節症状は，円板転位障害，骨関節症，炎症性疾患に分類
- ・ 下顎の可動性（最大開口量を 3 度計測し，最大値を採用），顎関節圧痛閾値（電子痛覚計により 3 度計測し，平均値を採用），下顎運動（ガム左右片側咀嚼 10 秒間の最大開口量，開，閉口相の切歯点最大運動速度，咀嚼周期時間を計測），最大咬合力（片側の下顎第一大臼歯上に歪ゲージ式咬合力計を置き，2 秒間の最大咬みしめ中の咬合力最大値を 4 度計測，2 度目以降 3 回の平均を当該側の計測値に採用）を評価

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各項目を患者群と対照群間で比較（t 検定）
- ・ 患者群はさらに症状により 3 群に分け，群間で比較（ANOVA）

【結果】

- ・ 患者群の最大咬合力（238±99N）は対照群（394±80N）より有意に小さく ( $P = 0.000003$ )，患者群内では骨関節症群（193±36.6N），炎症性疾患群（147±93.1N）では円板異常群（313±82.2N）に比べて有意に小さい ( $P < 0.02$ ) .
- ・ 最大咬合力は顎関節圧痛閾値と正の相関 ( $r = 0.53$ ,  $P < 0.02$ )

【結論】

- ・ 長期の顎関節痛は，適応や咀嚼筋の長期にわたる活動低下の結果，機能障害を惹起しうる。

7)

【タイトル】 Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients

【著者名】 Kogawa EM, Calderon PS, Lauris JR, Araujo CR, Conti PC

【雑誌名，巻：頁】 J Oral Rehabil 2006；33：559-565

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者の最大咬合力を評価すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 女性 200 名（18～57 歳，平均 32.32±9.96 歳）：  
筋性顎関節症群 50 名（平均 33.26±9.74 歳）  
関節性顎関節症群 50 名（平均 34.48±10.74 歳）  
混合性顎関節症群 50 名（平均 31.82±9.18 歳）  
対照群 50 名（平均 29.70±9.79 歳）

【研究方法】



- ・ バイトフォーク型咬合力計（レンジ 100kgf, 高径 14.6 mm）にて、左右側第一大臼歯部での最大咬みしめ、各 3 回の咬合力を計測、平均値を各側の個人値とする。この試行を 7 日間隔で 2 回実施
  - ・ 顎関節症の重症度は、Helkimo Index を改変した質問紙により評価（TMD index）
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 4 群の最大咬合力を比較（3 要因分散分析）
  - ・ 最大咬合力とそれ以外の因子（年齢、TMD index）の関連を検討（Stepwise 法による重回帰分析、Pearson の相関係数）
- 【結果】
- ・ 最大咬合力は対照群において有意に大きい。
  - ・ 筋性、混合性顎関節症群では、年齢と最大咬合力に中等度の負の相関
  - ・ 関節性、混合性顎関節症群では、TMD index と最大咬合力に中程度の負の相関
- 【結論】
- ・ 機序は不明ながら、咀嚼筋痛や顎関節の炎症は、最大咬合力に影響する。

8)

- 【タイトル】 Mandibular function in patients with temporomandibular joint pain: a 3-year follow-up
- 【著者名】 Bakke M, Hansdottir R
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Oral Surg Oral Med Oral Radiol Endod 2008; 106: 227-234
- 【Level】 IVa
- 【目的】 慢性的な顎関節痛の軽減が顎機能及ぼす影響を①初診時と治療経過 3 年後の臨床診査結果、ならびに②患者群と対照群の顎関節症症状の自己評価の、関節痛を有する顎関節痛患者群と健康な対照群との間の比較に基づいて検討すること
- 【研究デザイン】 前向きコホート研究
- 【対象】 片側に顎関節痛のある顎関節症患者 20 名（白人女性, 19~45 歳）と同歳の対照群女性 20 名
- 【研究方法】
- ・ 研究開始時点で両群を診査。3 年後に質問票の郵送による問診（患者群 19 名, 対照群 15 名から有効回答）を行い、再来の依頼に応じた者（患者群 14 名, 対照群 8 名）には再度の診査を行った。
  - ・ 診査内容は、顎関節部咀嚼痛の強度（100mmVAS）、下顎頭部の圧痛閾値、最大開口量、ガム咀嚼経路、最大咬合力
  - ・ 最大咬合力は、下顎左右側第一大臼歯部に設置した歪ゲージ式咬合力計上で 2 秒間の最大咬みしめを 4 回行わせて各回のピーク値を計測し、2 度目以降 3 回の平均値を採用
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 各項目につき、研究開始時と 3 年後の結果を 2 群間で比較（対応ある t 検定または Wilcoxon 符号付順位検定）
- 【結果】
- ・ 3 年後、患者群の 60%の自覚症状が改善ないし消失
  - ・ 最大咬合力は 241±105N から 306±118N に有意に増大。この変動は対照群における 95%信頼区間を超えて大きかった。
  - ・ 開口量は増大、顎関節咀嚼痛 VAS 値は低下し、3 年後、VAS 値は開口量と負の相関
- 【結論】
- ・ 顎関節痛の減少に伴って機能は回復し、正常レベルに近づいた。運動機能の回復や顎機能の改善に関して、神経系は著しい可塑性を示した。

9)

- 【タイトル】 Assessment of thickness and function of masticatory and cervical muscles in adults with and without temporomandibular disorders
- 【著者名】 Strini PJ, Strini PJ, Barbosa Tde S, Gavião MB
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Arch Oral Biol 2013; 58: 1100-1108
- 【Level】 IVb
- 【目的】 顎関節症の有無が、咬合力、咬筋・側頭筋・胸鎖乳突筋の筋活動や筋厚に及ぼす影響を検討すること
- 【研究デザイン】 横断研究
- 【対象】 顎関節症患者 19 名（男性 6 名, 女性 13 名, 平均年齢 25.4±3.8 歳）と対象群 19 名（男性 6 名, 女性 13 名, 平均年齢 24.1±3.6 歳）
- 【研究方法】
- ・ 第一大臼歯間の最大咬合力、咬筋・側頭筋・胸鎖乳突筋の安静時とクレンチング時の筋電活動量ならびに筋厚を測定。筋厚測定には超音波診断装置を応用。
  - ・ 両側の測定値の平均を個人値として使用。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- ・ 咬合力ならびに各筋の筋活動・筋厚を、両性間および群間で比較（2 元配置分散分析）

