



インプラント義歯装着者の機能評価のガイドライン



日本顎口腔機能学会

2022

インプラント義歯装着者の機能評価のガイドライン

日本顎口腔機能学会

2022

インプラント義歯装着者の機能評価のガイドラインの発刊に寄せて

日本顎口腔機能学会
2020・2021 年度会長 津賀一弘

日本顎口腔機能学会ではこれまで、「顎口腔機能評価のガイドライン」(2010 年 9 月), 「顎口腔機能評価のガイドライン (2016 改訂版)」(2017 年 3 月) を発行してまいりました. これは本学会の目的「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」の重要な成果の一つです. この 2 編のガイドラインに未だ無かったインプラント義歯装着者の機能評価のガイドラインについて, この度, 本学会ガイドライン担当理事の志賀博先生を中心に関係各位の甚大なるご協力により, ここに発行に至りました. 本ガイドラインの作成と評価に関わられました皆様のご尽力に深謝いたします.

本ガイドラインはインプラント義歯が広く受け入れられつつある現代において, その機能的効果を客観的に評価する上で, まさに社会の要請に応じた重要な役割を演じるものと思います. 顎口腔機能の評価方法の開発は日進月歩であります, 一方でインプラント義歯に関する今日までの臨床研究の数と質は, 必ずしも十分で無いかもしれません. さらに, 本ガイドラインも含めて, これまでのガイドラインの全てが定期的に改訂されるために, 科学的根拠すなわち正しく計画・実施された臨床研究とその論文が多数報告され, 顎口腔機能研究の成果が常に最善の方策により広く社会に還元されることを願います. 以上を日本顎口腔機能学会は世代を超えて会員に伝承し, 全人類の健康長寿と幸福平和に貢献して参りたいと思います.

2018・2019 年度会長 山口泰彦

治療を行う際には適切な診断が不可欠であるのは言うまでもありません. 従って, 顎口腔機能の維持・回復がその重要な目的である歯科治療においては, 診断や治療計画の策定に必要な機能評価を適切に行うことは極めて重要です. 日本顎口腔機能学会では, 顎口腔機能に関するエキスパートが集まった学術団体の責務として, 2010 年に顎口腔に関する機能評価ガイドラインを固定性義歯装着者, 有床義歯装着者, 顎関節症患者, 矯正患者について作成, 発刊し, 2016 年にはその改訂を行ってきました.

歯の欠損補綴法としては, 固定性義歯, 有床義歯に加え, インプラント支台の義歯があり, 近年では, その高い生存率が示され, 重要な位置を占めるようになってきました. それに伴い, インプラント義歯装着者の顎口腔機能評価ガイドラインの作成を求める声も高まっていました. それを受け, 本学会では, 志賀博ガイドライン担当理事を中心に, 関係の先生方が作業を進め, この度, 「インプラント義歯装着者の機能評価のガイドライン」として発刊に至りました. 文献検索, アブストラクト作成, ガイドライン作成, CQ 評価ほか, 膨大な作業を遂行された志賀理事はじめ各委員会委員の先生方には, 心より敬意を表し, 感謝申し上げます. 本ガイドラインの発刊が, 多くの歯科医師や医療関係者, そして患者さん, 一般市民の皆さんにとって有益なものとなることを願っております.

インプラント義歯装着者の機能評価のガイドラインについて

2018～2021 年度ガイドライン担当理事
志賀 博

人口構成の変化や歯科疾患罹患状況の変化に伴い、「歯の形態の回復」を主体としたこれまでの「治療中心型」の歯科治療だけでなく、各個人の状態に応じた口腔機能の維持・回復（獲得）を目指す「治療・管理・連携型」の歯科治療の必要性が増すとされています。口腔機能の維持・回復を目指す治療には、口腔機能を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、「Minds 診療ガイドライン作成の手引き 2007」に基づいて作成し、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。完成から5年が経過したことから、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、固定性義歯装着者、有床義歯装着者、顎関節症患者の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した結果、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、改訂しないこととし、有床義歯装着者と顎関節症患者の2つのガイドラインの改訂（2016年版）を行いました。改訂時にインプラント義歯装着者の機能評価のガイドラインの必要性を議論し、作成すべきであるとの結論となり、今回の作成に至りました。

作成したガイドラインは、これまで作成したガイドラインと同様に患者の顎口腔系の機能評価についての見解を示したものであり、あくまで歯科医師の意思決定支援であり、本ガイドラインのすべての内容を遵守することを求めるものではありません。また、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。ガイドラインを科学的根拠に基づいて作成・改訂していくことにより、歯科治療を受ける患者さんと歯科医師に顎口腔機能評価に関する有益な情報を提供し続けることは日本顎口腔機能学会の責務であるといえます。

インプラント義歯装着者の機能評価のガイドライン

<目次>

インプラント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	1
1) 目的および目標	
2) 利用者	
3) 対象	
4) 疑問点の抽出と文献検索	
5) 推奨の強さ(Grade)の決定	
6) ガイドラインの作成と評価	
7) 資金	
8) 利益相反 (COI)	
9) 更新	
3. ガイドライン策定組織	4
4. Clinical question (CQ)と推奨	5
5. インプラント義歯装着者の機能評価	6
附1 検索式	17
附2 Abstract forms of the references	18

1. 序文

日本の総人口は、2011 年以降減少を続けているが、65 歳以上の高齢者人口は増加し続け、2008 年からの約 10 年間で、総人口が 167 万人減少したのに対し、高齢者人口が 735 万人増加しており、これまで以上に急速に少子高齢化が進んでいる。厚生労働省の「健康日本 21」では、健康寿命の延伸のために健全な口腔機能の維持及び向上が設定されている。また、人口構成の変化や歯科疾患罹患状況の変化に伴い、「歯の形態の回復」を主体としたこれまでの「治療中心型」の歯科治療だけでなく、各個人の状態に応じた口腔機能の維持・回復（獲得）を目指す「治療・管理・連携型」の歯科治療の必要性が増すとされている。

高齢者人口の増加に伴い、歯の欠損を有する有床義歯装着患者も依然として少なくない。近年、有床義歯に替わる欠損部の補綴治療としてのインプラントによる治療が多く行われるようになってきており、治療前後の機能評価の報告も多くみられるようになってきている。インプラント装着患者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る。

本ガイドラインは、欠損歯列に対して歯科インプラントを応用した補綴装置を装着した患者を対象とし、インプラント義歯装着による機能検査の有用性に関する見解を示したものであるが、あくまで歯科医師の意思決定支援であり、ガイドラインのすべての内容を遵守することを求めるものではない。また、本ガイドラインの推奨事項が適切に行われてインプラント補綴診療の質が向上し、患者が満足することが大切であり、本ガイドラインがその一助になることが期待される。

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

装着したインプラント義歯に対し、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、インプラント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インプラント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、欠損歯列に対して歯科インプラントを応用した補綴装置を装着した患者とする。

4) 疑問点の抽出と文献検索

インプラント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2021年5月までのPubMedに収載された英論文について、日本顎口腔機能学会「インプラント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の検索式を用いてインプラント義歯装着者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

インプラント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、インプラント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	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）
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）
	小倉 晋	日本歯科大学附属病院	准教授（口腔インプラント学）

CQ評価委員会

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	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）
	小倉 晋	日本歯科大学附属病院	准教授（口腔インプラント学）
	後藤田章人	北海道大学病院	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）
	中島邦久	日本歯科大学生命歯学部	講師（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	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）
	梁瀬麻衣子	日本歯科大学附属病院	講師（口腔インプラント学）
	小見野真梨恵	日本歯科大学生命歯学部	助教（歯科補綴学）
	上杉華子	日本歯科大学生命歯学部	助教（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

CQ 1 : 筋電図検査は有用か？

推奨 B : 咬筋や側頭筋の筋活動量や持続時間, 筋収縮パターン, あるいは筋活動の協調性を検査することを推奨する.

CQ 2 : 顎運動検査は有用か？

推奨 C1 : 咀嚼運動時の運動経路や運動リズム, 運動速度などを検査することを弱く推奨する.

CQ 3 : 咬合力検査は有用か？

推奨 B : 感圧フィルムや咬合力計を用いて最大咬合力を検査することを推奨する.

CQ 4 : 咀嚼能力検査は有用か？

推奨 B : ピーナッツ, グミゼリー, チューインガム, ワックスキューブなどを用いた咀嚼能力検査を行うことを推奨する.

CQ 5 : 治療効果を判定するために適切な機能評価の時期は？

推奨 C1 : インプラント補綴装置に生体が順応し, 新たな咀嚼機能に適応した後に行うことを弱く推奨する.

5. インプラント義歯装着者の機能評価

CQ1：筋電図検査は有用か？

推奨

【Grade B】

咬筋や側頭筋の筋活動量や持続時間，筋収縮パターン，あるいは筋活動の協調性を検査することを推奨する。

無歯顎患者の下顎全部床義歯を下顎インプラントオーバーデンチャーに置換した研究では，クレンジング時の咬筋や側頭筋の筋活動量が増加する^{1,2)}こと，咀嚼時の咬筋や側頭筋の筋活動量が増加し^{1,3)}，持続時間が減少する³⁾ことが報告されている。また，部分歯列欠損者の可撤性下顎部分床義歯を固定性インプラント義歯へ置換した研究では，咀嚼側の咬筋と側頭筋の筋活動量が増加することが報告されている⁴⁾。

下顎インプラントオーバーデンチャー装着者群と全部床義歯装着者群とを比較した研究では，咀嚼時の咬筋筋活動は，インプラントオーバーデンチャーの方が大きいと報告されている⁵⁾。また，可撤性インプラントオーバーデンチャー装着者群と固定性インプラント義歯装着者群とを比較した研究では，クレンジング時の咬筋筋活動は，固定性の方が大きく，持続可能時間の減少と関連することが報告されている⁶⁾。さらに，All on Four インプラント治療者群と全部床義歯装着者群との比較では，クレンジング時の筋活動量はAll on Four のほうが大きいこと，All on Four インプラント治療者群と有歯顎者群との比較では，筋活動量に有意差が認められず，類似した筋電図収縮パターン（側頭筋よりも咬筋の活動性が高い）を示すことが報告されている⁷⁾。

下顎インプラントオーバーデンチャーにおけるアタッチメントの有無あるいは種類間で比較した研究では，クレンジング時と咀嚼時の筋活動量はアタッチメント装着後に増加するが，アタッチメントの種類による差はみられない^{2,8)}，またアタッチメントの有無に関わらず，咬筋と側頭筋の不調和が認められない⁹⁾ことが報告されている。

下顎インプラントオーバーデンチャーにおけるインプラント体埋入位置を比較した研究では，硬性食品咀嚼時の咬筋と側頭筋の筋活動量に有意差が認められ，オトガイ孔間に2本と第一大臼歯領域に2本を埋入した群よりもオトガイ孔間に4本を埋入した群のほうが大きかったと報告されている¹⁰⁾。

CQ2：顎運動検査は有用か？

推奨

【Grade C1】

咀嚼運動時の運動経路や運動リズム，運動速度などを検査することを弱く推奨する。

咀嚼運動経路について，無歯顎患者の下顎全部床義歯を下顎インプラントオーバーデンチャーに置換し，治療前後で比較した研究では，開口量と咀嚼面積が増加する¹¹⁾こと，1年後まで観察した研究では，咀嚼中の平均開口量と最大開口量が経時的に増加する¹²⁾ことが報告されている。また，全部床義歯を固定性インプラント義歯に置換し，治療前，治療2か月後，10年後を比較した研究では，治療前よりも開口量が増加する¹³⁾と報告されている。一方，下顎インプラントオーバーデンチャー装着者群と全部床義歯装着者群との間で比較した研究では，開口量では群間に有意差が認められ，全部床義歯装着者群のほうが小さかったが，咀嚼面積では群間に有意差が認められなかった¹⁴⁾ことが報告されている。

咀嚼運動リズムについて，従来型可撤性部分床義歯をインプラント支持型可撤性義歯に置換し，開口相時間，閉口相時間，咬合相時間，サイクルタイムの平均時間と変動係数を分析した研究では，各平均時間では有意差が認められなかったものの短縮する傾向にあり，開口相時間の変動係数が有意に小さくなる¹⁵⁾ことが報告されている。また，無歯顎患者の下顎全部床義歯を下顎インプラントオーバーデンチャーに置換し，インプラント体埋入前，埋入後，オーバーデンチャー装着1か月後を比較した研究では，各平均時間で有意な変化が認められず，開口相時間，閉口相時間，サイクルタイムの変動係数で有意な変化が認められた¹⁶⁾。さらに，下顎全部床義歯を固定性インプラント義歯に置換し，1年後まで追跡調査した研究では，サイクルタイムの有意な短縮が報告されている¹⁷⁾。

咀嚼運動速度について，下顎全部床義歯を固定性インプラント義歯に置換し，1年後まで追跡調査した研究では，平均速度が有意に増加する¹⁷⁾こと，全部床義歯を固定性インプラント義歯に置換し，治療前，治療2か月後，10年後を比較した研究では，最大速度と平均速度が有意に増加する¹³⁾ことが報告されている。

咀嚼運動パターンについて，無歯顎患者の下顎全部床義歯を下顎インプラントオーバーデンチャーに置換し，治療前と治療後6～41か月（平均18か月）とを比較した研究では，咀嚼運動がより安定し，不規則なパターンが減少すると報告されている¹⁸⁾。

下顎インプラントオーバーデンチャーにおけるアタッチメントの種類について，3種類（バーアタッチメント，ボールアタッチメント，磁性アタッチメント）を随時交換した際の咀嚼運動を比較した研究では，アタッチメントの種類によってサイクルタイムが変化しないことが確認されている²⁾。

CQ3：咬合力検査は有用か？

推奨

【Grade B】

感圧フィルムや咬合力計を用いて最大咬合力を検査することを推奨する。

感圧フィルムを用いて測定した最大クレンチング時の咬合力（最大咬合力）は、無歯顎者では全部床義歯装着者群よりも下顎インプラントオーバーデンチャー装着者群で有意に小さい¹⁹⁾との報告があるが、インプラント装着者群で有意に大きい²⁰⁾、部分歯列欠損者では従来型可撤性部分床義歯装着者群よりもインプラント支持型可撤性義歯装着者群で有意に大きい¹⁵⁾、口腔腫瘍切除患者ではインプラントオーバーデンチャー装着者群よりも固定性インプラント義歯装着者群で大きくなる傾向にある²¹⁾ことが報告されている。

咬合力計を用いて測定した最大咬合力は、全部床義歯装着者群よりも下顎インプラントオーバーデンチャー装着者群で有意に大きいことが報告されている^{22,23)}。また、インプラント補綴治療の術後経過を追跡調査した研究では、可撤性下顎部分床義歯をインプラント支持型可撤性義歯へ置換後²⁴⁾、下顎全部床義歯を下顎インプラントオーバーデンチャーへ置換後^{1,25-28)}、下顎全部床義歯を固定性インプラント義歯へ置換後¹⁷⁾、上顎固定性インプラント義歯装着の前後²⁹⁾において、それぞれ咬合力が増加すると報告されている。一方、少数歯欠損における単一インプラント支持クラウンの咬合力を調べた研究では、反対側（天然歯列）よりもインプラント側のほうが小さいと報告されている³⁰⁻³²⁾。

咬合力計を用いて測定した最大咬合力を咀嚼側間で比較した研究では、下顎インプラントオーバーデンチャー装着者における第一大臼歯領域の咬合力は、非主咀嚼側よりも主咀嚼側のほうが有意に大きかった²²⁾。また、アタッチメントの種類間で比較した研究では、有意差なし^{33,34)}と有意差あり⁸⁾の報告がなされている。

CQ4：咀嚼能力検査は有用か？

推奨

【Grade B】

ピーナッツ、グミゼリー、チューインガム、ワックスキューブなどを用いた咀嚼能力検査を行うことを推奨する。

インプラントオーバーデンチャー装着者群と全部床義歯装着者群との間で咀嚼能力を比較した研究では、篩分法による粉砕度^{14, 23, 35, 36)}、2色のチューインガムによる混合能力指数³⁷⁾において有意差が認められること、また上顎切除患者におけるインプラント支持型オブチュレータと従来型オブチュレータとの間で比較した研究では、ワックスキューブによる混合能力指数において有意差が認められること³⁸⁾が報告されている。

インプラント治療前後の咀嚼能力を比較した研究では、全部床義歯からインプラントオーバーデンチャーへの置換によって篩分法による粉砕度³⁹⁻⁴³⁾、グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量⁴⁴⁾、2色のチューインガム⁴⁵⁻⁴⁷⁾、色変わりガム²⁸⁾、ワックスキューブ^{48, 49)}、人工的被験食品⁵⁰⁾による混合能力指数が改善すること、また可撤性部分床義歯からインプラント支持型可撤性義歯への置換によって篩分法による粉砕度²⁴⁾、ワックスキューブによる混合能力指数^{38, 51)}が改善すること、さらにインプラント支持型可撤性義歯からインプラント支持型固定性義歯への置換によって篩分法による粉砕度がより改善すること²⁴⁾がそれぞれ報告されている。ただし、篩分法による粉砕度でみたインプラントオーバーデンチャーの咀嚼能力に関しては、顎堤の高さが低い場合にのみ改善する⁵²⁾という報告もなされている。

インプラント体埋入時期の比較では、グミゼリー⁵³⁾や2色のチューインガム⁵⁴⁾を用いた咀嚼能力検査において、遅延負荷群よりも即時負荷群が有意に優れると報告されている。

インプラント体埋入本数の比較では、2色のチューインガムによる混合能力指数において、1本埋入群、2本埋入群よりも4本埋入群が有意に優れる⁴⁶⁾と報告されている。

インプラントオーバーデンチャーに用いるアタッチメントの種類間での比較では、有意差なし^{39, 55, 56)}と有意差あり³⁹⁾が報告されている。

インプラント治療の術後経過を追跡調査した研究では、篩分法による粉砕度^{29, 41, 43, 46, 55, 57-59)}、2色のチューインガム^{45, 47)}、色変わりガム²⁸⁾、ワックスキューブ⁴⁸⁾による混合能力指数において、経時的に改善することが報告されている。

CQ5：治療効果を判定するために適切な機能評価の時期は？

推奨

【Grade C1】

インプラント補綴装置に生体が順応し、新たな咀嚼機能に適応した後に行うことを弱く推奨する。

インプラント義歯装着者の咀嚼機能（筋活動，咬合力，咀嚼能力，咀嚼運動）の経時的変化を調べた研究を調べてみると，インプラント義歯装着3か月後^{1, 25, 26, 48)}，装着6か月後⁴⁶⁾，装着8か月後⁴¹⁾，装着1年後^{17, 45, 47)}，装着2年後^{28, 59)}，装着5年後⁴⁵⁾に有意に改善するなど，研究によって区々であったが，装着3か月後で有意に改善する報告が最も多かった．しかしながら，装着3か月後と装着1年後の比較で装着1年後に有意に改善¹⁷⁾，装着6か月後と装着1年後の比較で装着6か月で有意に改善⁴⁶⁾，装着1年後に有意に改善⁴⁷⁾などの報告があり，装着3か月後では十分に改善されておらず，装着6か月後や1年後，あるいはそれ以上の期間を経て有意に改善することが報告されている．またインプラント義歯装着後1か月，3か月，6か月，9か月，1年，2年，3年の咀嚼運動経路と咀嚼運動リズムの安定性を調べた研究⁶¹⁾では，各指標値が装着6か月後から9か月後にかけて徐々に減少し，装着1年後から3年後まではほぼ同じ値を示したことを報告している．これらの報告から，被験者の年齢や補綴装置の種類によっても適切な評価時期が異なるが，インプラント補綴装置に生体が順応し，新たな咀嚼機能に適応した後に行うことが望ましいといえる．

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5版（2019年）に準拠した．

【文献】

- 1) Bakke M, Holm B, Gotfredsen K. Masticatory function and patient satisfaction with implant-supported mandibular overdentures: a prospective 5-year study. *Int J Prosthodont.* 2002; 15: 575-81.
- 2) van der Bilt A, van Kampen FM, Cune MS. Masticatory function with mandibular implant-supported overdentures fitted with different attachment types. *Eur J Oral Sci.* 2006; 114: 191-6.
- 3) Ashmawy TM, El Talawy DB, Shaheen NH. Effect of mini-implant-supported mandibular overdentures on electromyographic activity of the masseter muscle during chewing of hard and soft food. *Quintessence Int.* 2014; 45: 663-71.
- 4) Akagawa Y, Okane H, Kondo N, Tsuga K, Tsuru H. Comparative evaluation of chewing function with removable partial dentures and fixed prostheses supported by the single-crystal sapphire implant in the Kennedy Class II partially edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989; 4: 205-10.
- 5) Jacobs R, van Steenberghe D. Masseter muscle fatigue during sustained clenching in subjects with complete dentures, implant-supported prostheses, and natural teeth. *J Prosthet Dent.* 1993; 69: 305-13.
- 6) Jacobs R, van Steenberghe D, Naert I. Masseter muscle fatigue before and after rehabilitation with implant-supported prostheses. *J Prosthet Dent.* 1995; 73: 284-9.
- 7) De Rossi M, Santos CM, Migliorança R, Regalo SC. All on Four® fixed implant support rehabilitation: a masticatory function study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014 Aug; 16: 594-600.
- 8) van Kampen FM, van der Bilt A, Cune MS, Bosman F. The influence of various attachment types in mandibular implant-retained overdentures on maximum bite force and EMG. *J Dent Res.* 2002; 81: 170-3.
- 9) Dakhilalian M, Rismanchian M, Fazel A, Basiri K, Azadeh H, Mahmoodi M, Fayazi S, Sadr-Eshkvari P. Conventional versus implant-retained overlay dentures: a pilot study of masseter and anterior temporalis electromyography. *J Oral Implantol.* 2014; 40: 418-24.
- 10) Shaarawy MA, Aboelross EM. The effect of varying implant position in immediately loaded implant-supported mandibular overdentures. *J Oral Implantol.* 2013; 39: 345-54.
- 11) Setz J, Krämer A, Benzing U, Weber H. Complete dentures fixed on dental implants: chewing patterns and implant stress. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989 Summer; 4: 107-11.
- 12) Bellia E, Boggione L, Terzini M, Manzella C, Menicucci G. Immediate Loading of Mandibular Overdentures Retained by Two Mini-Implants: A Case Series Preliminary Report. *Int J Prosthodont.* 2018; 31: 558-64.

- 13) Karlsson S, Jemt T. Adaptive changes of masticatory movement characteristics after rehabilitation with osseointegrated fixed prostheses in the edentulous jaw: a 10-year follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1991; 6: 259-63.
- 14) Toman M, Toksavul S, Saracoglu A, Cura C, Hatipoglu A. Masticatory performance and mandibular movement patterns of patients with natural dentitions, complete dentures, and implant-supported overdentures. *Int J Prosthodont.* 2012; 25: 135-7.
- 15) Suzuki Y, Kono K, Shimpo H, Sato Y, Ohkubo C. Clinical Evaluation of Implant-supported removable partial dentures with a stress-breaking attachment. *Implant Dent.* 2017; 26: 516-23.
- 16) Ohkubo C, Kobayashi M, Suzuki Y, Sato J, Hosoi T, Kurtz KS. Evaluation of transitional implant stabilized overdentures: a case series report. *J Oral Rehabil.* 2006; 33: 416-22.
- 17) Book K, Karlsson S, Jemt T. Functional adaptation to full-arch fixed prosthesis supported by osseointegrated implants in the edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res.* 1992; 3: 17-21.
- 18) Benzing U, Weber H, Simonis A, Engel E. Changes in chewing patterns after implantation in the edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994; 9: 207-13.
- 19) Baca E, Yengin E, Gökçen-Röhlig B, Sato S. In vivo evaluation of occlusal contact area and maximum bite force in patients with various types of implant-supported prostheses. *Acta Odontol Scand.* 2013; 71: 1181-7.
- 20) Suzuki T, Kumagai H, Yoshitomi N, McGlumphy EA. Occlusal contacts of edentulous patients with mandibular hybrid dentures opposing maxillary complete dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999; 14: 504-9.
- 21) Sato N, Koyama S, Mito T, Izumita K, Ishiko R, Yamauchi K, Miyashita H, Ogawa T, Kosaka M, Takahashi T, Sasaki K. Changes in oral health-related quality of life after oral rehabilitation with dental implants in patients following mandibular tumor resection. *J Oral Sci.* 2019 Aug 28; 61: 406-11.
- 22) Rismanchian M, Bajoghli F, Mostajeran Z, Fazel A, Eshkevari Ps. Effect of implants on maximum bite force in edentulous patients. *J Oral Implantol.* 2009; 35: 196-200.
- 23) Possebon APDR, Schuster AJ, Bielemann AM, Porto BL, Boscato N, Faot F. Evaluation of bite force and masticatory performance: Complete denture vs mandibular overdenture users. *Braz Dent J.* 2020 4; 31: 399-403.
- 24) Gonçalves TM, Campos CH, Gonçalves GM, de Moraes M, Rodrigues Garcia RC. Mastication improvement after partial implant-supported prosthesis use. *J Dent Res.* 2013; 92(12 Suppl): 189S-94S.
- 25) da Silva RJ, Issa JP, Semprini M, da Silva CH, de Vasconcelos PB, Celino CA,

- Siéssere S, Regalo SC. Clinical feasibility of mandibular implant overdenture retainers submitted to immediate load. *Gerodontology*. 2011; 28: 227-32.
- 26) Müller F, Duvernay E, Loup A, Vazquez L, Herrmann FR, Schimmel M. Implant-supported mandibular overdentures in very old adults: a randomized controlled trial. *J Dent Res*. 2013; 92(12 Suppl): 154S-60S.
- 27) Enkling N, Saftig M, Worni A, Mericske-Stern R, Schimmel M. Chewing efficiency, bite force and oral health-related quality of life with narrow diameter implants - a prospective clinical study: results after one year. *Clin Oral Implants Res*. 2017; 28: 476-82.
- 28) Iwaki M, Kanazawa M, Sato D, Miyayasu A, Minakuchi S. Masticatory function of immediately loaded two-implant mandibular overdentures: A 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019; 34: 1434-40.
- 29) Lundqvist S, Haraldson T. Oral function in patients wearing fixed prosthesis on osseointegrated implants in the maxilla: 3-year follow-up study. *Scand J Dent Res*. 1992; 100: 279-83.
- 30) Woodmansey KF, Ayik M, Buschang PH, White CA, He J. Differences in masticatory function in patients with endodontically treated teeth and single-implant-supported prostheses: a pilot study. *J Endod*. 2009; 35: 10-4.
- 31) Al-Omiri MK, Sghaireen MG, Alhijawi MM, Alzoubi IA, Lynch CD, Lynch E. Maximum bite force following unilateral implant-supported prosthetic treatment: within-subject comparison to opposite dentate side. *J Oral Rehabil*. 2014 Aug; 41: 624-9.
- 32) Madani AS, Nakhaei M, Alami M, Haghi HR, Moazzami SM. Post-insertion Posterior Single-implant Occlusion Changes at Different Intervals: A T-Scan Computerized Occlusal Analysis. *J Contemp Dent Pract*. 2017; 18: 927-32.
- 33) Bilhan H, Geckili O, Mumcu E, Cilingir A, Bozdog E. The influence of implant number and attachment type on maximum bite force of mandibular overdentures: a retrospective study. *Gerodontology*. 2012 Jun; 29: e116-20.
- 34) Geckili O, Bilhan H, Mumcu E. Clinical and radiographic evaluation of three-implant-retained mandibular overdentures: a 3-year retrospective study. *Quintessence Int*. 2011; 42: 721-8.
- 35) Geertman ME, Slagter AP, van Waas MA, Kalk W. Comminution of food with mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res*. 1994; 73: 1858-64.
- 36) Geertman ME, Slagter AP, van 't Hof MA, van Waas MA, Kalk W. Masticatory performance and chewing experience with implant-retained mandibular overdentures. *J Oral Rehabil*. 1999; 26: 7-13.
- 37) Salami ZA, Jasser EM, Makzoumé JED, Boulos PJA. Masticatory efficiency of implant-supported mandibular overdentures retained with attachments compared with conventional dentures: an in vitro digital colorimetric image analysis.