- ・咬合力ならびに各筋の筋活動・筋厚を、顎関節症患者亜群（筋・関節障害患者群と関節障害患者群）間で比較（t検定）
- ・各群で、咬合力・筋活動・筋厚の関連を検討（Spearman 順位相関係数）
- ・顎関節症の有無を目的変数、性別・咬合力・筋活動・筋厚を説明変数とした回帰分析により、各因子の寄与を評価（多重ロジスティック回帰）

【結果】

- ・咬合力・筋活動・筋厚に群間・顎関節症患者亜群間で有意差なし
- ・安静時の咬筋・胸鎖乳突筋の筋厚は、女性に比べ、男性で有意に大きい
- ・安静時の側頭筋筋活動は、男性に比べ、女性で有意に大きい
- ・患者群の咬合力は、咬筋・胸鎖乳突筋の筋厚、咬筋・側頭筋の筋活動と正の相関を示した。
- ・患者群では、咬筋の筋厚と活動量が正の相関を、胸鎖乳突筋の筋厚と筋活動が負の相関をそれぞれ示した。
- ・咬合力の低値は、独立して顎関節症の存在と関連した。

【結論】

- ・患者群における筋量や筋活動の変化、咀嚼筋と頸部の筋の協調活動が示唆された。

10)

【タイトル】 Influence of sustained submaximal clenching fatigue test on electromyographic activity and maximum voluntary bite forces in healthy subjects and patients with temporomandibular disorders

【著者名】 Xu L, Fan S, Cai B, Fang Z, Jiang X

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil 2017; 44: 340-346.

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者の持続可能な最大クレンチング能力と、関連する筋の EMG 活動の変化を評価し、これらの測定値を健常者と比較すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 28名の被験者が研究に参加し、TMD群はTMD患者15名（女性14名、男性1名、平均年齢27.6±7.1歳）、コントロール群は13名（女性11名、男性2名、平均年齢、28.6±7.0歳）を対象とした。

【研究方法】

- ・顎関節症の診断は、RDC/TMDにより行い、Ia型（筋筋膜痛）、またはIb（開口制限のある筋筋膜痛）であった。
- ・表面筋電図記録は両側咬筋と側頭筋に対し行った。
- ・咬合力測定は、咬合力トランスデューサを片側小臼歯に設置し、もう一方にはコットンロールを設置した。
- ・持続可能なクレンチングの30%のクレンチングの持続が10%レベルが3秒以上連続するまでの疲労テストを行った。
- ・疲労試験の継続時間を定量化した。
- ・実験は、(i)疲労前最大クレンチング、(ii)疲労テスト、(iii)疲労後の最大クレンチングの3時期で行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・TMD群とコントロール群の持続時間、最大クレンチング前後、最大クレンチングの変化率の差を、独立したt検定により評価した。
- ・疲労テスト中の開始時、中間時、終了時に得られたデータにより、一元配置分散分析を筋ごとに行い、Tukey法による多重比較を行った。
- ・二元要因分散分析は、グループ（TMD対コントロール）と側面（クレンチング側と非クレンチング側）の比較のために行った。

【結果】

- ・疲労試験の時間は、TMD群(29~116秒の範囲)よりもコントロール群(78~166秒の範囲)の方が有意に長かった（P<0.05）。
- ・最大咬合力は、コントロール群(700±147N)は、TMD群(380±206N)よりも有意に大きかった(P<0.01)。
- ・疲労試験後では、両群ともに減少し、コントロール群（493±159N）、TMD群（223±162N）に減少した（P<0.01）。
- ・MBFの変化率はコントロール群(30~16%)よりもTMD群(41~20%)の方が大きかったが、その差は統計的に有意ではなかった(P=0.138)

【結論】

- ・TMD患者は、健常者と比較して、MBFが低く、耐久時間が短く、閉口筋の能力が有意に減少していたが、減少のプロセスは、依然として不明瞭であり、さらなる研究が必要とされる。

11)

- 【タイトル】 Assessment of the impact of temporomandibular disorders on maximum bite force  
【著者名】 Todic J, Martinovic B, Pavlovic J, Tabakovic S, Staletovic M  
【雑誌名, 巻: 頁】 Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub 2019 163: 274-278  
【Level】 IVb  
【目的】 顎関節症が最大咬合力に影響を与えるかどうか, またどの程度影響を与えるかを判断すること  
【研究デザイン】 横断研究  
【対象】 TMD 群は合計 41 名の回答者(女性 27 名, 男性 14 名)で構成され, コントロール群には合計 36 名の回答者(女性 23 人, 男性 13 人)が含まれていた。  
【研究方法】  
・ デンタルプレスケールを用い, 最大クレンチング時の咬合圧 (MBP), 咬合接触面積 (OCA), 最大咬合力 (MBF) を測定した。  
・ 顎関節症状については, Helkimo 臨床機能不全指数により評価した。  
【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】  
・ Pearson の相関係数および線形回帰分析を行った。  
・ 顎関節症患者とコントロールとの比較は, Student t 検定を行った。  
【結果】  
・ MBP の平均値と標準偏差は, 女性のコントロール群が,  $38.0 \pm 3.3$ , TMD 群が  $36.7 \pm 2.7$  であり両群間に有意差が認められなかった ( $P=0.135$ )。男性のコントロール群が  $40.8 \pm 7.7$ , TMD 群が  $38.5 \pm 2.7$  であり両群間に有意差が認められなかった ( $P=0.309$ )。  
・ OCA (mm<sup>2</sup>) は, 女性のコントロール群が,  $16.6 \pm 5.2$ , TMD 群が  $11.2 \pm 4.5$  であり両群間に有意差が認められた ( $P<0.05$ )。男性のコントロール群が  $22.7 \pm 4.1$ , TMD 群が  $17.6 \pm 4.7$  であり両群間に有意差が認められた ( $P<0.05$ )。  
・ 最大咬合力 (N) は, 女性のコントロール群が,  $743.6 \pm 138.0$ , TMD 群が  $506.3 \pm 174.7$  であり両群間に有意差が認められた ( $P<0.0005$ )。男性のコントロール群が  $939.8 \pm 109.7$ , TMD 群が  $745.5 \pm 129.8$  ( $P<0.0005$ ) であり両群間に有意差が認められた ( $P<0.05$ )。  
・ 相関分析により, MBF 値と機能不全指数 (Di) の間の相互依存性が明らかとなった (Pearson 相関  $r = -0.509$ ;  $P<0.01$ )。相関関係は負であり, TMD の重症度の増加に伴って MBF 値が下降傾向を示すことを意味する。  
・ 線形回帰分析により, 性別と顎関節症が MBF に及ぼす影響には規則性があることが明らかになった。最大咬合力 (N) =  $618 + 242 \times$ 性別 -  $244 \times$ グループ (性別: 0-女性, 1-男性) (グループ: 0-コントロール, 1-TMD 群)。  
・ 本回帰式は, MBF の推定値を計算するために使用することができる。  
【結論】  
・ 顎関節症は咀嚼筋の活動に大きく影響する。これは, 顎関節症患者における MBF 値が有意に低いという分析によって確認された。さらに, MBF 値は顎関節症の重症度の増加とともに減少する。