- Gen Dent. 2020; 68: 60-4.
- 38) Buurman DJM, Speksnijder CM, Engelen BHT, Kessler P. Masticatory performance and oral health-related quality of life in edentulous maxillectomy patients: A cross-sectional study to compare implant-supported obturators and conventional obturators. *Clin Oral Implants Res.* 2020 May; 31: 405-16.
 - 39) van Kampen FM, van der Bilt A, Cune MS, Fontijn-Tekamp FA, Bosman F. Masticatory function with implant-supported overdentures. *J Dent Res.* 2004; 83: 708-11.
 - 40) Grover M, Vaidyanathan AK, Veeravalli PT. OHRQoL, masticatory performance and crestal bone loss with single-implant, magnet-retained mandibular overdentures with conventional and shortened dental arch. *Clin Oral Implants Res.* 2014; 25: 580-6.
 - 41) Vieira RA, Melo AC, Budel LA, Gama JC, de Mattias Sartori IA, Thomé G. Benefits of rehabilitation with implants in masticatory function: is patient perception of change in accordance with the real improvement? *J Oral Implantol.* 2014 Jun; 40: 263-9.
 - 42) Amaral CF, Pinheiro MA, de Moraes M, Rodrigues Garcia RCM. Psychometric Analysis and Masticatory Efficiency of Elderly People with Single-Implant Overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018; 33: 1383-9.
 - 43) Schuster AJ, Pastorino DA, Marcello-Machado RM, Faot F. Influence of Age and Time Since Edentulism on Masticatory Function and Quality of Life in Implant-Retained Mandibular Overdenture Wearers: 1-year Results from a Paired Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019; 34: 1466-74.
 - 44) Jawad S, Barclay C, Whittaker W, Tickle M, Walsh T. A pilot randomised controlled trial evaluating mini and conventional implant retained dentures on the function and quality of life of patients with an edentulous mandible. *BMC Oral Health.* 2017 Feb 15; 17: 53.
 - 45) Enkling N, Haueter M, Worni A, Müller F, Leles CR, Schimmel M. A prospective cohort study on survival and success of one-piece mini-implants with associated changes in oral function: Five-year outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2019 Jun; 30: 570-7.
 - 46) Hartmann R, Bandeira ACFM, Araújo SC, Brägger U, Schimmel M, Leles CR. A parallel 3-group randomised clinical trial comparing different implant treatment options for the edentulous mandible: 1-year effects on dental patient-reported outcomes and chewing function. *J Oral Rehabil.* 2020; 47: 1264-77.
 - 47) de Resende GP, Jordão LMR, de Souza JAC, Schimmel M, Leles CR. Single versus two-implant mandibular overdentures using early-loaded titanium-zirconium implants with hydrophilic surface and ball attachments: 1-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2021; 32: 359-68.
 - 48) Khalid T, Yunus N, Ibrahim N, Saleh NBM, Goode D, Masood M. Assessment of

- masticatory function of mandibular implant-supported overdenture wearers: A 3-year prospective study. *J Prosthet Dent.* 2020; 124: 674-81.
- 49) Xia Y, Ma C, Chen J, Witter DJ, Zhang Q, Creugers NHJ. Mandibular residual ridge morphology in relation to complete dentures and implant overdentures-Part II: Predictors for effectiveness of implant overdenture therapy. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021; 23: 140-8.
 - 50) Cardoso RG, Melo LA, Barbosa GA, Calderon PD, Germano AR, Mestriner W Junior, Carreiro AD. Impact of mandibular conventional denture and overdenture on quality of life and masticatory efficiency. *Braz Oral Res.* 2016 10; 30: e102.
 - 51) Jensen C, Speksnijder CM, Raghoobar GM, Kerdijk W, Meijer HJA, Cune MS. Implant-supported mandibular removable partial dentures: Functional, clinical and radiographical parameters in relation to implant position. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017; 19: 432-9.
 - 52) Kimoto K, Garrett NR. Effect of mandibular ridge height on masticatory performance with mandibular conventional and implant-assisted overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003; 18: 523-30.
 - 53) Komagamine Y, Kanazawa M, Sato D, Minakuchi S. A preliminary comparison of masticatory performances between immediately loaded and conventionally loaded mandibular two-implant overdentures with magnetic attachments. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019; 21: 130-137.
 - 54) Mundt T, Schwahn C, Heinemann F, Schimmel M, Lucas C, Al Jaghsi A. Stabilizing Removable Partial Dentures by Immediate or Delayed Loading of Mini-implants: Chewing Efficiency in a Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2020; 35: 178-86.
 - 55) Okoński P, Mierzwińska-Nastalska E, Janicka-Kostrzewa J. Implant supported dentures: an estimation of chewing efficiency. *Gerodontology.* 2011; 28: 58-61.
 - 56) Cheng T, Sun G, Huo J, He X, Wang Y, Ren YF. Patient satisfaction and masticatory efficiency of single implant-retained mandibular overdentures using the stud and magnetic attachments. *J Dent.* 2012; 40: 1018-23.
 - 57) Akeel R, Fernandes CP, Vassilakos N. Masticatory efficiency of patients treated with implant retained fixed bridges in the upper jaw over a 2-year period. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 1993; 1: 131-3.
 - 58) Passia N, Abou-Ayash S, Reissmann DR, Fritzer E, Kappel S, Konstantinidis I, Königsmarck VV, Mundt T, Stiesch M, Wolfart S, Ali S, Kern M. Single mandibular implant study (SMIS) - masticatory performance - results from a randomized clinical trial using two different loading protocols. *J Dent.* 2017; 65: 64-9.
 - 59) Possebon APDR, Schuster AJ, Miranda SB, Marcello-Machado RM, Chagas-Júnior OL, Faot F. Do implant-retained mandibular overdentures maintain radiographic, functional, and patient-centered outcomes after 3 years of loading? *Clin Oral*

- Implants Res. 2020; 31: 936-45.
- 60) Carlsson GE, Lindquist LW. Ten-year longitudinal study of masticatory function in edentulous patients treated with fixed complete dentures on osseointegrated implants. *Int J Prosthodont.* 1994; 7: 448-53.
- 61) Shiga H, Ogura S, Hiraga Y, Takamori H, Namba N. Stability of masticatory movements after placement of implant-supported denture. *Odontology.* 2022; 110:216-22.

附1 検索式

1. 筋電図検査

• PubMed : 1983年1月～2021年5月

(Dental Implants [MeSH Terms] AND (electromyography[MeSH Terms] OR electromyograph) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang] AND jsubsetd[text])) : 26件

2. 顎運動検査

• PubMed : 1983年1月～2021年5月

(Dental Implants [MeSH Terms] AND ("mandibular movement" OR "jaw movement" OR "jaw tracking" OR "mastication" OR "masticatory" OR "chewing")) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang] AND jsubsetd[text])) : 554件

3. 咬合力検査

• PubMed : 1983年1月～2021年5月

(Dental Implants [MeSH Terms] AND ("bite force"[MeSH Terms] OR "occlusal force" AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang] AND jsubsetd[text])) : 761件

4. 咀嚼能力検査

• PubMed : 1983年1月～2021年5月

(Dental Implants [MeSH Terms] AND ("masticatory ability" OR "masticatory performance" OR "masticatory efficiency" OR "chewing ability" OR "chewing performance" OR "chewing efficiency")) AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang] AND jsubsetd[text])) : 187件

5. 機能評価の時期

• PubMed : 1983年1月～2021年5月

(Dental Implants [MeSH Terms] AND adaptation AND (hasabstract[text] AND "humans"[MeSH Terms] AND English[lang] AND jsubsetd[text])) : 445件

附2 Abstract forms of the references

1)

【タイトル】 Masticatory function and patient satisfaction with implant-supported mandibular overdentures: a prospective 5-year study.

【著者名】 Bakke M, Holm B, Gotfredsen K.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont. 2002; 15:575-81.

【目的】 満足している患者と満足していない患者において, インプラント支持下顎オーバーデンチャー治療による咀嚼への効果を評価すること

【対象】 下顎義歯の保持に問題がある 12 名の無歯顎患者 (男性 3 名, 女性 9 名, 51~70 歳 (平均年齢 63 歳))

【研究方法】

- ・ 下顎新義歯装着 3 か月後に Astra Tech インプラント体を下顎前歯部に埋入. その 6 か月後にアバットメントと接続する.
- ・ 患者の評価 (アンケート) と機能の記録 (咀嚼能力, 咬合力, 筋活動) を, 新義歯使用後, オーバーデンチャー治療の 3 か月後, 1 年後, および 5 年後に実施した.
- ・ 咬合力は, ストレンジゲージトランスデューサを用いて臼歯領域で測定した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Hard food: 2 個のアーモンド, Tough food: 牛肉咀嚼時の咀嚼能力について測定した.
- ・ 筋電図記録 (咬筋・側頭筋) を (1) 最大随意収縮 (2) 安静姿勢 (3) りんご (皮と芯を取り除いたりんご 1/6 個を一口で 35 回), アーモンド (アーモンド 2 個を 35 回), 肉 (牛肉 1 枚を 35 回), 柔らかいガムの右噛みと左噛み (カロキシリン [フェロサン] 2 枚で左右各 5 回) で測定した.
- ・ Kolmogorov Smirnov 検定は, データの正規性に対し行い, 2 元配置, 3 元配置, 4 元配置分散分析は, 患者満足度, 治療効果, 被験食品間の比較に対し行い, その後の検定は, Tukey 検定を行った.

【結果】

- ・ 安静時の筋活動において, 側頭筋と咬筋の間で有意差が認められた.
- ・ 最大クレンチング中の咬合力は, ISO 治療後, 治療の満足度にかかわらず有意に増加した.
- ・ 全患者の咬合力 (N) は, インプラント前: 115.5 ± 73.1 , 3 か月後 200.1 ± 85.4 , 1 年後 189.2 ± 72.2 , 5 年後 193.4 ± 54.7 であり, インプラント前に比較して有意に増加した.
- ・ すべての記録において, 側頭筋と咬筋筋活動間に有意差は認められなかった.
- ・ ISO 治療前, 患者の 1/3 が咀嚼時に疼痛を感じていたが, 治療 5 年後に疼痛は認められなかった.
- ・ ISO 治療前は, 患者の半数が牛肉とアーモンドを十分に粉砕することができなかったが, 1 年後では, 牛肉とアーモンド両方を粉砕して嚥下が可能となり, 咀嚼非効率指数は有意に低下した.
- ・ 咀嚼能力と咀嚼時の疼痛は, 満足度にかかわらず, 有意差は認められなかった.
- ・ 食品の種類と食感は筋活動に大きく影響した.
- ・ 咀嚼サイクルの持続時間は ISO 治療後に満足度にかかわらず, 減少した.
- ・ 咀嚼中の筋活動に対する ISO の有意な影響があり, ISO 治療の 3 か月後に最も高い値を示した.
- ・ 側頭筋と咬筋の筋活動に有意差はなかったが, リンゴとガム咀嚼時の咬筋筋活動が最も高かった.

【結論】

- ・ インプラント支持下顎オーバーデンチャー治療は, 従来の全部床義歯よりも優れた咬合および咀嚼機能を可能にする.

2)

【タイトル】 Masticatory function with mandibular implant-supported overdentures fitted with different attachment types.

【著者名】 van der Bilt A, van Kampen FM, Cune MS.

【雑誌名, 巻: 頁】 Eur J Oral Sci. 2006; 114:191-6.

【目的】 アタッチメントの種類の違いによる口腔機能の改善について明らかにすること

【対象】 18 名 (男性 17 名と女性 1 名) の患者 (33~56 歳, 平均年齢 51.6 歳)

【研究方法】

- ・ 3 つの異なる構造モダリティ (磁石, ボール, パークリップアタッチメント) の下顎インプラントオーバーデンチャーを装着した.
- ・ Optocal, ケーキ咀嚼中の筋活動と咀嚼サイクルの持続時間を測定した.
- ・ 咀嚼運動は, Optical motion analysis system を用いて行った.
- ・ EMG 信号は, 咬合力トランスデューサを介して咬筋と側頭筋で測定した.
- ・ 旧義歯, 新義歯 3 か月使用後, アタッチメント義歯装着後の比較を行った.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼サイクルの持続時間、および2つの連続する咀嚼サイクルの最大顎開口量での時間を算出した。咀嚼サイクル面積により、咀嚼ループ領域を算出した。
- ・ 咀嚼中の筋活動と最大クレンチング中の筋活動の比率から、被験者の相対的なEMGを決定した。
- ・ 反復測定分散分析は、測定間と被験食品間の比較のために行った。

【結果】

- ・ 咬筋と側頭筋の両方で、アタッチメントなし義歯は、アタッチメントあり義歯よりも筋活動は有意に低かった。旧義歯と新義歯の間で筋活動に有意差は見られなかった。
- ・ 3種のアタッチメント間で筋活動に有意差は見られなかった。
- ・ 咬筋最大クレンチング筋活動 (μV) は、旧義歯 637 ± 87 、新義歯 466 ± 53 、インプラント支持磁性アタッチメント 695 ± 88 、インプラント支持パーアタッチメント 651 ± 75 、インプラント支持ボールアタッチメント 703 ± 70 ；側頭筋最大クレンチング筋活動 (μV) は、旧義歯 474 ± 62 、新義歯 315 ± 45 、インプラント支持磁性アタッチメント 718 ± 9 、インプラント支持パーアタッチメント 671 ± 76 、インプラント支持ボールアタッチメント 746 ± 70 であった。
- ・ 咀嚼中の相対的な筋活動は、両筋で、ケーキの方がOptocalよりも有意に低かった。
- ・ 咀嚼サイクルの持続時間は、ケーキよりもOptocalのほうが有意に長かった。
- ・ 前頭面での咀嚼ループの領域間で有意差は認められなかった。

【結論】

- ・ インプラント治療により効率的な咀嚼が行われる。

3)

【タイトル】 Effect of mini-implant-supported mandibular overdentures on electromyographic activity of the masseter muscle during chewing of hard and soft food.

【著者名】 Ashmawy TM, El Talawy DB, Shaheen NH.

【雑誌名, 巻: 頁】 Quintessence Int. 2014; 45:663-71.

【目的】 硬性食品と軟性食品咀嚼時の咬筋筋電図により、ミニインプラントで支持された下顎オーバーデンチャーの効果を客観的に評価すること

【対象】 下顎義歯の装着経験が不適応な12名の上下無歯顎患者 (女性4名, 男性8名) (55~70歳)

【研究方法】

- ・ 新しい上顎義歯と下顎義歯を装着し、3か月の適応後、4つのミニデンタルインプラント体 (MDI) を下顎の interforaminal 間に埋入し、下顎義歯を0リングアタッチメント (MDI保持) により、即時インプラントと接続を行った。
- ・ 咬筋筋活動 (EMG) と咀嚼サイクルの持続時間 (DC) は、硬性食品 (ニンジン) と軟性食品 (ガム) 咀嚼時に測定を行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各補綴装置を装着してから3か月後の適応期間後に咬筋筋活動を測定した。
- ・ Wilcoxon符号付順位検定は、義歯間、食品間の比較に行い、ノンパラメトリックの場合には、Mann-Whitney検定を用いた。

【結果】

- ・ 咬筋のEMGは、従来の義歯と比較した場合、MDI保持下顎オーバーデンチャーで、両食品で有意に増加した (硬性食品と軟性食品それぞれ $p = 0.010$ と 0.018)。
- ・ 硬性食品 (ニンジン) は、従来の義歯とMDI保持下顎オーバーデンチャーの両方で軟性食品 (ガム) と比較してEMGの有意な増加と関連していた (Mann-Whitney検定, $p < 0.001$)。
- ・ 咀嚼サイクルの持続時間 (DC) は、従来の義歯と比較した場合、MDI保持下顎オーバーデンチャーで有意に増加した (硬性食品と軟性食品でそれぞれ $p = 0.012$ と 0.003)。
- ・ 咀嚼サイクルの持続時間は、MDI保持により硬性食品と軟性食品の両方で減少した。
- ・ 硬性食品 (ニンジン) は、従来の義歯とMDI保持下顎オーバーデンチャーの両方で軟性食品 (ガム) と比較してDCの有意な減少と関連した。 ($p < 0.001$)。

【結論】

- ・ ミニインプラントで支持された下顎オーバーデンチャーは、従来の義歯と比較した場合、硬性食品と軟性食品の両方でEMGの増加と咀嚼サイクルの持続時間 (DC) の減少に関連していた。

4)

【タイトル】 Comparative evaluation of chewing function with removable partial dentures and fixed prostheses supported by the single-crystal sapphire implant in the Kennedy Class II partially edentulous mandible.

【著者名】 Akagawa Y, Okane H, Kondo N, Tsuga K, Tsuru H.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 1989; 4:205-10.

【目的】 咀嚼の機能的側面について、ケネディ Class II 患者に対する従来の部分床義歯 (RPD)、単結晶サファイアインプラント支持固定性補綴装置との比較をすること

【対象】 5名のケネディ Class II 患者

【研究方法】

- ・ 従来のRPDにより最適な口腔状態を確立する。RPDの装着1か月の適応期間の後、5名患者に単

- 結晶サファイアインプラント体埋入を行った。
- 咀嚼機能は、筋電図検査 (EMG) で評価し、ピーナッツ (2 g) 咀嚼中の筋電図活動を両側の咬筋と側頭筋から記録した。
- RPD 装着 1 か月後、およびインプラント補綴装置装着 3 年後に行った。
- 筋活動の持続時間、間隔時間、サイクルタイムの平均と、標準偏差、変動係数を算出した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- t 検定により統計解析を行った。

【結果】

- 治療前、EMG 活動は不規則で、活動量も小さかった。
- RPD 治療後に、EMG 活動の振幅が増加した。
- その後、インプラント補綴装置装着後は、EMG 活動の振幅はさらに大きくなった。
- 持続時間の変動係数は、RPD よりもインプラント補綴治療により、小さくなる傾向があった。
- 4 筋の筋活動量は、インプラント補綴装置により、RPD と比較して咀嚼中で、特に咀嚼側の側頭筋と咬筋の値が大きくなった。 ($p < 0.05$)。

【結論】

- インプラント治療により、咀嚼筋活動は増加し、また変動係数は小さくなる傾向であることが明らかになった。

5)

【タイトル】 Masseter muscle fatigue during sustained clenching in subjects with complete dentures, implant-supported prostheses, and natural teeth.

【著者名】 Jacobs R, van Steenberghe D.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1993; 69:305-13.

【目的】 インプラント支持補綴装置が筋電信号パラメータに影響を与えるかどうかを確認する。

【対象】 53 名の女性患者

少なくとも 26 本天然歯残存 (NT) : 8 名 平均年齢 45 歳 (26~64 歳),
 全部床義歯装着者 (FD) : 16 名 平均年齢 50 歳 (33~67 歳),
 インプラント支持オーバーデンチャー装着者 (ODi) : 20 名,
 インプラント支持固定性補綴装置装着者 (FFPi) : 10 名

【研究方法】

- 右側咬筋により、最大 EMG 振幅 (EMGmax) の 50% (50%MVC) クレンチング時の筋電図検査 (持続可能時間)

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- EMG 信号の振幅範囲 (AMP), Mean Power Frequency (MPF) を評価した。
- 異なる群における AMP と MPF の比較のために、一元配置分散分析を行った (独立変数: 患者群)
- 年齢, 持続時間の比較を行った。
- 各患者群での比較は、対応のある t 検定を行い、AMP または MPF の変化の比較を行った。
- 回帰分析により、筋電信号変数の絶対値に対する持続時間、無歯顎の年数、年齢の影響を調べた。
- 群間の比較は、分散分析後、Bonferroni 多重比較を行った。

【結果】

- 表面筋電図は、インプラント支持補綴装置群が全部床義歯装着群と比較して、有意に高い咬合力レベルを示した。
- パワースペクトル分析は、インプラント支持の固定性補綴装置装着を除いて、MPF 値の下方シフトを明らかにした。
- AMP について、ODi 群, FD 群と比較した場合、NT 群では有意に高い EMG 振幅であった。
- AMP について、ODi 群は FD 群よりも有意に高い EMG 振幅であった ($p < 0.008$)
- MPF について、NT 群と FD 群は、他の群よりも有意に低かった ($p < 0.008$)。
- 回帰分析は、年齢が他の指標値に影響を与えなかった。
- 持続時間に関して、患者群間で差異は認められなかった。
- 持続時間は、EMG 振幅または経時変化と関連していなかった。

【結論】

- インプラント支持固定性補綴装置装着群では、補綴装置の破損の恐怖のためにシフトさせるような力を生じさせない可能性がある。

6)

【タイトル】 Masseter muscle fatigue before and after rehabilitation with implant-supported prostheses.

【著者名】 Jacobs R, van Steenberghe D, Naert I.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 1995; 73:284-9.

【目的】 インプラント治療前後で、50%のクレンチング時の疲労に対する抵抗性と咬筋のパワースペクトルの変化を調査すること

【対象】インプラント支持オーバーデンチャー群 10 名（40 歳～68 歳，平均年齢 56±8 歳）とインプラント支持固定性義歯群 7 名（34～62 歳，平均年齢 50±10 歳）

【研究方法】

- ・ クレンチング中の咬筋筋活動
- ・ 最大クレンチングの 50%（持続可能時間）
- ・ 倦怠感または痛みの主観的知覚評価

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咬筋筋活動の振幅，持続時間，Mean Power Frequency (MPF) を測定
- ・ 各患者群における MPF の差異について，対応のある t 検定を行った。
- ・ Pearson 相関係数により，振幅，持続時間と MPF の変化の関係を評価した。
- ・ Pearson 相関係数により，MPF シフトと倦怠感または痛みの主観的知覚との関係を評価した。

【結果】

- ・ 筋電信号パラメータでは，両群間に有意差が認められなかった。
- ・ 左右側間に有意差は認められなかった。
- ・ 2 年間の追跡期間中，オーバーデンチャー群では，振幅，持続時間に有意な変化を示さなかった。
- ・ 固定性義歯群では，振幅の有意な増加を示した ($p < 0.02$) が，持続時間は有意な変化を示さなかった。
- ・ 治療後の振幅と持続時間の間に有意な負の相関が認められた ($r = -0.80$)。 (振幅の増加は，持続時間の減少と相関していた。)
- ・ 治療前後で MPF の有意な下方シフトを示した。
- ・ MPF シフトとクレンチング中の倦怠感または痛みの主観的知覚との関係は，相関関係を認めなかった。

【結論】

- ・ インプラントによる治療後の咬筋のスペクトル分析の必要性が明らかになった。

7)

【タイトル】 All on Four® fixed implant support rehabilitation: a masticatory function study.

【著者名】 De Rossi M, Santos CM, Miglioranza R, Regalo SC.

【雑誌名，巻：頁】 Clin Implant Dent Relat Res. 2014; 16:594-600.

【目的】 All-on-Four インプラントにより治療を受けた患者の筋機能を評価すること

【対象】 63 名の患者（33 名の男性，30 名の女性，32.8～75.8 歳，平均年齢 57.8 歳（21 名の患者は上下 All-on-Four インプラント治療，21 名は有歯顎者，21 名は上下全部床義歯を装着）

【研究方法】

- ・ 筋電図検査は，最大随意クレンチング，主咀嚼側咀嚼時，非主咀嚼側咀嚼時，安静時に記録を行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 最大随意クレンチング（100%）に対する割合として標準化を行う。
- ・ 分散分析を行い群間，対応のある t 検定を使用して各群内の側間での比較を行った。
- ・ 群間の比較は，一元配置分散分析とそれに続く Duncan 事後検定を行った。群内比較は，対応のある t 検定により行った。

【結果】

- ・ 全群が最大随意クレンチング，主咀嚼側咀嚼時，非主咀嚼側咀嚼時，安静時に左右対称的な筋活動を示した。
- ・ クレンチング時，All-on-Four 群と有歯顎群は，近似した筋電図収縮パターンを示した。側頭筋よりも咬筋の sEMG 活動が高かった。義歯群は，咬筋と比較して，側頭筋のほうが高い値を示した。群間の比較では，義歯群の右側咬筋は他の 2 つの群よりも活動量が有意に低かった ($p \leq 0.05$)。All-on-Four 群と有歯顎群との間に有意差は認められなかった。
- ・ 非主咀嚼側咀嚼時，All-on-Four 群と有歯顎群は，側頭筋よりも咬筋で高い sEMG 活動を示した。義歯群は咬筋と比較して側頭筋活動が高かった。All-on-Four 群と有歯顎群の左側頭筋 sEMG 活動は，義歯群よりも有意に高かった ($p \leq 0.01$)。
- ・ 主咀嚼側咀嚼時，3 群は同様の sEMG 収縮パターンを示し，側頭筋よりも咬筋の sEMG 活動が高く，群間の統計的差異は認められなかった。
- ・ 安静時，All-on-Four 群と有歯顎群は側頭筋よりも咬筋の高い sEMG 活動を示し，義歯群は咬筋よりも高い側頭筋活動を示した。群間の比較では，All-on-Four 群と有歯顎群が咬筋と側頭筋の両方で同様の sEMG 活動を示した。All-on-Four 群，有歯顎群の左右の側頭筋 sEMG 活動は，義歯群よりも有意に減少を示した ($p \leq 0.01$)。

【結論】

- ・ All-on-Four 群と有歯顎群の類似性は，この治療法が無歯顎患者にとって可撤性義歯のようなリハビリテーションよりも良い選択肢と見なされる可能性があることを示している。

8)

【タイトル】 The influence of various attachment types in mandibular implant-retained overdentures on maximum bite force and EMG.

【著者名】 van Kampen FM, van der Bilt A, Cune MS, Bosman F.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent Res. 2002; 81:170-3.

【目的】 義歯の保持力と安定性が向上すると口腔機能が改善することを明らかにすること

【対象】 18名の無歯顎患者 (男性1名, 女性16名, 33~56歳)

【研究方法】

- ・ 旧義歯, 新義歯, 3つの異なる構造モダリティ (磁石, ボール, パークリップアタッチメント) の2本の下顎インプラントオーバーデンチャーを装着する.
- ・ 咬筋と側頭筋の筋電図活動, 最大咬合力を計測した.
- ・ 最大咬合力は, 咬合力トランスデューサを使用して両側で測定した. ひずみゲージは, 第一大臼歯領域の咬合面に設置した.
- ・ 咬筋と側頭筋の表面筋電図は, 被験者がクレンチング中に記録した.
- ・ 測定は, インプラント手術直前に旧義歯で行い, 2回目の測定は, 新義歯をアタッチメントなしで3か月間使用した後で2次手術直前に行った. 3回目の測定は, 3か月ごとに行い, その間に各アタッチメントを義歯に組みこんだ.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各記録は3回行い, 最も高い咬合力, 筋活動量を選択し, 左右の合計を指標とした.
- ・ 分散分析により, 5回の結果の間の検定を行った. 事後検定には, 対応のある検定を行った.
- ・ 最大咬合力と筋活動の間で Pearson の相関関係を調べた.

【結果】

- ・ 分散分析 (ANOVA) により, 5つの状況 (新旧の義歯, 磁石, パークリップ, ボールアタッチメント義歯) の最大咬合力に対する有意な効果 ($p < 0.001$) を示した.
- ・ 事後分析では, 新旧義歯で実施した測定間で最大咬合力が大幅に低下したことを示した ($p = 0.05$).
- ・ 最大咬合力は, 新義歯をインプラントに取り付けた後, 170N から 325N までの有意な増加が認められた ($p < 0.001$).
- ・ ボールアタッチメントに取り付けられた新義歯による最大咬合力は, 磁性アタッチメントよりも有意に高かった ($p = 0.03$).
- ・ アタッチメントの装着順序は, 最大咬合力に影響しなかった ($p = 0.81$).
- ・ 使用したアタッチメントの種類の有意味な効果は, 咬筋と側頭筋の両方で観察された ($p < 0.001$).
- ・ 事後分析では, 旧義歯と新義歯間で咬筋 ($p = 0.003$) と側頭筋 ($p = 0.021$) のEMGにおいて, 差異が認められた. アタッチメントの種類にかかわらず, 新義歯のインプラントに装着後にEMGの有意な増加が認められた ($p < 0.001$).
- ・ 側頭筋のEMGは, アタッチメントのない旧義歯 ($p = 0.012$) と新義歯 ($p = 0.001$) の両方で, 咬筋のEMGよりも有意に低かったが, インプラント支持義歯では, 咬筋と側頭筋の間にEMGの差異は認められなかった.
- ・ 咬筋と側頭筋の両方のEMGと最大咬合力は, 有意な相関が認められた ($r = 0.81, p < 0.001$).

【結論】

- ・ インプラント治療の結果として, 最大咬合力と対応するEMGが有意に増加する.
- ・ アタッチメントの種類による差異はわずかである.

9)

【タイトル】 Conventional versus implant-retained overlay dentures: a pilot study of masseter and anterior temporalis electromyography.

【著者名】 Dakhilalian M, Rismanchian M, Fazel A, Basiri K, Azadeh H, Mahmoodi M, Fayazi S, Sadr-Eshkvari P.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Implantol. 2014; 40:418-24.

【目的】 筋電図を用いて咀嚼筋の機能と協調性の観点から従来型全部床義歯 (CRCD) とインプラント支持全部床義歯 (ISOD) を比較研究すること

【対象】 ISODの患者10名 (犬歯領域間に2本のインプラント) (43~74歳, 平均62歳).

【研究方法】

- ・ コットンロール介在時の最大クレンチング, 片側ガム咀嚼時の筋電図記録を咬筋と側頭筋で記録を行った.
- ・ 義歯は, 片側のボールアタッチメントあり (ISOD) となし (CRCD) 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】

- ・ 咬筋と側頭筋の平均波動範囲 (MWR) と周波数 (MWF) を測定した.
- ・ 左右側の比較には対応のある t 検定, アタッチメントの差, 性差については, 独立した t 検定を行った.

【結果】

- ・ MWFの差は, アタッチメントの有無にかかわらず統計的に有意差が認められなかった ($p > 0.05$).

- ・ アタッチメントがない場合の咬筋と側頭筋の MWF は、コットンロールを食いしばったとき（咬筋 $p = 0.01$ 、側頭筋 $p = 0.02$ ）に有意に減少した。
- ・ アタッチメントがない場合、咬筋と側頭筋のガム咀嚼（咬筋 $p = 0.01$ 、側頭筋 $p = 0.02$ ）に有意に減少した。
- ・ アタッチメントがある場合、左右の側頭筋は咀嚼中に同じ平均波域を示さなかった（ $p = .01$ ）。
- ・ アタッチメントがない場合、不調和は左右側咬筋で認められた（ $p = 0.03$ ）。
- ・ 咬筋の MWR は、アタッチメントがある場合、男性の方が高かった（ $p = 0.02$ ）。
- ・ 側頭筋の MWR は、アタッチメントがない場合、コットンロール介在時のクレンチング（ $p = 0.03$ ）、咀嚼（ $p = 0.02$ ）で女性の方が高かった。

【結論】

- ・ ISOD は無歯顎患者の咀嚼機能と協調の改善に貢献している。

10)

【タイトル】 The effect of varying implant position in immediately loaded implant-supported mandibular overdentures.

【著者名】 Shaarawy MA, Aboelross EM.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Implantol. 2013; 39:345-54.