12)

- 【タイトル】 The effect of anterior repositioning splint therapy on maximum bite forces in patients with disc interference disorders  
【著者名】 Tatoglu G, Dogan A, Karakis D  
【雑誌名, 巻: 頁】 Acta Odontol Scand 2022; 80: 315-320.  
【Level】 IVb  
【目的】 顎関節症患者における最大咬合力の測定により, リポジショニングスプリント療法の効果を明らかにすること  
【研究デザイン】 横断研究  
【対象】 復位を伴う関節円板前方偏位を有する 22 名 (女性 17 名, 男性 5 名, 平均 24.64 歳) と健常コントロール被験者 22 名 (女性 17 名, 男性 5 名, 平均 21.82 歳) を対象とした  
【研究方法】  
・ 顎関節症の診断には, RDC/TMD を使用して, 詳細なアンケートと臨床検査により診断した。  
・ 顎関節症患者は前方整位型スプリント (リポジショニングスプリント) 治療を受けた。  
・ 患者は 6 週間, 夜間スプリントを装着するように指示された。  
・ 最大咬合力の測定  
・ 咬合力の測定は, FlexiForce ピエゾ抵抗センサーを使用して行った  
・ 参加者は, 測定間隔を 2 分とし, ディスク上で 3 秒間, できるだけ強く歯を 3 回クレンチングするように依頼された。測定は, センサーを右もしくは左の下顎第一大臼歯の咬合面に設置した 3 回の最も高いクレンチング力を最大咬合力 (MBF) とした。  
・ 測定は, スプリント療法前後と健常コントロールに対して行われた。  
【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】  
・ Shapiro Wilk 検定を適用して, 変数の正規性を決定した。  
・ Mann-Whitney U 検定により, 顎関節症患者と健常者の MBF 値を比較した。

- ・ Wilcoxon 符号付順位検定を使用して、患者のスプリント療法前後の MBF 値の差を評価した。
- 【結果】
- ・ 臨床検査, RDC/TMD スクリーニングにより, 22 名中 14 名が復位を伴わない関節円板変位を有し, 8 名の患者が復位を伴う円板変位があったことが示された。
  - ・ 痛みは, 治療後に有意に減少した ( $P < 0.05$ )
  - ・ 顎関節症患者と健常者の最大咬合力値の比較では, 有意差は認められなかったもののコントロール群が患者群よりも高い咬合力値 ( $P > 0.05$ ) を示した。スプリント療法前後で咬合力の有意な増加が認められた ( $P < 0.05$ )

【結論】

- ・ リポジショニングスプリント療法は, 顎関節症患者の痛みを取り除き, 咬合力を高めるのに効果的であることが明らかとなった。
- ・ FlexiForce ピエゾ抵抗センサーの使用は, 咬合力を評価するために有効である。

13)

【タイトル】 Prognostic criteria for the management of temporomandibular disorders using arthrocentesis with normal saline and arthrocentesis with normal saline and platelet-rich plasma

【著者名】 Ansar AS, Munna K, Iqbal A, Mohammad F, Naved A, Shamimul H.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Med Life 2022 ; 15 : 698-704

【Level】 II

【目的】 開口, 痛み, 咬合力を評価することにより顎関節の生理食塩水洗浄後のコルチコステロイドと多血小板血漿 (PRP) の関節内注射が顎関節症の症状を最小限に抑えるかどうかを評価すること

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【対象】 この研究には, グループ A にランダムに選択された患者 15 名, グループ B に選択された患者 15 名の計 30 名の患者を対象とした。

【研究方法】

- ・ グループ A には生理食塩水を使用した関節穿刺が使用され, グループ B(15 人の患者)には生理食塩水と PRP を使用した関節穿刺を使用した。
- ・ 咬合力の評価, VisualAnalogScale(VAS)を使用した痛みの評価, 最小切歯開口, 関節音, 血小板血漿を自己血により調製した。
- ・ 術後, 関節内注射の後, 両方のグループのすべての患者に同じ治療法が適用した。

注射から 3 日後, 患者はできるだけゆっくりと口を開けるように指示された。

4 日目以降, 痛みの閾値に達するまで口を開けるように指示した。

- ・ 咬合力測定装置を用いて咬合力を上下顎右側第一大臼歯間で測定した。3 回記録を行い, 平均値を算出した。
- ・ 痛みの測定は VAS スケールを使用して行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 3 か月後の関節音について, グループ間の比較は, Chi-square 検定, グループ A とグループ B の経時的変化の比較は, Student's t 検定を行った。

【結果】

- ・ グループ A とグループ B における治療前の開口量は, 平均 20.0mm であった。
- ・ グループ A とグループ B は, 3 か月後に開口量が改善した。グループ A における 1 か月後の開口量は平均 25.0mm であった。グループ B では, 平均 24.2mm であった。
- ・ 3 か月後の平均開口量は, グループ A は 30.5mm, グループ B は, 35.0mm であり, 最初の 1 か月間は両群間が近似していたが, 経時的にグループ B の方が, グループ A よりも改善していた。
- ・ 痛みの評価は, 3 か月後に両群で行った。両群で痛みの強度は減少した。
- ・ 3 か月の追跡調査では, グループ B では 15 名中, 14 名で痛みが軽減したが, グループ A では, 15 名中 12 名で痛みが軽減した。
- ・ 咬合力の改善は, 両群ともに認められ, グループ B の方がグループ A よりもわずかに良好な結果が得られた。
- ・ 関節音の改善は両群ともに認められた。

【結論】

- ・ PRP の注射は, 生理食塩水による関節穿刺よりも症状の軽減に効果的であった。

14)

【タイトル】 Craniofacial morphology affects bite force in patients with painful temporomandibular disorders

【著者名】 Bavia PF, Vilanova LS, Garcia RC

【雑誌名, 巻: 頁】 Braz Dent J 2016 ; 27 : 619-624

【Level】 IVb

【目的】 さまざまな頭蓋顔面形態を考慮した痛みを伴う顎関節症患者の最大咬合力 (MBF), 咀嚼能力 (MP), 咀嚼に関するアンケート (CA) を評価すること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 痛みを伴う女性顎関節症患者 48 名 (18~45 歳, 平均 28±5.8 歳) を対象とした。