【目的】 インプラント支持下顎オーバーデンチャーに対するインプラント体埋入位置の影響を評価すること

【対象】 14 名の上下無歯顎患者（男性 10 名、女性 4 名）（55~65 歳）

【研究方法】

- ・ ランダムに 2 群に分類する（男性 5 名、女性 2 名ずつ）。
- ・ 即時負荷インプラントを使用する。
- ・ グループ 1: 4 本のインプラント体をオトガイ孔間に埋入、グループ 2: 2 本のインプラント体をオトガイ孔間、2 本を第 1 大臼歯部に埋入する。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 義歯装着直後、その後 3、6、12 か月後に X 線写真撮影による骨密度評価を行った。
- ・ 咬筋と側頭筋の筋活動（EMG）、および患者満足度を評価した。
- ・ EMG 活動は、最大クレンチング、軟性食品（バナナ）の咀嚼、硬性食品（ニンジン）の咀嚼中に記録を行った。EMG リズムがより安定する最初の 3 サイクル咀嚼後に記録を行った。
- ・ 義歯に対する満足度は、自己記入式の質問票（安定性、咀嚼、および全体的な快適さの 3 つの満足度）により行った。

【結果】

- ・ インプラントの成功率は、約 98.2% と高い値を示した。
- ・ 義歯使用後 2 週間と 1 か月後にすべての機能（クレンチング、硬性食品咀嚼、軟性食品咀嚼）で 2 群間に有意差はなかった。
- ・ グループ 1 の筋電図は、グループ 2 と比較して 3 か月後の硬性食品咀嚼時に咬筋、側頭筋ともに有意に高かった（ $p < 0.05$ ）。
- ・ 骨密度の変化は、フォローアップ期間の終わりを除いて、2 つのグループで同等であった。
- ・ グループ 2 は、グループ 1 と比較して後方部の骨密度値の有意な差異を示した（ $p < 0.05$ ）。
- ・ 手術後の初日から、安定性に関して、インプラント支持オーバーデンチャーに高い満足度を示した。

【結論】

- ・ 広範囲なインプラントの配置は、インプラント周囲の骨密度の増加、咬筋と側頭筋の EMG 活動の減少を示す。

11)

【タイトル】 Complete dentures fixed on dental implants: chewing patterns and implant stress.

【著者名】 Setz J, Krämer A, Benzling U, Weber H.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 1989; 4:107-11.

【目的】 インプラントの固定が咀嚼パターンに及ぼす影響と、機能中のインプラントに加わる機械的ストレスについて調べる

【対象】 無歯顎患者 18 名

【研究方法】

- ・ 全部床義歯をインプラント支持（バーアタッチメント）オーバーデンチャーに変更する。
- ・ インプラント義歯は、5~50 か月間使用した。
- ・ 標準化した被験食品として gummy bear を用い、10 回咀嚼時の咀嚼運動について Sirognathograph を用いて記録した。
- ・ 記録条件は、下顎に Dolder バーを用い、固定した場合と固定しない場合の 2 種類とした。
- ・ 機能時のストレスの負荷については、ストレンゲージを用いて測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼時の開口量、咀嚼面積について平均値と標準偏差を算出した。

【結果】

- ・ インプラント治療により咀嚼時の開口量は増加し、インプラント固定なしで平均 12 ± 3 mm、インプラント固定ありで平均 17 ± 4 mm であった。
- ・ インプラント固定により、咀嚼面積が増加し、インプラント固定なしの咀嚼パターンの平均面積は、インプラント固定ありの $56 \pm 13\%$ であった。
- ・ 10 回の咀嚼サイクルの間に、インプラント固定ありのほうが、インプラント固定なしよりも早く中心位に達した。
- ・ 歯科インプラントへの機械的ストレスは、インプラント固定のほうが、少なかった。
- ・ インプラントには主に引張応力がかかることが明らかになった。

【結論】

- ・ 義歯をバーに固定させることにより、咀嚼の動きが広くなり、中心位に早く到達し、より効果的な咀嚼機能を示す。

12)

【タイトル】 Immediate Loading of Mandibular Overdentures Retained by Two Mini-Implants: A Case Series Preliminary Report.

【著者名】 Bellia E, Boggione L, Terzini M, Manzella C, Menicucci G.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont. 2018; 31:558-564.

【目的】 下顎オーバーデンチャーの即時負荷の有効性を満足度、咀嚼サイクル、咀嚼効率により評価する。

【対象】 無歯顎患者 11 名 (男性 3 名, 女性 8 名, 68 ± 9.8 歳, 54 歳から 85 歳). 臨床状況により, 1 名脱落した 10 名.

【研究方法】

- ・ 2 つのミニインプラント (長さ 10 mm, 直径 2.4mm または 2.9mm) 上にインプラントオーバーデンチャーを装着する。
- ・ 満足度アンケートに回答する。
- ・ 咀嚼サイクルの記録と咀嚼効率を検査する。被験食品は Optosil を用いた。
- ・ インプラント関連の評価は、プロービングデプス (PD)、プラークインデックス (PI)、プロービング時の出血 (BOP)、可動性、痛みを評価する。
- ・ すべてのテストと評価は 6 回実施した: インプラント手術前 (T0)、麻酔下の患者によるインプラント手術の直前 (T1)、麻酔下の患者によるインプラント挿入後 (T2)、および 3 か月後 (T3)、6 インプラント挿入後数か月 (T6)、および 1 年 (T12)。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 反復測定一元配置分散分析を行い、期間による差を分析した。
- ・ T0 対 T3, T0 対 T12 の患者満足度結果に対対応のある t 検定を行い、装着直後と 1 年後の改善について分析した。

【結果】

- ・ 12 か月でのインプラントの生存率は 95% であった。
- ・ 患者満足度について、T0 と T3, T0 と T12 において比較した結果、満足度テストの VAS スコアは、有意な増加を示した。痛みは 8 名で減少した (2 名は以前より痛みなし)。補綴装置は、8 名の患者で安定性が改善、2 名は変化なしであった。咬頬は、2 名の患者で減少したと報告した (8 名は以前より咬頬なし)。発音は、8 名の患者で改善した (2 名は変化なし)。これらの改善は、T3 の術後期間に現れ、T12 でも安定したままであった。
- ・ 咀嚼中の平均開口量 (全サイクルの平均) および最大開口量は、増加する傾向にあった。平均開口量 (mm) は、T0: 15.3 ± 3.60 , T1: 17.4 ± 5.90 , T2: 17.4 ± 6.2 , T3: 18.6 ± 5.6 mm, T6: 19.7 ± 4.6 mm, T12: 22.8 ± 8.1 mm, 最大開口量 (mm) は、T0: 20.4 ± 4.90 , T1: 21.9 ± 6.20 , T2: 23.6 ± 6.90 , T3: 22.9 ± 6.20 mm, T6: 25.2 ± 6.10 mm, T12: 29.2 ± 10.10 であった。
- ・ 咀嚼効率は、T1 から T2 にかけて改善した。

【結論】

- ・ ミニインプラントは、短期的な補綴装置の安定性、快適性、および機能を改善する。

13)

【タイトル】 Adaptive changes of masticatory movement characteristics after rehabilitation with osseointegrated fixed prostheses in the edentulous jaw: a 10-year follow-up study.

【著者名】 Karlsson S, Jemt T.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 1991; 6:259-63.

【目的】 インプラント固定性補綴装置装着後 10 年間における咀嚼周期のパターン適応の変化について評価すること

【対象】 16 名の無歯顎患者 (男性 5 名, 女性 11 名, 平均 50 歳)

【研究方法】

- ・ 下顎 Brånemark インプラントによりオッセオインテグレーション固定性補綴装置を装着する。
- ・ 咀嚼時のサイクルタイム、運動速度、変位量について測定した。
- ・ インプラント固定性義歯補綴装置装着前 (全部床義歯)、下顎固定性インプラント義歯治療 2 か

月後, 治療 10 年後に評価を行った.

- ・ 1 回の咀嚼サイクルを, サイクルタイム (TCD), 開口相 (OP), 閉口相 (CP), 咬合相 (OLP) に分割した. 開閉口速度, 開口量を定量的に評価した. 被験食品は crispbread を用いた.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各指標については, Student t 検定 (両側) を用いた.
- ・ 咀嚼変数における期間の差異については, 分散分析を行った.

【結果】

- ・ 咀嚼サイクルの持続時間は, 補綴装置を装着 2 か月後に, 全部床義歯の状態と比較して有意に短い OLP 時間となった ($p < 0.05$). しかし, 10 年間において, 他の指標は, 有意な変化は認められなかった (ANOVA) (サイクルタイム 治療前: 627 ± 91 msec, 治療 2 か月後: 587 ± 107 msec, 治療 10 年後: 588 ± 87 msec)
- ・ 最大速度 ($p < 0.05$) と開口時平均速度 ($p < 0.05$) は 2 か月後に有意に増加した. この傾向は期間による評価においても確認され, 分散分析により非常に有意であった (それぞれ, $p < 0.0001$, $p < 0.0007$). (最大速度 治療前: 83.5 ± 18.3 , 治療 2 か月後: 91.3 ± 23.8 , 治療 10 年後: 150.9 ± 29.8)
- ・ 閉口時平均速度は, 有意でないがわずかな増加が生じた.
- ・ 開口量は, 2 か月後 ($p < 0.01$) および 10 年後 ($p < 0.001$) の両方で有意に増加した. この変化は分散分析で検定したところ有意であった ($p < 0.0001$).
- ・ サイクルタイムは長期的に安定し, 近似していた.

【結論】

- ・ オッセオインテグレーション固定性補綴装置は, 咀嚼運動速度と開口量に影響を与える.
- ・ 咀嚼運動リズムは比較的安定しており, パターンジェネレータの出力が時間的に一定であることが示唆された.

14)

【タイトル】 Masticatory performance and mandibular movement patterns of patients with natural dentitions, complete dentures, and implant-supported overdentures.

【著者名】 Toman M, Toksavul S, Saracoglu A, Cura C, Hatipoglu A.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont. 2012; 25:135-7.

【目的】 2 インプラント支持オーバーデンチャー, 従来の全部床義歯, 天然歯の 3 群の被験者の咀嚼能力を比較すること

【対象】 30 名の患者 (17 名の男性, 13 名の女性, 平均 53.2 歳, 45~60 歳)

: 2 本インプラント支持オーバーデンチャー装着者 10 名, 従来の全部床義歯装着者 10 名, 天然歯列者 10 名

【研究方法】

- ・ オーバーデンチャー群では, 下顎犬歯部に 2 本のインプラント体を埋入し, インプラント上にボールアタッチメントを装着し, 上下全部床義歯を装着した.
- ・ すべての患者は全部床義歯を 4 週間装着した後, 咀嚼能力試験を行った. 咀嚼能力試験では, 軟性ゼラチンキューブを用いて咀嚼能力と咀嚼運動を測定した. 咀嚼回数は 15 回とし, 1 週間自然乾燥させた後, 篩にかけ重量を測定した. 咀嚼能力の測定には直径 3.15 mm と 0.5 mm の篩を用い, 篩上の重量を測定し, 咀嚼能力を測定した.
- ・ 咀嚼能力試験中の下顎運動については, MKG (K6) を用いて記録した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ ゼラチンキューブを用いた咀嚼能力, 最大開口量, および咀嚼面積 (masticatory area) を指標とした.
- ・ データ分布の正規性を評価した後, 一元配置分散分析によりデータを分析した. その後, Tukey 検定で比較を行った.

【結果】

- ・ 直径 3.15mm の篩による咀嚼能力 ($p < 0.001$), 直径 0.5mm 篩による咀嚼能力 ($p < 0.001$) について, 3 群間に有意差が認められた.
- ・ 咀嚼面積 ($p = 0.019$), 最大開口量 ($p < 0.001$) について, 3 群間に有意差が認められた.
- ・ 天然歯列患者の咀嚼能力は, 全部床義歯患者, インプラント支持オーバーデンチャー患者の咀嚼能力よりも有意に高かった ($p < 0.05$).
- ・ 下顎全部床義歯をインプラント支持オーバーデンチャーにすると咀嚼能力が向上した ($p = 0.01$).
- ・ 全部床義歯患者の咀嚼面積は, 天然歯列患者よりも有意に低かった ($p = 0.004$). 全部床義歯患者とインプラント支持オーバーデンチャー患者の間に有意差は認められなかった ($p = 0.533$).
- ・ 全部床義歯患者の最大開口量は, 天然歯列患者 ($p < 0.001$), インプラント支持オーバーデンチャー患者 ($p < 0.001$) と比較して小さかった.

【結論】

- ・ インプラント支持オーバーデンチャー患者の咀嚼能力は, 従来の全部床義歯患者の咀嚼能力よ

りも高いことが明らかになった。

15)

【タイトル】 Clinical Evaluation of Implant-Supported Removable Partial Dentures With a Stress-Breaking Attachment.

【著者名】 Suzuki Y, Kono K, Shimpo H, Sato Y, Ohkubo C.

【雑誌名, 巻: 頁】 Implant Dent. 2017; 26:516-523.

【目的】 部分的歯列欠損患者にインプラント支持可撤性部分床義歯 (ISRPD) を装着した際の咀嚼運動と咬合力を評価すること

【対象】 部分的歯列欠損患者 10 名 (男性 3 名, 女性 7 名, 44~81 歳, 平均年齢 69 歳)

【研究方法】

- ・ RPD の臼歯部支持のために SBB (ボール) アタッチメント, ヒーリングアバットメント, 従来の部分床義歯 RPD の機能を比較する。
- ・ 咀嚼中の下顎運動はグミキャンディ (4g) を用いて行った。
- ・ 咬合力および咬合接触面積を測定した。
- ・ VAS により, 咀嚼, 保持, 安定性, 快適さの 4 つの基準を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼中の下顎運動は, 咀嚼開始後 10 から 19 サイクルにおける咀嚼運動リズムを測定した。
- ・ デンタルプレスケールシステムにより咬合力と咬合接触面積を測定した。
- ・ データは, 一元配置分散分析 ($\alpha = 0.05$) 後, Tukey 法による多重比較を行った。

【結果】

- ・ インプラント支持可撤性部分床義歯 (ISRPD) の SBB アタッチメントとヒーリングアバットメント, 従来の部分床義歯 (CRPD) における, グミキャンディ咀嚼時の平均サイクルタイム, 変動係数に有意差が認められた。その他の指標に有意差は認められなかった (平均値 開口相時間: $F = 0.867$, $p = 0.432$; 閉口相時間: $F = 0.673$, $p = 0.519$; 咬合相時間: $F = 2.577$, $p = 0.095$; サイクルタイム: $F = 3.164$, $p = 0.058$; 変動係数 開口相時間: $F = 4.568$, $p = 0.020$; 閉口相時間: $F = 1.889$, $p = 0.171$; 咬合相時間: $F = 0.275$, $p = 0.762$; サイクルタイム: $F = 0.677$, $p = 0.516$)。
- ・ 患者は, 咀嚼, 保持, 安定性, 快適さなどのすべての基準で, ヒーリングアバットメント, SBB アタッチメントがある RPD を好んだ。
- ・ SBB アタッチメントとヒーリングアバットメントを装着すると VAS は, 患者満足度が有意に改善したことを示した (咀嚼: $F = 13.884$, $p = 0.001$; 保持: $F = 13.898$, $p = 0.001$; 安定性: $F = 18.039$, $p = 0.001$; 快適性: $F = 20.053$, $p = 0.001$)。しかし, SBB アタッチメントとヒーリングアバットメントの間に有意差は認められなかった。
- ・ SBB アタッチメント ISRPD, ヒーリングアバットメント ISRPD は, CRPD の約 2 倍の咬合力と咬合接触面積を有し, 有意差が認められた (咬合力: $F = 7.3040$, $p = 0.003$; 接触面積: $F = 7.076$, $p = 0.003$)。
- ・ 患者は, 咬合, 支持, 安定性, 快適さの質問票に対し, SBB アタッチメント, ヒーリングアバットメントを好んだ。
- ・ VAS により, 患者満足度が有意に改善したことを示した (咀嚼: $F = 13.884$, $p = 0.001$; 支持: $F = 13.898$, $p = 0.001$; 安定性: $F = 18.039$, $p = 0.001$; 快適性: $F = 20.053$, $p = 0.001$)。しかし, SBB アタッチメントとヒーリングアバットメントの間に有意差は認められなかった。

【結論】

- ・ インプラント支持遠位端延長 RPD は, 義歯の安定性と患者満足度の改善を示した。

16)

【タイトル】 Evaluation of transitional implant stabilized overdentures: a case series report.

【著者名】 Ohkubo C, Kobayashi M, Suzuki Y, Sato J, Hosoi T, Kurtz KS.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil. 2006; 33:416-22.

【目的】 トランジショナルインプラント (TI) 支持下顎オーバーデンチャー患者の咀嚼運動と咀嚼機能について評価すること

【対象】 7 名の無歯顎患者 (男性 3 名, 女性 4 名, 平均年齢 69.7 歳)

【研究方法】

- ・ 下顎の無歯顎のオトガイ孔内領域にトランジショナルインプラント (TI) 体を埋入しオーバーデンチャーとする。
- ・ 咀嚼運動は, 治療 2~3 週間前と TI が安定化した 1 か月後で, 下顎運動測定装置 (BioPACK) を用いて測定した。被験食品は, グミキャンディ 1 個 (約 4g) を用いた。咀嚼サイクルの中央部 (咀嚼サイクルの 10~19 サイクル) からの 10 サイクルを選択し咀嚼運動を比較した。各相 (開口相, 閉口相, 咬合相, サイクル) の平均時間, 変動係数を算出した。
- ・ 咀嚼可能食品についての質問票に記入し, 100 mm の VAS で, 快適さ, 咀嚼しやすさ, 会話, 安定性のレベルについて記録した。
- ・ 既存の全部床義歯 (CD) と TIOD を装着したときに咀嚼可能な食品に関するアンケートに回答し

た。19 種類の食品を選択し、硬性から軟性まで 1~5 のランク付けを行った。患者は 3 つのカテゴリ（「噛める」、「噛めない」、「食べることがない」）に分けて回答した。VAS により、快適性、適合性、安定性、取り外しやすさ、発音、吸啜、嚥下、咀嚼の 8 つの要素の意見を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ CD と TIOD の比較には、Wilcoxon 順位検定を用いた。

【結果】

- ・ TIOD と従来の CD では、各相の平均時間に有意差は認められなかった（開口相： $z = 0.00$, $p = 1.0$ ；閉口相： $z = -1.859$, $p = 0.063$ ；咬合相： $z = -1.521$, $p = 0.128$ ；サイクル： $z = -1.183$, $p = 0.237$ ）。TIOD の変動係数（CV）は、閉口相を除き、従来の CD よりも小さかった。しかし、これらの CV（開口相 CV： $z = -1.014$, $p = 0.310$ ；閉口相 CV： $z = -1.183$, $p = 0.237$ ；咬合相 CV： $z = -1.014$, $p = 0.310$ ；サイクル CV： $z = -0.507$, $p = 0.612$ ）について、既存の CD と TIOD との間に有意差は認められなかった。
- ・ 従来の CD では 7 名中 4 名がランク 5 の最も硬い食品（たくあん、硬いせんべい）の咀嚼ができなかったが、TIOD 後は 7 名中 5 名咀嚼ができた。中程度の硬さの食品（ランク 3：かまぼこ、ハムスライス、生イカ）は、CD を装着した状態では 3 名が咀嚼でき、TIOD を装着した状態ではすべての患者が咀嚼できた。また両義歯でランク 1~2 の軟性食品は、全員が咀嚼することができた。
- ・ 8 項目の VAS スコアは、TIOD 義歯の取り外しやすさのスコアにはほとんど変化がなかったが（ $z = -0.507$, $p = 0.612$ ）、他の 7 項目のスコアは有意に高かった（適合性： $z = -2.197$, $p = 0.028$ 、安定性： $z = -2.366$, $p = 0.018$ 、吸啜： $z = -2.201$, $p = 0.028$ 、嚥下： $z = -2.366$, $p = 0.018$ ；咀嚼： $z = -2.028$, $p = 0.043$ ；発音： $z = -2.197$, $p = 0.028$ ；快適性： $z = -2.366$, $p = 0.018$ ）。最も大きく向上したのは、TIOD の義歯の安定性であった。

【結論】

- ・ TI を使用すると、下顎全部床義歯の安定性と快適性の改善が可能となった。

17)

【タイトル】 Functional adaptation to full-arch fixed prosthesis supported by osseointegrated implants in the edentulous mandible.

【著者名】 Book K, Karlsson S, Jemt T.

【雑誌名、巻：頁】 Clin Oral Implants Res. 1992; 3:17-21.

【目的】 下顎にオッセointegレーションインプラント支持固定性補綴装置を装着後の咀嚼系の適応機能変化を明らかにすること

【対象】 20 名の無歯顎患者（男性 7 名、女性 13 名、34~76 歳、平均年齢 60 歳）

【研究方法】

- ・ 下顎運動は、4 セッション（フルアーチ補綴装置装着直後、装着 1 週後、装着 3 か月後、装着 1 年後）で行った。被験食品は、crisp bread を用いた。
- ・ 咀嚼サイクルは、サイクルタイム（TCD）、開口相（OP）、閉口相（CP）、咬合相（OLP）に分割した。開閉口速度、開口量を定量的に評価した。
- ・ バイトフォークに装着した force transducer により最大咬合力を測定した。
- ・ 最大咬合力は、4 セッション（フルアーチ補綴装置装着直後、装着 1 週後、装着 3 か月後、装着 1 年後）で行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 個人内の記録結果については、Student t 検定を用いた。
- ・ 追跡期間中の差異については、分散分析を行った。

【結果】

- ・ サイクルタイム（TCD）は、インプラント支持補綴装置装着後 1 週間で有意に短縮した（ $p < 0.05$ ）。TCD は、その後 3 か月間は有意な変化を示さなかった。3 か月後から 1 年後まで TCD は有意に減少（ $p < 0.001$ ）した。分散分析では、TCD は、追跡期間中に有意な改善を示した（ $p < 0.001$ ）。
- ・ 開口速度、閉口速度の平均値は、追跡期間中、増加を示し、有意差が認められた（ $p > 0.05$ ）。
- ・ 開口量はわずかに増加したが、統計的な有意差は認められなかった。
- ・ 最大咬合力は 1 週間後に有意に増加した（ $p < 0.05$ ）。また、1 週間後の記録と 3 か月後の記録では、有意差は認められなかったが、1 年後まで有意に増加した（ $p < 0.01$ ）。
- ・ 分散分析では、追跡期間中に有意な増加を示した。

【結論】

- ・ 下顎にオッセointegレーションインプラント支持固定性補綴装置を装着することにより、初期および後期に運動の指標、咬合力に影響を与え、改善した運動パターンを示した。

18)

【タイトル】 Changes in chewing patterns after implantation in the edentulous mandible.

【著者名】 Benzling U, Weber H, Simonis A, Engel E.

【雑誌名、巻：頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 1994; 9:207-13

【目的】インプラント体埋入前の義歯とインプラント支持下顎オーバーデンチャー装着後の咀嚼運動のパターンを評価すること

【対象】15名の女性（46～75歳，平均年齢58歳）

【研究方法】

- ・ IMZインプラント体を下顎に埋入し，Dolder-barを用いた義歯を装着した。
- ・ 1回目の記録は装着中の全部床義歯を用いて，2回目はインプラント義歯装着6～41か月後（平均18か月間）に行った。
- ・ 咀嚼運動パターンは，Sirognathographを用いて，gummy bearにより記録を行った。
- ・ 咀嚼運動は咀嚼運動の回数と形態，咀嚼運動速度（開口時と閉口時），矢状面で見た咀嚼面積，前頭面で見た正中線に対する角度を第1サイクルから第15サイクルまで測定した。
- ・ 限界運動時の前方移動量，矢状面で見た開口角，前頭面で見た側方移動量を測定した。各動作は，3回記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ インプラント埋込前後の測定値の差は，Student t検定により行った。

【結果】

- ・ 全患者で，咀嚼動作がより安定し，規則正しくなった。不規則運動は減少した（インプラントなし： 6.33 ± 2.41 ；インプラントあり： 4.25 ± 1.53 ）。
- ・ 咀嚼運動の傾斜角の範囲は，バーなし 61.17 度からバーあり 48.27 度へと減少した。
- ・ 矢状面の咀嚼面積は，バーアタッチメント支持インプラントオーバーデンチャーにより， 27.00mm^2 減少したが，前頭面では，インプラントリハビリテーション後，咀嚼パターンが 10.75mm^2 とわずかに拡大しただけであった。
- ・ 限界運動に関して，バーアタッチメント支持インプラントオーバーデンチャーにより，すべての指標が拡大した。開口角は，バーなし 24.38 度からバーあり 17.36 度へと減少した。
- ・ 左右側方運動量は，インプラント支持補綴装置装着後に増加したが，左側が 2.37mm 大きかった（インプラントなし左側 $8.22 \pm 2.14\text{mm}$ ，右側 $8.13 \pm 3.29\text{mm}$ ；インプラントあり左側 10.59 ± 4.12 ；右側 $9.87 \pm 3.18\text{mm}$ ）。
- ・ 5名の患者において，インプラント支持補綴装置装着により側方運動がより直線的になったことが確認された。7名の患者において，明らかに可動域が改善されたが，3名のみ前頭面における限界運動の形状には変化が見られなかった。

【結論】

- ・ バーアタッチメント支持補綴装置により，安定することで，下顎運動を有意に改善することが可能となり，より調和的で効率的な咀嚼運動が可能となる。

19)

【タイトル】In vivo evaluation of occlusal contact area and maximum bite force in patients with various types of implant-supported prostheses.

【著者名】Baca E, Yengin E, Gökçen-Röhlrig B, Sato S.

【雑誌名，巻：頁】Acta Odontol Scand. 2013; 71:1181-7.

【目的】様々なインプラント支持補綴装置による人工歯咬合面での最大咬合力，咬合接触面積について明らかにすること

【対象】少なくとも片顎が無歯顎の60名の患者（男性32名，女性28名，年齢49～64歳）

【研究方法】

- ・ 治療グループ1 (TG1)：2インプラント支持オーバーデンチャー（対顎全部床義歯），治療グループ2 (TG2)：4インプラント支持オーバーデンチャー（対顎全部床義歯），治療グループ3 (TG3)：4インプラント支持オーバーデンチャー（対顎天然歯列），治療グループ4 (TG4)：6インプラント支持固定ブリッジ（対顎有歯顎），治療グループ5 (TG5)：8インプラント支持固定ブリッジ（対顎有歯顎）による治療を行った。
- ・ コントロール群は，コントロールグループ1 (CG1)：上下顎に従来の全部床義歯による治療，コントロールグループ2 (CG2)：上下顎に陶材焼付前装冠による治療を行った。CG1は，少なくとも1年の経過後に評価を行った。
- ・ デンタルプレスケールを用い，咬合力，咬合接触面積，咬合接触数を測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 群間比較にはKruskal-Wallis検定を用いて行い，その後，Dunnのpost-hoc検定を行った。

【結果】

- ・ 咬合接触面積 (mm^2) は，TG1： 10.59 ± 3.61 ，TG2： 18.12 ± 9.68 ，TG3： 18.34 ± 11.61 ，TG4： 5.5 ± 2.13 ，TG5： 16.44 ± 13.78 ，CG1： 20.99 ± 10.93 ，CG2： 18.97 ± 7.41 を示し，群間に有意差が認められた ($p = 0.0001$)。
- ・ 最大咬合力 (N) は，TG1： 416.29 ± 137.17 ，TG2： 640.3 ± 249.06 ，TG3： 626.41 ± 367.89 ，TG4： 254.85 ± 116.39 ；TG5： 516.58 ± 85.58 ，CG1： 841.24 ± 332.71 ，CG2： 685.24 ± 167.26 を示し，群間に有意差が認められた ($p = 0.0001$)。

【結論】

- ・ 可撤性義歯に対するインプラント固定性補綴装置の使用により、咬合接触面積、咬合力を改善させる。

20)

【タイトル】 Occlusal contacts of edentulous patients with mandibular hybrid dentures opposing maxillary complete dentures.

【著者名】 Suzuki T, Kumagai H, Yoshitomi N, McGlumphy EA.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 1999; 14:504-9.

【目的】 下顎インプラント支持ハイブリッド義歯を装着した無歯顎患者の咬合力、咬合接触面積の差異を評価すること

【対象】 80名の無歯顎患者をインプラントハイブリット義歯群40名(男性16名, 女性24名, 平均66.2歳), 従来の義歯群(男性8名, 女性32名, 平均67.8歳)に分類する。

【研究方法】

- ・ デンタルプレスケールにより咬合力と咬合接触面積を測定した。
- ・ 左右の咬合力差を全咬合力全咬合力で割って100を乗じた非対称性指数を算出した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咬合力と咬合接触面積, 非対称性指数は, 従来の義歯群とハイブリット義歯群間でt検定により比較を行った。

【結果】

- ・ 咬合力(N)は, 従来の義歯 242.0±125.3N, ハイブリット義歯 342.1±163.6であり, 両群間に有意差が認められた (p < 0.05)。
- ・ 咬合接触面積 (mm²) は, 従来の義歯 5.9±3.7, ハイブリット義歯 10.3±5.2 であり, 両群間に有意差が認められた (p < 0.05)。

【結論】

- ・ 従来の義歯に比べ, 下顎インプラント支持ハイブリット義歯は, 咬合力と咬合接触面積において優れている。

21)

【タイトル】 Changes in oral health-related quality of life after oral rehabilitation with dental implants in patients following mandibular tumor resection.

【著者名】 Sato N, Koyama S, Mito T, Izumita K, Ishiko R, Yamauchi K, Miyashita H, Ogawa T, Kosaka M, Takahashi T, Sasaki K.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Sci. 2019; 28; 61:406-411.