【研究方法】

- ・ 疼痛強度はビジュアルアナログスケール (VAS) を使用して評価し, 少なくとも 3 か月間, VAS 上で 50%以上の痛みの強度を示した被験者のみを選択した。
- ・ 全参加者は, 頭蓋顔面の形態を決定するためにセファロ分析を受けた。
- ・ この分析の結果に基づいて, 被験者は短顔面(n=22), 中顔面(n=13), 長顔面 (n=13)に分類した。
- ・ 咀嚼機能は MBF および MP 評価によって客観的に評価し, CA に関する主観的検査を実施した。
- ・ MBF は, BFtransducer(Spider, ドイツ)を用い, 左右第一大臼歯で測定した。MP は, Optosil を用い, X<sub>50</sub>を算出した。CA は, パン, パルメザンチーズ, ソーセージ, レタス, ピーナッツ, リンゴ, 生ニンジン食品に対する主観的なアンケート評価により測定した
- ・ 身長 (m), 体重 (kg) より BMI(kg/m<sup>2</sup>)を算出した。
- ・ 顎関節症の診断は, RDC/TMD による臨床検査を受けた。
- ・ 側面セファログラムを使用して, 頭蓋顔面の形態を決定した。
- ・ 顔の垂直パターンは, Ricketts らによって提案された VERT インデックスを計算することによって決定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Shapiro-Wilk 検定により正規性を調べ, 一元配置分散分析および Tukey 法により疼痛強度, MBF, MP, CA を分析した。

【結果】

- ・ 頭蓋顔面形態間で年齢(P=0.3360), BMI(P=0.7538)に統計的な有意差は認められなかった。
- ・ MBF 値 (kgf) は, 短顔面群 (45.01±10.38), 中顔面群 (33.40±7.12), 長顔面群 (29.73±7.11) を示し, 短顔面群と他の群との間に有意差が認められた。
- ・ 咀嚼に関するアンケート結果 (VAS) は, 短顔面群 (71.54±14.46), 中顔面群 (66.00±18.11), 長顔面群 (69.30±14.78) を示し, 有意差は認められなかった。
- ・ X<sub>50</sub>による客観的な咀嚼能力は, 短顔面群 (4.95±0.73), 中顔面群 (5.19±0.44), 長顔面群 (5.11±0.34) を示し, 有意差は認められなかった。

【結論】

- ・ 頭蓋顔面の形態は, 痛みを伴う顎関節症患者の MP や CA を損なうことなく MBF に影響を与える。

15)

【タイトル】 Ipsilateral molar clenching induces less pain and discomfort than contralateral molar clenching in patients with unilateral anterior disc displacement of the temporomandibular joint

【著者名】 Kumazaki Y, Kawakami S, Hirata A, Oki K, Minagi S

【雑誌名, 巻 : 頁】 J Oral Facial Pain Headache 2016 ; 30: 241-8.

【Level】 IVb

【目的】 片側の顎関節の前方円板偏位を有する (ADD) 顎関節症患者において, 痛みや不快感を誘発するのに必要な咬合力に対するクレンチング側と部位 (歯) の影響を評価すること

【研究デザイン】 症例対照研究

【対象】 RDC/TMD に従って診断され, MRI により円板の位置を確認した片側性 ADD 患者 17 名

【研究方法】

- ・ 臨床検査として, 検査項目には, 口の開き方, 開口量 (mm), 顎関節音 (クリック音またはクレピス音) の触診, 圧痛を評価するための筋, 顎関節部触診を行った。
- ・ 筋の触診は, 側頭筋 (後部, 中部, 前部), 咬筋 (起始部, 体部, 挿入部), 内側翼突筋, および顎二腹筋 (後腹, 前腹) をそれぞれ 2 秒間触診した。触診による顎関節痛は, 外側極と後部付着部について評価した。
- ・ 顎関節症の MRI 検査を行った。
- ・ 咬合力測定は, 厚さ 10mm の綿ロールを, 下顎歯列弓上の 4 部位 (左右第一小臼歯, 第一大臼歯) に介在させた状態で行った。
- ・ 被験者は, 口腔顔面領域のいずれかの部位に痛みや不快感を感じるまでコットンロールを咬合させ, 痛みの場所を報告するよう指示された。
- ・ 被験者は, 最大咬合力に達するまで, 3 秒かけて徐々に咬合力を増加させるように指示された痛みが誘発されない場合には最大クレンチングを指示された。
- ・ 各部位の結果を平均し, この平均咬合力を疼痛 (または不快感) 誘発咬合力 (PEBF) とした。
- ・ MRI 検査は, 閉口状態と開口状態で検査した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ ADD 関節側の同側と対側のクレンチング中の痛みの位置の違いを  $\chi^2$  検定で評価した。
- ・ Shapiro-Wilk 検定は, 正規分布しているかどうかを評価するために使用した。

- ・ 同側と対側の間の第一小臼歯の平均 PEBF は Wilcoxon 符号付順位検定により評価した.
- ・ 同側と対側の間の第一大臼歯の平均 PEBF の差は, 対応のある t 検定で評価した.

**【結果】**

- ・ 全被験者の特徴とクレンチング時の痛みの部位は, 第一大臼歯では, 同側と対側との間で有意差が認められた( $P=0.02$ ). 同側の第一大臼歯でのクレンチング時に ADD 関節の痛みを報告したのは被験者の 18% (17 名中 3 名) のみだったが, 65% (17 人中 11 人) が対側の第一大臼歯部のクレンチング時に関節痛を報告した ( $P=0.005$ ).
- ・ 対側の第一小臼歯でのクレンチングにおいて, 痛むが生じる部位は, ADD のある関節で, 次にどこにも痛みがない, 対側の咬筋の痛み, 同側の咬筋の痛みの順であった.
- ・ 同側の第一小臼歯でのクレンチングにおいて, 患者はどこにも痛みがないと報告することが最も多く, 次に ADD 関節の痛み, 同側の咬筋の痛みが続いた.
- ・ 同側の小臼歯でのクレンチングと対側の小臼歯のクレンチングとの間で, 痛みの位置に有意差は観察されなかった( $P=0.16$ ).
- ・ 疼痛閾値咬合力 (PEBF) は, ADD 側の第一大臼歯が  $241.2 \pm 135.5$  N が, 対側の値  $160.9 \pm 78.0$  N より有意に大きかった ( $P=0.002$ ). ADD 側の第一小臼歯が  $142.9 \pm 63.4$  N と対側の第一小臼歯が  $146.3 \pm 90.3$  N との間に有意差は認められなかった( $P=0.816$ ).

**【結論】**

- ・ 片側性 ADD 患者は, 対側の第一大臼歯のクレンチング時と比較して, 同側第一大臼歯のクレンチング時で顎関節の痛みや不快感の報告が少なかった.

**16)**

**【タイトル】** The craniofacial morphology and maximum bite force in sleep bruxism patients with signs and symptoms of temporomandibular disorders

**【著者名】** Karakis D, Dogan A

**【雑誌名, 巻: 頁】** Cranio 2015; 33: 32-37

**【Level】** IVb

**【目的】** 顎関節症を伴うブラキシズム患者において, ブラキシズム活動性が顎顔面形態に及ぼす影響を検討すること, またブラキシズムの有無が最大咬合力に及ぼす影響を性別に検討すること

**【研究デザイン】** 横断研究

**【対象】** 18~27 歳の Dental School of Gazi University の学生で睡眠時ブラキシズムを有する者 14 名 (男性 6 名, 女性 8 名) と健常者 14 名 (男性 6 名, 女性 8 名)

**【研究方法】**

- ・ Craniomandibular Index (CMI)に基づき, 顎関節症の重篤度を評価
- ・ 最大咬みしめ時の咬合力を, 左右 2 個の咬合力計により計測
- ・ 側方頭部 X 線規格写真に基づき, 顎顔面形態の特徴を評価 (線分析・角度分析)

**【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**

- ・ 咬合力と顎顔面形態を群間で比較 (対応のない t 検定)
- ・ 顎関節症の重篤度と咬合力の関連 (Pearson 相関分析)

**【結果】**

- ・ 男性の咬合力は, 健常者群と比べ, ブラキシズム患者群で有意に大きい ( $P=0.044$ )
- ・ 女性の咬合力は, 群間に有意差なし
- ・ 男性の顎顔面形態は, 群間に有意差なし
- ・ 女性の顎顔面形態は, 健常者と比べ, ブラキシズム患者の下顎体長( $P=0.009$ )・前頭蓋底長( $P=0.028$ )が有意に大きく, 下顎角( $P=0.021$ )が有意に小さい
- ・ ブラキシズム患者群では, 各性において, 咬合力と CMI スコアに有意な負の相関

**【結論】**

- ・ ブラキシズムを有する女性は, 男性に比べて CMI スコアが高く, これが咬合力低値をもたらすと考えられた.

**17)**

**【タイトル】** Effect of interocclusal appliance on bite force, sleep quality, salivary cortisol levels and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction in adults with sleep bruxism

**【著者名】** Rosar JV, Barbosa TS, Dias IOV, Kobayashi FY, Costa YM, Gavião MBD, Bonjardim LR, Castelo PM

**【雑誌名, 巻: 頁】** Arch Oral Biol 2017; 82: 62-70

**【Level】** IVb

**【目的】** 顎関節症患者の咬合力, 睡眠の質, 睡眠ポリグラフ検査, オクルーザルアプライアンス療法による唾液中のコルチゾールレベル, 顎関節症の徴候と症状について評価すること

**【研究デザイン】** 横断研究

【対象】 43名（19～30歳）を顎関節症と睡眠時ブラキシズムを有する群（GSB群、28名、19～30歳）、コントロール群（GC群、15名、19～30歳）を対象とした。

【研究方法】

- ・ TMDの兆候と症状は、RDC/TMDを用いて行った。
- ・ 睡眠時ブラキシズムの診断は、週に少なくとも3日の夜間の歯ぎしりの報告、顔面の痛みや、頸部筋の疲労、関節や歯の不快感の報告により行った。
- ・ 睡眠ポリグラフ検査の結果は、1時間当たりのRMMD(RMMA/SB)、エピソード数と種類(phasic, tonic, mixed)により行い、1時間当たり2エピソードを超えた場合、陽性と分類した。1時間あたり4エピソード以上の場合、患者は高頻度SBであると分類した。
- ・ GC群は、ブラキシズムの兆候や症状を示していなかった。
- ・ オクルーザルアプライアンス治療は、GSB群に行った。
- ・ 最大咬合力は、バイトフォーク形態のdigitalgnatodynamometer(モデルDDK、ブラジル)を使用して評価した。測定は2回行い、最大値を指標にした。
- ・ 睡眠の質は、1か月間の睡眠の質を19の自己報告項目と、ルームメイトが回答する5の質問で構成され、0～3スコアで評価し、スコアの合計を算出した（高い方が睡眠の質が低いことを示す）。
- ・ 唾液中のコルチゾールレベルは、各被験者から2回の刺激唾液採取（起床直後、起床後30分）を行った。
- ・ GSBの場合、すべての変数はベースライン、治療開始1か月後（T1）、および2か月後（T2）に3回評価を行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 正規性は、Shapiro-Wilk検定により行い、年齢(対応のないt検定)と性別(Fisher直接確率検定)についてグループの均一性を検定した。
- ・ RDC軸II軸に対し、 $\chi^2$ 検定により、起床時の顔の領域の痛みをベースライン、T1、T2間で比較した。
- ・ 二元配置反復測定分散分析により、時間(ベースライン、T1およびT2)と群(GSBおよびGC)の間の相互作用効果を検証し、一元配置反復測定分散分析により各群のベースライン、T1、T2間の比較を行った。

【結果】

- ・ 年齢( $t=1.186$ ,  $P=0.2420$ )およびグループ間の被験者数の性差( $P=0.6960$ )はベースラインで差が認められなかった。
- ・ GSB群の68%は、高度の睡眠中のブラキシズムがあると診断された。
- ・ 覚醒時の筋痛の減少( $P=0.0025$ )は、治療中のGSBで観察されたが、GC群では安定していました( $P=1.00$ )。顔面部の痛みは、両群間で差異が認められなかった( $P>0.05$ )。
- ・ GSB群では、咬合力は、ベースライン、T1、T2で、経時的に有意に増加した。
- ・ 唾液コルチゾールはベースラインとGSBのT1の間で有意な減少( $P=0.017$ )を示したが、GCでは変化が認められなかった。

【結論】

- ・ その結果、咬合間器具療法による短期治療は、以下の症状を有する成人における起床時の筋肉痛/疲労感、咬合力、唾液中コルチゾールレベルにプラスの効果があることが示唆された。

18)

【タイトル】 Analysis of the effects of a mandibular advancement device on sleep bruxism using polysomnography, the BiteStrip, the sleep assessment questionnaire, and occlusal force