【目的】 下顎口腔腫瘍切除後の口腔健康関連 QoL (OHRQoL) と咀嚼能力について, インプラント支持補綴装置 (ISP) の効果を評価すること

【対象】 ISPを装着した口腔腫瘍切除患者10名(23~75歳)

【研究方法】

- ・ ISP患者をインプラントオーバーデンチャー群(IOD)とインプラント支持固定性義歯装着群に分類する。
- ・ OHRQoLは, ISP装着前と装着1年後に, OHIP-49(日本語版)を使用して評価した。
- ・ ISP装着1年後に, 自己評価による咀嚼能力やデンタルプレスケールによる咬合力を調べた。
- ・ 咬合力は, デンタルプレスケールを用いて行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ OHIP-49スコア, OHIP-49各ドメイン, 自己評価による咀嚼能力の変化について, Wilcoxon符号付順位和検定を用いて比較した。
- ・ OHIP-49と自己申評価による咀嚼能力の2群間の比較は, Mann-Whitney U検定により行った。

【結果】

- ・ 3年から5年のインプラント生存率は96.8%であった。
- ・ OHIP-49スコアは, 65.3±9.79より装着後1年で46.0±8.14に減少した (p < 0.01)。
- ・ ISP装着により, 機能制限, 身体的不快感, および身体的障害の領域での平均 OHIP-49スコアが有意に減少した (それぞれ p < 0.01, p < 0.05, p < 0.05)。身体的疼痛, 心理的障害, 社会的障害, およびハンディキャップの領域における平均 OHIP-49スコアは, 有意差は認められなかったが, 低くなる傾向があった。
- ・ ベースライン時または装着1年での IOD患者と IFP患者の平均 OHIP-49スコアに有意差は認められなかった。
- ・ 自己評価による咀嚼能力は, ベースライン時 54.5±9.79であったが装着1年で68.0±8.37に増加した (p < 0.05)。平均自己評価咀嚼能力は, ベースライン時, 装着1年に IFP群と IOD群との間に有意差は認められなかった。
- ・ 咀嚼能力と咬合力との間に相関関係は認められなかった。
- ・ 咬合力は, IFPよりも IODの方が低くなる傾向があった。

【結論】

- ・ ISP の装着により、OHRQoL と自己評価による咀嚼能力が向上する。さらに、補綴装置の種類は OHRQoL に大きな影響を与えない可能性がある。

22)

【タイトル】 Effect of implants on maximum bite force in edentulous patients.

【著者名】 Rismanchian M, Bajoghli F, Mostajeran Z, Fazel A, Eshkevari Ps.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Implantol. 2009; 35:196-200.

【目的】 従来の上顎全部床義歯・下顎全部床義歯装着した患者と、従来の上顎総義歯・下顎インプラント支持オーバーデンチャーを装着した患者の最大咬合力を比較すること

【対象】 無歯顎患者 75 名 (男性 30 名, 女性 45 名, 45~65 歳, 平均年齢 54.3±5.4 歳)

【研究方法】

- ・ 無歯顎患者を 3 群に分類する (1) 最大 6 か月間の従来の全部床義歯, (2) 10 年以上の従来の全部床義歯, (3) 上顎全部床義歯, 下顎インプラント支持オーバーデンチャー
- ・ アンケートにより, 患者の補綴物装置に対する満足度と, 効率の良い咀嚼側を記録した。
- ・ 咬合力は, ストレンゲージを備えた電子咬合力測定装置を用いて測定した。第一大臼歯領域の咬合力 (MBF) を両側で 3 回測定し, 平均値を記録した。
- ・ 患者満足度は, 質問票を使用して記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ アンケート結果と咬合力の結果は, 分散分析 (ANOVA), t 検定, カイ 2 乗検定, および Pearson 相関検定により分析した。

【結果】

- ・ 第 1 群では, 女性の平均 MBF は, 左側が 5.15kgf, 右側が 5.12kgf であり, 男性ではそれぞれ 6.48kgf, 6.23kgf であった。
- ・ 第 2 群では, 女性の平均 MBF は, 左側が 6.42kgf, 右側が 6.18kgf であり, 男性ではそれぞれ 6.86kgf, 8.31kgf であった。
- ・ 第 3 群では, 女性の平均 MBF は, 左側が 9.36kgf, 右側が 11.29kgf であり, 男性ではそれぞれ 14.86kgf, 14.06kgf であった。
- ・ 平均 MBF は, 第 1 群は, 5.65±1.46 kgf, 第 2 群は, 7.01±2.1 kgf, 第 3 群は, 12.22±27kgf であった。第 3 群の平均咬合力は他の 2 群よりも有意に高く, 有意差が認められた ($p < 0.001$)。また, 男女間で統計的に有意差が認められた ($p < 0.001$)。
- ・ 第 1 群の主咀嚼側は, 左側が 24%, 右側が 24% であった。主咀嚼側咬合力は, 非主咀嚼側咬合力よりも 20% 高かった。
- ・ 第 2 群の主咀嚼側は, 左側が 24%, 右側が 20% であった。主咀嚼側咬合力は, 非主咀嚼側咬合力よりも 17.7% 高かった。
- ・ 第 3 群の主咀嚼側は, 左側が 24%, 右側が 22% であった。主咀嚼側咬合力は, 非主咀嚼側咬合力よりも 21.7% 高かった。
- ・ すべての群で, 主咀嚼側咬合力は, 非主咀嚼側咬合力よりも有意に高かった ($p < 0.001$)。
- ・ 第 1 群では, 義歯の満足度は, 76% が非常に満足しており, 20% が満足していた。
- ・ 第 2 群では, 義歯の満足度は, 4% が非常に満足しており, 56% が満足していた。
- ・ 第 3 群では, 義歯の満足度は, 0% が非常に満足しており, 36% が満足していた。
- ・ 第 1 群および第 2 群と比較して, 第 3 群では患者の満足度に有意な統計的差が認められた ($p < 0.001$)。Pearson の相関検定では, 研究群間で患者満足度と MBF に統計的に有意な相関が認められた ($p < 0.001$)。

【結論】

- ・ 下顎インプラント支持オーバーデンチャー患者の MBF が, 従来の全部床義歯の患者のよりも有意に高いことを示した。この差異は, 咬合力と咀嚼効率の改善, 患者満足度の改善における歯科インプラントの重要な役割を示している可能性がある。

23)

【タイトル】 Evaluation of Bite force and Masticatory Performance: Complete Denture vs Mandibular Overdenture Users.

【著者名】 Possebon APDR, Schuster AJ, Bielemann AM, Porto BL, Boscato N, Faot F.

【雑誌名, 巻: 頁】 Braz Dent J. 2020; 31:399-403.

【目的】 従来の全部床義歯 (CCD) とインプラント下顎オーバーデンチャー (IMO) 使用者における咬合力 (BF) と咀嚼能力 (MP) 間の相関を評価すること

【対象】 24 名の患者 (12 名の CCD 使用者と 12 名の IMO 使用者, 平均年齢 63 歳)

【研究方法】

- ・ 性別, 年齢, 上顎および下顎の無歯顎からの経過時間, 下顎の吸収程度を調査する。
- ・ 3 か月間の各補綴装置を適応させたのち咬合力を測定した。
- ・ 咬合力は, 30 秒の測定により, Occlusal Force-Kratos gnatodynamometer (model IDDKv4) を用いて行った。センサーは第 2 小臼歯と第 1 小臼歯の間に配置し, 3 回の測定の平均を算出した。5.6, 4.0, 2.8 mm の篩上の試験食品の保持率として, 咀嚼効率 (ME 5.6, ME 4.0, ME 2.8)

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】

- データの正規性は、Shapiro Wilk 検定によってテストし、群間の差異は、Student t 検定により、MP と BF の関連性については、Pearson の相関係数を使用した。

【結果】

- CCD 群の平均年齢は 62.33 ± 7.35 歳、無歯顎になってからの平均期間は 24.89 ± 15.36 年、IMO 群の平均年齢は 70.16 ± 7.73 歳、無歯顎になってからの平均期間は 19.65 ± 15.68 年であった。
- CCD 群に比べ、IMO 群では咬合力が 127.52% でより高かった (CCD: 3.27 ± 0.90 IMO: 7.44 ± 5.20)。
- MP と BF、性別、年齢、上顎および下顎の無歯顎からの経過時間、および下顎の骨吸収の程度の間に関連性は認められなかった。
- IMO 群 (coef = -0.57; p = 0.05) では MPX50 と BF の間に有意な負の相関であり (coef = -0.57; p = 0.05)、MPX50 値が低い、つまりテスト食品の粉碎能力が向上していることは、BF 値が高いことと関連していることを示した。
- MP 変数を重回帰モデルに含めると、最終モデルでは MPX50 の結果のみが有意であった (F = 5.05; p ≤ 0.01; r² : 0.33; p ≤ 0.01)。

【結論】

- IMO 使用者は、CCD 使用者よりも高い BF と優れた咀嚼機能を有しており、IMO 群の咀嚼能力は、粒子粉碎能力と BF との間に相関が認められた。

24)

【タイトル】 Mastication improvement after partial implant-supported prosthesis use.

【著者名】 Gonçalves TM, Campos CH, Gonçalves GM, de Moraes M, Rodrigues Garcia RC.

【雑誌名、巻：頁】 J Dent Res. 2013; 92(12 Suppl):189S-94S.

【目的】 部分歯牙欠損患者に用いられる補綴装置の種類による影響について、咀嚼側面から明らかにすること

【対象】 下顎部分歯牙欠損患者 12 名 (男性 4 名、女性 8 名、48~80 歳、平均年齢 62.6 ± 7.8 歳)

【研究方法】

- 新製上顎全部床義歯と下顎 RDP を従来の方法で製作し、補綴装置の使用開始から 2 か月後に咀嚼の評価を行った。その後、下顎前歯部と臼歯部に 2 回法による片側 2 本のインプラント体埋入を行った。後方のインプラントを露出させ、ボールアバットメント (O'ring) を装着し、RDP を IRDP に変更した。IRDP の使用 2 か月後に咀嚼変数を再度評価した。最終的には、IRDP を IFDP に変更した。IFDP 使用 2 か月後に咀嚼機能を評価した。
- 咀嚼機能評価：
MBF は、咬合力トランスデューサーを用いて測定した。両側の第一大臼歯部に設置し、記録を行った。2 回測定を行い、平均値を算出した。
FCI は、Optocal (人工被験食品) を用いて評価した。3.7g の Optocal を 20 回咀嚼するように指示、咀嚼後に、さまざまな大きさのメッシュ (0.5 mm~5.6 mm) の篩を用い、2.8mm の篩を通過した粉碎材料の重量の割合を FCI として算出した。
最大咬合力は、両側第一大臼歯部に咬合力トランスデューサーにより測定した。
安静時と最大随意運動時 (MVC) 中に、両側の咬筋および側頭筋の厚さを超音波でリアルタイムに撮影し、3 回筋の厚みを測定し、平均値を算出した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- 各データを Shapiro-Wilk 検定で正規性を調べたのち、重複測定分散分析を行った。
- 咀嚼筋の厚さ、MBF、FCI の間で Pearson の相関係数を算出した。

【結果】

- MBF は、インプラント治療後増加し (p < 0.0001)、RDP と IRDP の間で 140N の増加が観察された。また、RDP と IFDP の間では 306N の増加が観察され、それぞれ 79% と 172% の増加となった。
- FCI についても同様の傾向が見られ、IFDP 使用時に最も高い値が得られた (p < 0.0001)。また、RDP、IRDP、IFDP の 3 つの使用法の多重比較において、RDP と IRDP の比較では、FCI は最大で 91% 向上し、RDP と IFDP の比較では、平均で 209% の向上が認められた。
- 安静時と MVC 時の左右の咬筋と側頭筋の厚さは、左右、補綴装置の種類にかかわらず、MVC 時の咬筋の厚さは、インプラント挿入後に増加し (p < 0.05)、咬筋か側頭筋か、補綴装置の種類にかかわらず、5.9% から 9.3% に上がった。
- 筋の厚さと咀嚼変数との間で行った Pearson の相関分析では、弱い相関が見られたが、有意ではなかった (p > 0.05)。

【結論】

- IRDP と IFDP は、MBF と FCI を有意に増加させ、咀嚼機能の改善の程度は、補綴装置の種類に関連していた。
- また、インプラントの使用により、収縮時の咬筋の厚さが増加した。

25)

【タイトル】 Clinical feasibility of mandibular implant overdenture retainers submitted to immediate load.

【著者名】 da Silva RJ, Issa JP, Semprini M, da Silva CH, de Vasconcelos PB, Celino CA, Siéssere S, Regalo SC .

【雑誌名, 巻: 頁】 Gerodontology . 2011; 28: 227-32.

【目的】 咬筋と側頭筋の筋電図解析を行い, 既存の総義歯と下顎インプラントオーバーデンチャー (ISO) 治療後の切歯最大咬合力と臼歯最大咬合力の増加を解析し, この治療の有用性を検討すること

【対象】 16名の無歯顎患者 (男性6名, 女性9名, 40~67歳, 平均年齢47.4歳)

【研究方法】

- ・ 現在の総義歯の満足度をアンケートで評価.
- ・ 筋電図記録は安静時および異なる下顎位で行った. 最大随意筋収縮を4秒間記録し, 筋電図サンプルの正規化を行った.
- ・ デジタル動力計, IDDKを用いて切歯部と臼歯部の最大咬合力を計測. (3回測定し最も大きい数値を採用)
- ・ 筋電図と咬合力試験は, 下顎インプラントオーバーデンチャーの装着後, 3か月と15か月後の変化を比較するために行われた. 患者の15か月間の口腔再建治療の満足度を評価するために, アンケートも実施した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 繰り返しのある多群検定が有意水準 $p < 0.05$ で行われた.

【結果】

- ・ 下顎の安静時, 側方運動, 前方運動の間, 筋電図活動の減少が観察された.
- ・ 15か月後のインプラント安定性の割合は上昇しており, 臼歯部と前歯部の最大咬合力もまた増加した ($p < 0.05$).
- ・ 全ての患者が, 顎口腔系システムの全機能と審美的印象に有意な改善を報告した.
- ・ 最大クレンチング中の咬合力は, ISO治療後, 治療の満足度にかかわらず有意に増加した.

【結論】

- ・ 歯科インプラント治療は, 高齢患者の生活を有意に改善できる.
- ・ 下顎インプラントオーバーデンチャーは, 無歯顎患者の治療にとって, 口腔機能や生活の快適さと質を手助けする素晴らしい選択に相当する.

26)

【タイトル】 Implant-supported mandibular overdentures in very old adults: a randomized controlled trial.

【著者名】 Müller F, Duvernay E, Loup A, Vazquez L, Herrmann FR, Schimmel M.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent Res. 2013; 92(12 Suppl):154S-60S.