【著者名】 Mainieri VC, Saueressig AC, Fagondes SC, Teixeira ER, Rehm DD, Grossi ML

【雑誌名、巻：頁】 Int J Prosthodont 2014 ; 27 : 119-126

【Level】 IVa

【目的】 睡眠時ブラキシズム活動に対する下顎前方誘導装置（MAD）の効果を評価すること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 睡眠障害、神経障害、顎関節症による自発痛のない睡眠時ブラキシズム患者19名（平均年齢  $39.9 \pm 12.9$  歳、女性 58%、男性 42%）

【研究方法】

- ・ 3か月の調査期間にわたり、MADによる治療を実施
- ・ ベースラインと調査終了時の2時点間で、RDC/TMDに基づいて評価したブラキシズム症状、睡眠評価アンケート（SAQ）に基づく睡眠障害の程度、睡眠ポリグラフ検査の筋電図記録と BiteStrip スコアに基づくブラキシズムの活動性、歯列両側で測定した最大咬合力を比較

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 睡眠時ブラキシズムのエピソードおよびバースト、SAQスコア、最大咬合力（ステューデントt検定）
- ・ 睡眠時ブラキシズムの症状・活動性（McNemar検定）

【結果】

- ・ 最大咬合力は有意に減少（平均  $828.55 \pm 0.09N \rightarrow 538.59 \pm 0.09N$ ,  $P<0.01$ ）

- ・ブラキシズムのエピソード, SAQ スコア, BiteStrip のエピソード (5 時間), 関節雑音 (自覚・触診), グラインディング・クレンチングの自覚, 咬筋圧痛は, 有意に低下

【結論】

- ・MAD 治療は, 睡眠時ブラキシズムおよび睡眠を改善したが, 24%の被験者は顎関節, 筋の疼痛・不快感のため治療を中断せざるをえなかった。

19)

【タイトル】 Time series analysis of occlusal force during maximum intercuspatation: Comparison of healthy and TMD subjects

【著者名】 Wu H, Sato M, Kakudo M, Tanaka J, Tanaka M

【雑誌名, 巻: 頁】 J Osaka Dent Univ 2018; 52: 59-67

【Level】 IVa

【目的】 T Scan システムの定量的指標を使用して, 正常咬合健常者と顎関節症患者との間の咬合安定性の違いを明らかにすること

【研究デザイン】 前向きコホート研究

【対象】 健常被験者 20 名(男性 13 名, 女性 7 名, 平均 24±4 歳)(コントロール群)と顎関節症患者 25 名(男性 14 名, 女性 11 名, 平均 25±4 歳)(TMD 群)を対象とした。

【研究方法】

- ・顎関節症患者は, 事前のアンケート調査で顎関節症の自覚症状があると回答した学生から抽出した。
- ・咬合記録は T Scan III を用いた。
- ・咬頭咬合位における最大咬合力 (最大随意クレンチング (MVC)) を 100%としたときの 2%MVC から 90%MVC に達するまでの時間をオクルージョンタイム (OT) と定義した。
- ・咬合力の中心を表す位置 (中心変位距離, COFDD) を MVC の 10~90%まで算出した。
- ・3種類のクレンチング強度 (10, 50, 100% MVC) における咬合力 (ABS) の両側差の絶対値を計算した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・Mann-Whitney の U 検定は, 被験者間での OT, COFDD, ABS を比較に使用した。
- ・Friedman 検定は, クレンチング強度 (10, 50, 100% MVC) に使用し, Bonferroni 検定による多重比較を行った。

【結果】

- ・OT の中央値は, 顎関節症患者は 0.87 秒 (0.13~3.27 秒), 健常者は 0.33 秒 (範囲 0.11~0.43 秒), であり, 両群間に有意差認められた ( $P < 0.01$ )。
- ・COFDD の中央値は, 10~90%MVC の COF の変位距離を表し, 顎関節症患者は, 29.7mm (範囲 8.3 ~ 84.9 mm), 健常者では, 13.9 mm (5.8~22.0mm) であり, 両群間に有意差が認められた ( $P < 0.01$ )。
- ・ABS について, 顎関節症患者は, 3 クレンチング強度で有意差が認められた ( $P < 0.01$ )。健常者は, 3 クレンチング強度で有意差は認められなかった ( $P = 0.058$ )。多重比較では, 10%と 50%MVC の間, および 10%と 100%MVC の間で有意差が認められた ( $P < 0.01$ )。
- ・10%MVC での ABS の中央値は, 健常者では, 16.7% (0.06~63.7%の範囲), TMD 患者では 62.1% (11.8~100%の範囲)で有意差が認められた ( $P < 0.01$ )。
- ・50% MVC での ABS 中央値は, 健常者では 16.2% (範囲は 0.24~34.5%), 顎関節症患者では 21.1% (範囲は 5.0~61.5%) であり, 有意差は認められなかった ( $P = 0.058$ )。
- ・100%MVC での ABS 中央値は, 健常者では 6.72% (範囲は 0.96~24.3%), 顎関節症患者では 15.0% (範囲は 0.61~56.0%) であり, 有意差が示された ( $P < 0.01$ )。

【結論】

- ・TMD 患者の咬合は, 正常咬合者と比較して不安定であった。我々の結果は, OT, COFDD, ABS の診断パラメータが不安定咬合患者のスクリーニングと診断に有用であることを示唆している。

20)

【タイトル】 顎関節症の病態の違いによる咬合状態の変化

【著者名】 内田貴之, 飯田崇, 下坂典立, 西村均, 石井智浩, 大久保昌和, 小出恭代, 増田学, 神山裕名, 西森秀太, 丹羽秀夫, 小見山道, 牧山康秀

【雑誌名, 巻: 頁】 日大口腔科学 2021;47:261-268

【Level】 IVb

【目的】 退行性変化の有無に着目して, 顎関節症患者の病態による咬合状態の違いを明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

【対象】 片側に症状を訴え, 臨床的に咀嚼筋痛障害 (13 名), 顎関節痛障害 (7 名), 顎関節円板障害 (復位性 10 名, 非復位性 20 名) と診断された顎関節症群 (計 50 名 ND 群) (年齢中央値 38.0±16.0 歳) と症状側のみ退行性変化を認める変形性顎関節症群 (22 名 D 群) (年齢中央値 59.0±14.4 歳) を対象とした。

【研究方法】



- ・咬合接触状態の記録は、デンタルプレスケール (DP) と咬合接触記録用ブルーシリコーン (BS) を用い、DP は最大クレンチングの 3 秒間の維持、BS は軽度クレンチングを 90 秒間の維持を被験者に指示し採得した。
  - ・得られたデータは、左右側の違いを症状側、非症状側に統一した後、各評価項目の検討とともに、各項目における AsymmetryIndex (AI) を算出し、ND 群と D 群の違いを検討した。
  - ・被験者年齢、症状側および非症状側における第三大臼歯除く欠損歯数。
  - ・DP による計測項目は、咬合接触面積 (症状側、非症状側)、平均咬合圧 (症状側、非症状側)、最大咬合圧 (症状側、非症状側)、咬合力 (症状側、非症状側) を測定した。
  - ・BS による計測項目は、咬合接触面性 (症状側、非症状側)、咬合接触点数 (症状側、非症状側)。
  - ・被験者の咬合状態の非対称性 (AI) を検討した。
- $$\text{AsymmetryIndex (AI)} = (\text{症状側の値} - \text{非症状側の値}) / (\text{症状側の値} + \text{非症状側の値})$$
- ・AI は、DP の計測項目 (咬合接触面積、平均咬合圧、咬合力)、BS の計測項目 (咬合接触面積、咬合接触点) について検討した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ND 群と D 群の際について、Mann-Whitney の U 検定を行った。

【結果】

- ・DP による検査結果は、咬合接触面積、平均咬合圧、最大咬合圧、咬合力において、ND 群、D 群間の症状側、非症状側、両側に有意差は認められなかった。
- ・BS による検査結果は、症状側の咬合接触面積は ND 群  $2.3 \pm 1.9 \text{mm}^2$ 、D 群  $2.9 \pm 1.9 \text{mm}^2$  で有意差は認められなかったが、非症状側の咬合接触面積は ND 群  $2.8 \pm 2.1 \text{mm}^2$ 、D 群  $1.15 \pm 1.0 \text{mm}^2$  であり D 群が有意に低い値であった ( $P=0.002$ )。また症状側の咬合接触点数は症状側で ND 群  $7.5 \pm 5.5$  点、D 群  $11.0 \pm 6.75$  点で有意差は認めなかったが、非症状側では ND 群  $10.5 \pm 6.25$  点、D 群  $3.0 \pm 2.5$  点で D 群が有意に低い値を認めた ( $P=0.003$ )。
- ・AI について、DP による検査結果の AI は、咬合接触面積が ND 群が  $-0.07 \pm 0.15$ 、D 群が  $0.11 \pm 0.18$  で D 群が有意に高い値であり ( $P=0.034$ )、平均咬合圧が ND 群  $0.05 \pm 0.09$ 、D 群  $-0.03 \pm 0.06$  で ND 群が有意に高い値であった ( $P=0.41$ )、最大咬合圧、咬合力では有意差が認められなかった。BS による検査結果の AI は、咬合接触面積が ND 群  $-0.11 \pm 0.24$ 、D 群  $0.30 \pm 0.57$  で D 群が有意に高い値を認めたが ( $P=0.21$ )、咬合接触点数では有意差を認めなかった。

【結論】

- ・TMD 患者の咬合接触状態の検討を行い、病態が進行した変形性顎関節症では、軽度クレンチングにおいて非症状側の咬合接触面積、咬合接触点数が少なく、軽度クレンチングおよび最大クレンチングいずれにおいても、咬合接触面積の症状側への非対称性が大きくなることが示唆された。

21)

【タイトル】 Quantitative analysis of occlusal balance in intercuspal position using the T-Scan system

【著者名】 Mizui M, Nabeshima F, Tosa J, Tanaka M, Kawazoe T

【雑誌名、巻：頁】 Int J Prosthodont 1994 ; 7 : 62-71

【Level】 V

【目的】 T-scan 法により健常者と顎関節症患者の咬合の特徴を明らかにすること

【研究デザイン】 症例報告

【対象】 正常有歯顎者群 30 名 (欠損や歯冠補綴、不正咬合のない天然歯列を有し、矯正治療の既往や顎関節症症状のない男女) と患者群 (顎関節症患者) 5 名

【研究方法】

- ・T-scan システムにより咬合力を記録、各種評価パラメータを解析
- ・顎関節症患者については、咬合接触像 (add 画像法) を参照して咬合診断

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咬合接触時間に関する各種統計量、咬合力に関する各種統計量

【結果】

- ・顎関節症症例の各種統計量は左右差が大きく、前後のバランスの中心は正常域である第一大臼歯から離れる。
- ・add 画像法との併用で早期接触部位の診断可

【結論】

- ・顎関節症患者の早期接触の検出に、T-scan 法と add 画像法の併用が有用である。

22)

【タイトル】 咬合力分布に基づく顎関節症患者の顎機能診断

【著者名】 佐藤智昭, 服部佳功, 荻野友紀, 東恭子, 渡辺誠

【雑誌名、巻：頁】 日顎誌 1999 ; 11 : 193-200

【Level】 IVb

【目的】 顎関節症患者の歯列上咬合力分布の特徴を正常者との対比において明らかにすること

【研究デザイン】 横断研究

- 【対象】** 顎関節症患者群 64 名（男性 12 名，女性 52 名，15～58 歳，平均年齢 21.5 歳，主訴：顎関節痛 34 名，顎関節雑音 20 名，開口障害 7 名，筋痛 2 名，咬合の違和感と頭痛 1 名）と正常有歯顎者群 56 名（男性 42 名，女性 14 名，18～28 歳，平均年齢 22.8 歳）
- 【研究方法】**
- ・ 感圧フィルム法（デンタルプレスケール 50H）により，最大咬みしめ時の咬合力を計測
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**
- ・ 両群間で，咬合力の非対称性指数，下顎各歯の咬合力比を比較（Mann-Whitney の U 検定）
  - ・ 正常者群における計測値の分布範囲（平均±2SD）を正常域とし，各計測項目の異常の出現頻度を両群で比較（Fisher の両側直接確率検定）
- 【結果】**
- ・ 咬合力の非対称性指数は，両群間で有意差なし。
  - ・ 非対称性指数の異常の出現頻度は，正常者群（3.6%）と比較して，患者群（28.1%）で有意に大きい（ $P < 0.01$ ）。
  - ・ 各歯種の咬合力比の異常出現頻度は，第一大臼歯の咬合力比の過小のみ，正常者群（0%）と比較して，患者群（18.8%）で有意に大きい（ $P < 0.01$ ）。
- 【結論】**
- ・ 咬合力分布の異常の発現頻度には，正常者と患者との間に有意差を認める。

### 23)

- 【タイトル】** An investigation of the simultaneously recorded occlusal contact and surface electromyographic activity of jaw-closing muscles for patients with temporomandibular disorders and a scissors-bite relationship
- 【著者名】** Qi K, Guo SX, Xu Y, Deng Q, Liu L, Li B, Wang MQ
- 【雑誌名，巻：頁】** J Electromyogr Kinesiol 2016；28：114-122
- 【Level】** IVb
- 【目的】** 片側の顎関節症で片側臼歯シザーバイト（鉗状咬合）を有する患者のクレンチング時の両側咬筋と側頭筋の表面筋電図，咬合力に両側間で差があるかを明らかにすること
- 【研究デザイン】** 症例対照研究
- 【対象】** 平均 23.4±3.04 歳（範囲 18～28 歳）の 32 名の顎関節症患者（15 名が口腔顔面痛を有する，17 名は，顎関節音を有する）
- 【研究方法】**
- ・ 下顎安静位から咬頭箠合位するまでできるだけ早く閉口し，最大クレンチングを 10 秒間行うよう指示をした。
  - ・ 両側の咬筋と側頭筋の筋電図記録と T-Scan III 咬合解析システムによる，咬合接触の位置，タイミング，および相対的な咬合力を記録した。
  - ・ 咬合接触の数，咬合力の空間分布，表面筋電図活性を算出した。
  - ・ 相対力が最大力の 25%，50%，最大力に達した最も早い時点（25%-ICP，50%-ICP，MVC-ICP）として記録した。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**
- ・ 三元配置分散分析(ANOVA)を使用して，咬合接触数，咬合力分布，表面筋電図活性について，咬合力のレベル，鉗状咬合側，口腔顔面痛または顎関節音のある側で比較した。
  - ・ グループ間に有意差が認められた場合は，Student-Newman-Keuls による多重比較を行った。
- 【結果】**
- ・ 咬合力が 25%-ICP から ICP-MVC に増加するのに必要な時間は 2.17±0.94 秒であった。
  - ・ 三元配置分散分析データは，痛みのある側と顎関節音の側グループの両方で，咬合力レベル，表面筋電図の指標との間に相互作用効果が認められなかった。
  - ・ 咬合接触数，咬合力分布，咬筋筋電図と側頭筋筋電図レベルとの間に関連を示した（ $P < 0.05$ ）。
  - ・ 咬合接触数は，咬合力が増加するにつれて両側で徐々に増加した（ $P < 0.05$ ）。
  - ・ 鉗状側の接触数は，3 咬合力レベルすべてで非鉗状側の接触数より有意に小さかった（ $P < 0.05$ ）。
  - ・ 咬合力レベルが 25%から 50%に増加すると，咬筋と側頭筋の筋活動量が有意に増加した（ $P < 0.05$ ）。
- 【結論】**
- ・ 片側顎関節症症状で鉗状咬合を有する患者では，咬筋と側頭筋の表面筋電図特性は，口腔顔面痛や顎関節音の症状側よりも，鉗状側と関連していた。

### 24)

- 【タイトル】** Comparison of simultaneously recorded computerized occlusal analysis and surface electromyographic activity of masticatory muscles between patients with unilateral TMD
- 【著者名】** Karakis D, Bagkur M, Toksoy B
- 【雑誌名，巻：頁】** Int J Prosthodont 2021；34：554-559.
- 【Level】** IVb

- 【目的】** 疼痛を有する片側性顎関節症患者と健常コントロールにおける、OT (咬合時間), DT (脱離時間), 咬合力配分比, 中心咬合位と側方運動中の咬筋と側頭筋の EMG の関係を調査すること
- 【研究デザイン】** 横断研究
- 【対象】** 13名の片側顎関節症患者と12名の健常被験者を対象に行った。
- 【研究方法】**
- ・ RDC/TMDにより、すべての参加者に対して病歴と臨床検査を実施した。
  - ・ 最大開閉口は10秒間で6回繰り返すよう指示した。
  - ・ T-Scan IIIによるデジタル咬合解析を行った。
  - ・ Bio EMG IIIによる咬筋と側頭筋のEMG活動の記録を行った。
  - ・ 咬頭嵌合位と左右側方運動中にT-ScanとEMG活動を同時記録した。
  - ・ 咬頭嵌合位で3秒間咬合したのち左右側方運動を指示した。
  - ・ 咬合位および側方運動記録において、咀嚼筋の筋電図活動, OT, DT, 咬合力配分比を評価した。
  - ・ OT: 歯の最初の接触から最大咬合までの時間(秒), DT: 下顎の偏心運動時における大臼歯が接触しなくなるまでの時間(秒), 左右または疼痛側と非疼痛側の咬合力配分比: 左右歯列の力のバランス
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】**
- ・ Kolmogorov-Smirnov検定を使用して正規分布を評価し、すべてのデータが正規分布していた。
  - ・ DTの比較のために、咬合力分布, 咬頭嵌合位と側方運動時の咬筋と側頭筋の筋活動を分析した。
  - ・ 対照群と片側性顎関節症疼痛患者の各側(疼痛側と非疼痛側)との間の比較のために、一元配置分散分析を行った。
  - ・ 咬合パラメータと筋活動の評価(コントロール群の右側と左側の比較, 片側性顎関節症患者の疼痛側と非疼痛側の比較)は、t検定を行った。
- 【結果】**
- ・ 咬頭嵌合位は、片側顎関節症患者群とコントロール群との間で、OTで有意差が認められなかった。咬筋と側頭筋の筋電図活動の分布から、コントロール群の左右側間、片側性顎関節症患者の疼痛側と非疼痛側間に有意差が認められなかった( $P > 0.05$ )。
  - ・ 側方運動において、片側性顎関節症疼痛患者では、疼痛側が非疼痛側よりもDT値が有意に高かった( $P < 0.05$ )。コントロール群では、左右のDTに有意差は認められなかった。
  - ・ コントロール, 疼痛側, 非疼痛側の咬合力分布は、非作業側よりも作業側の値が高かった( $P < 0.05$ )。
  - ・ 顎関節症患者の疼痛側の非作業側における咬合力分布は、コントロール群咬合力よりも有意に高い値を示し、有意差が認められた( $P < 0.05$ )が、顎関節症患者の疼痛側と非疼痛側間の非作業側咬合力分布において有意差は認められなかった。
  - ・ コントロール群では、側頭筋筋活動は、作業側が非作業側よりも高く、咬筋筋活動は、非作業側が作業側よりも高いEMG活動を示した( $P < 0.05$ )。
  - ・ 顎関節症患者の非疼痛側側方運動では、作業側と非作業側の間で咬筋EMG活動に有意差は認められなかった。しかし、側頭筋EMG活動は、作業側が非作業側よりも高かった。
  - ・ 顎関節症患者の疼痛側側方運動では、咬筋, 側方筋EMG活動は、作業側と非作業側の間で差異が認められなかった。
- 【結論】**
- ・ 臨床検査では、疼痛を有する片側性顎関節症患者は、コントロール群と異なる咬合力分布を示すことに考慮する必要がある。