【目的】 高齢の無歯顎患者に既存の下顎全部床義歯をインプラントオーバーデンチャー (IOD) に変換後の義歯満足度, 咀嚼効率を調査すること

【対象】 高齢無歯顎患者34名 (介入群: 16名, 85.0 ± 6.19 歳, 下顎IOD装着; コントロール群: 18名, 84.1 ± 5.55 歳, 従来のリライン)

【研究方法】

- ・ インプラントの生存率と成功率について評価する.
- ・ 栄養状態は, BMI (kg/m^2), 患者の一般的な健康状態, 栄養状態, Mini Nutritional Assessment (MNA) を記録した.
- ・ ベースライン時 (インプラント負荷もしくはリライン), 3か月後, 12か月後に測定した.
- ・ 最大咬合力 (N) は, Occlusal Force-Meterを用いて記録した. 片側の第一大臼歯部に設置し, 6回繰り返し測定した.
- ・ 義歯の満足度は, VASのスコアで評価した; 患者は24の質問にVASスケールで回答するよう求められた. 口腔健康関連QOLは, OHIP-EDENTを用いて評価した.
- ・ 義歯の安定性は, 臨床的に0 (保持力がない) から3 (保持力がある) までの尺度で判断した.
- ・ ベースライン時, 3か月後, 12か月後に, 筋が収縮した状態での咬筋の厚さを測定し, 厚い側を記載した.
- ・ 刺激唾液流量は, パラフィンで2分間咀嚼し, 連続的に唾液を採取した後に評価した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼効率は, 2色混合能力テストを用いて20回咀嚼により得られた, 色相標準偏差 (SDHue) の逆数値を咀嚼効率の指標として用いた.
- ・ 最大随意咬合力 (N) は, ピークの値を平均 (6回の平均) して算出した.
- ・ 正規分布は Shapiro-Francia W' 検定を用いて検定した.
- ・ ベースライン時の2群間の比較は, t 検定または Fisher exact 検定を用いた.
- ・ 経時的データは, 線形混合効果回帰モデル-STATA コマンドを用いて, 期間, 介入, および交互作用の項目を変数として分析した.

【結果】

- ・ すべてのインプラントは成功し、インプラントの喪失はなかった。
- ・ IODの方が有意に安定しており（交互作用項： $p < 0.0001$ ）、IOD患者満足度は有意に高かった（DS-VAS、交互作用項： $p < 0.0001$ ）。従来のリラインを受けた患者に比べて、OHIP-EDENTの改善が認められた（交互作用項： $p < 0.035$ ）。
- ・ IOD患者は、有意に高いMVCであった（交互作用項： $p < 0.0001$ ）、咀嚼効率（色相の標準偏差）は群間で差が認められなかった（交互作用項： $p > 0.059$ ）。
- ・ 1年間の追跡調査の結果、咬合力は、介入群（インプラント治療）とコントロール群（リライニング）がそれぞれ、介入時（インプラント負荷/リライニング） $44.3 \pm 38.22N$ と $21.2 \pm 26.95N$ 、3か月後 $62.8 \pm 54.65N$ と $25.25 \pm 29.25N$ 、1年後 $73.0 \pm 78.01N$ と $26.4 \pm 28.39N$ を示し、インプラント群のほうが高い値を示し、また期間では、特にインプラント群では増加をした（ $p < 0.0001$ ）。
- ・ 介入群では、主咀嚼側咬筋の厚さが増加したが、コントロール群では変化がなかった（交互作用項： $p = 0.028$ ）。
- ・ 刺激唾液流量は、影響がなかった。

【結論】

- ・ 高齢無歯顎患者に対して、インプラントにより下顎義歯を安定させることにより、従来のリラインに比べて義歯の満足度が有意に高くなった。高い生存率と成功率により、IOD治療の有効性が確認できた。しかし、肥満度、MNAの所見により、栄養摂取は複雑であり、歯の状態によってのみ決定されるものではないことが考えられる。

27)

【タイトル】 Chewing efficiency, bite force and oral health-related quality of life with narrow diameter implants - a prospective clinical study: results after one year.

【著者名】 Enkling N, Saftig M, Worni A, Mericske-Stern R, Schimmel M.

【雑誌名、巻：頁】 Clin Oral Implants Res. 2017 28:476-482.

【目的】 狭い直径インプラント (NDI) で治療された無歯顎患者における咀嚼効率、最大随意咬合力 (MBF)、および口腔衛生関連の生活の質 (OHRQoL) について明らかにすること

【対象】 無歯顎患者 20 名 (男性 5 名, 女性 15 名, 41~87 歳, 中央値 65.5 歳)

【研究方法】

- ・ 4 つの NDI (MDI®, 3M ESPE, 直径 1.8 mm) インプラント体を 20 名の無歯顎患者のオトガイ孔間に埋入した。
- ・ 既存の補綴装置をインプラントオーバーデンチャーに変換することによって即時負荷とした。
- ・ 参加者は術前と術後に 6 回検査を行った [ベースライン (BL), 4 週後, 8 週後, 12 週後, 26 週後, 52 週後]。
- ・ 咀嚼効率は、色相の標準偏差 (VOH, ViewGum®) の評価による混色能力テストで評価した。
- ・ MBF は、デジタルフォースゲージを使用して測定した。
- ・ OHRQoL は、口腔衛生影響プロファイル (OHIPG49) を使用して決定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ NDI を用いた治療における VOH, MBF, OHIPG49 合計を主要評価項目とした。
- ・ 縦断的し、ノンパラメトリック Brunner-Langer モデル解析を行った。

【結果】

- ・ 被験者は 65 歳以下 10 名 (中央値 62.0 歳, 男性 3 名, 女性 7 名), 65 歳以上 10 名 (中央値 74.0 歳, 男性 2 名, 女性 8 名) であった。
- ・ インプラントの生存率は 100% であった。
- ・ 咀嚼効率について、光電子分析 (VOH) と色混合能力の視覚的評価 (SA) の両方とも、4 つの NDI で下顎義歯安定後に咀嚼効率の向上を示すことができなかった (VOHP = 0.256, SAP = 0.439)。事後検定の検出力分析 (VOH BL 対 w52 (Wilcoxon 検定), 効果量 = 0.377, $\alpha = 0.05$) により、本分析の検出力は $1 - \beta = 0.477$ となった。
- ・ 最大随意咬合力 (MBF) は、研究期間中に有意に増加した (MBF [N] $p = 0.002$)。
- ・ 年齢は MBF に影響を与え、65 歳以上の年齢層の参加者は、若い年齢層の参加者よりも有意に低い力であった (MBF [N] $p = 0.003$)。
- ・ 男性はすべての時点で女性よりも高い MBF の中央値を示した (MBF [N] $p = 0.01$)。
- ・ OHRQoL は、NDI で下顎義歯安定後に有意に改善した (Σ OHIPG49 $p < 0.0001$)。 Σ OHIPG49 の中央値の低下は、BL と 4 週後の間で最も明らかであり、その後は安定していた。年齢層 ($p = 0.457$) および性別 ($p = 0.165$) による有意な影響は認められなかった。

【結論】

- ・ オトガイ孔間に 4 本の NDI を用いて下顎全部床義歯を安定化させることは、特に骨の支持が限られている高齢患者において、口腔機能と OHRQoL を改善するのに有用である。

28)

【タイトル】 Masticatory function of immediately loaded two-implant mandibular overdentures: A 5-year prospective study.

【著者名】 Iwaki M, Kanazawa M, Sato D, Miyayasu A, Minakuchi S.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 2019; 34:1434-40.

【目的】 2インプラントオーバーデンチャーを装着する下顎無歯顎患者の咀嚼能力を評価すること

【対象】 無歯顎患者 19名 (男性 9名, 女性 10名, 平均年齢 69.8歳, 60~85歳)

【研究方法】

- ・ 2 ボールアタッチメント支持可撤性オーバーデンチャーを装着する。インプラント体は、犬歯相当部に埋入した。
- ・ 咀嚼機能は、色変わりチューインガムを使用した咀嚼機能、最大咬合力、咬合接触面積を評価した。
- ・ 咬合力は、occlusal force meterにより第1大臼歯部で測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼能力スコアの中央値、最大咬合力、咬合接触面積を測定した。
- ・ 治療前のデータ (ベースライン) をコントロールとして、治療後と Steel 検定を用いて比較した。

【結果】

- ・ 色変わりチューインガムを使用した咀嚼能力 (MIPG 値) は、手術後 48 か月と 60 か月で有意に改善した (48 か月後: $p = .013$, 60 か月後: $p = .00020$)。
- ・ 最大咬合力は、手術後 24, 36, 48, および 60 か月で有意に改善した (24 か月: $p = .030$, 36 か月: $p = .037$, 48 か月: $p = .022$, 60 か月: $p = .0050$)。
- ・ 咬合接触面積は、手術後 6, 12, 24, 36, 48, 60 か月で有意に改善した (6 か月: $p = .0010$, 12 か月: $p = .0010$, 24 か月: $p = .00040$, 36 か月: $p = .0010$, 48 か月: $p = .0090$, 60 か月: $p = .0080$)。

【結論】

- ・ 咀嚼能力の改善は、最大咬合力および咬合接触面積よりも時間がかかることが示された。

29)

【タイトル】 Oral function in patients wearing fixed prosthesis on osseointegrated implants in the maxilla: 3-year follow-up study.

【著者名】 Lundqvist S, Haraldson T.

【雑誌名, 巻: 頁】 Scand J Dent Res. 1992; 100:279-83.

【目的】 Brånemark インプラント上顎ブリッジにより回復した患者を 3年間にわたり、咀嚼効率、クレンチング力、感覚閾値レベル、主観的認識を評価すること

【対象】 4~6本のオッセオインテグレーション・インプラント上にブリッジによる上顎リハビリテーションを必要とする 21名の患者 (男性 5名, 女性 16名, 32~66歳, 平均 54歳) のうち 3年後のリコールを行った 18名

【研究方法】

- ・ アンケートによる主観的評価を行った。
- ・ 咬合関係、咀嚼力、咀嚼効率、咬合間閾値の検査を行った。
- ・ 質問票による主観的評価と咬合関係、咀嚼力、咀嚼効率、咬合間の閾値レベルの検査を調査した。
- ・ ブリッジ装着の前、装着直後、装着 3~6 か月後、3年後に実施する。
- ・ 咬合面観の厚みの認知 (OTP) は、咬合面観に 13×10-3mm の厚みのプラスチックフォイルを介在させ、感じるかどうかを無作為に測定した。
- ・ 咬合力の測定は、トランスデューサを用いた。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 期間の差は対応のある Fisher の検定で、変数間の相関は Pitman の並べ換え検定を用いた。
- ・ 相関関係は、被験者の身長、体重、性別、義歯の装着期間と装着数、咬合接触、対顎の歯列の種類の変数間で行われた。これらの検定は、咀嚼指数、OTP、クレンチング力との間で行った。
- ・ ノンパラメトリック検定として、対応のある指標に対する Pitman 検定、Spearman 順位検定を用いた。

【結果】

- ・ すべての被験者は、補綴装置に満足していた。咀嚼力と咀嚼効率は、経時的に上昇した。
- ・ 軽いクレンチング力の平均値は、53.3N で、15~131N の範囲であった。最大クレンチング力は 95.5N (12-205N) であった。観察期間中に統計的にクレンチング力は、有意な増加を示したが、同じ観察期間中の同じ被験者の最大クレンチング力は近似していた。
- ・ 3年後、咀嚼までの通過時間は 21秒から 19秒に、咀嚼回数は 31回から 28回に減少し、統計的に有意差が認められた。
- ・ 咀嚼効率指数は 3年後に 2.5 (範囲 2-5) から 1.9 (範囲 1-3) へ改善した。
- ・ OTP は、観察期間の最初は、6 か月までは増加したが、その後 2 年半はほぼ一定であった。

- ・ 相関関係について、機能変数間および機能変数と歯の状態との間に有意な相関が認められた。
- ・ 最大クレンチング力と観察期間には、統計的に有意な相関は認められなかった。
- ・ 総義歯の装着時間は、男性よりも女性の方が長いことが確認された。
- ・ OTP と 1. 最大クレンチング力, 2. 反対顎の咬合面の種類や数, 3. 年齢, 4. 性差との間には、有意な相関関係は、認められなかった。
- ・ Helkimo による臨床機能障害指数は、観察期間中に患者の咀嚼システムの機能障害の兆候に顕著な変化がなかった。

【結論】

- ・ インプラント支持固定性補綴装置による上顎義歯により、咀嚼効率および咀嚼力の増加につながる。

30)

【タイトル】 Differences in masticatory function in patients with endodontically treated teeth and single-implant-supported prostheses: a pilot study.

【著者名】 Woodmansey KF, Ayik M, Buschang PH, White CA, He J.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Endod. 2009; 35:10-4.

【目的】 最大咬合力, 咀嚼能力, 歯と歯の接触面積などの咀嚼機能に関連する指標を歯内治療と単一インプラント支持補綴装置を装着した場合で比較すること

【対象】 50名の患者(下顎臼歯根管治療後に補綴装置25名:男性13名,女性12名,23~75歳,平均48.5歳;下顎臼歯領域に単一インプラント支持補綴装置25名:男性15名,女性10名,29~72歳,平均52.9歳)

【研究方法】

- ・ 咬合力は、デジタル咬合力トランスデューサ(オクルーザルフォースメータ)により測定した。
- ・ 対象歯(歯内療法またはインプラント)と反対側のコントロール歯の両方を測定した。
- ・ 各歯で3回行い最も高い咬合力を最大咬合力として記録した。
- ・ 客観的な咀嚼能力は、Cuttersilタブレット(直径20mm,厚さ5mm)により測定した。
- ・ 1回につき3/4のタブレットを用い、20回の咀嚼を指示した。この手順を合計5回行った。乾燥させたのち、メッシュサイズが5.6mm, 4.0mm, 2.8mm, 2.0mm, 0.85mm, 0.425mm, 0.25mmの7篩にかけ重量を測定し、中央値の粒子径を推定した。
- ・ 咬合接触面積は、ビニルポリシロキサン印象材「Blu-Mousse」を用いて行った。印象材をトリミング後、フラットベッドスキャナで光学的にスキャンし累積面積(cACNC)を推定した。
- ・ 主観的咀嚼能力は質問票を用い、1は「全くない」、5は「いつもある」の5段階により評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 治療歯(歯内療法またはインプラント)とコントロール歯の間の最大咬合力, 粒子径の中央値, およびcACNCの比較は、対応のあるt検定を用いた。
- ・ カイ二乗検定により、咀嚼能力質問票について、歯内療法群とインプラント群で比較した。
- ・ 粒子径の中央値と咬合力, ACNCとの関連性は、Pearson相関係数を用いて評価した。

【結果】

- ・ 最大咬合力は、歯内療法歯群とコントロール歯群との間に有意な差は認められなかった($p = 0.102$)。インプラント歯群では、コントロール歯群と比較して有意に低かった($p = 0.015$)。咬合力は年齢と負の相関を示した($R = -0.318, p = 0.024$)。
- ・ 咀嚼能力は、歯内療法歯群とコントロール歯群との間に粒子径の中央値に有意な差はなかった($p = 0.478$)。インプラント歯群では、コントロール歯群と比較して有意に大きかった($p = 0.050$)。最大咬合力と粒子径の中央値には有意な負の相関関係を示した($R = -0.543, p < 0.001$)。性別と咀嚼能力が関係しており、男性の方が粒子径の中央値が小さかった($R = 0.281, p = 0.005$)。
- ・ 咬合接触面積(cACNC)は、歯内療法歯群とコントロール歯群との間で同程度であったが($p > 0.05$)。インプラント歯群では、コントロール歯群に比べて有意に小さかった($p = 0.001$)。最大咬合力とcACNCの相関関係は、統計的に有意であった($R = 0.189, p = 0.060$)。

【結論】

- ・ 歯内療法を受けた歯は、天然歯に近いレベルの咀嚼機能を取り戻すことができるのに対し、インプラント支持の人工歯は咀嚼機能が低下する傾向にある。この違いは、インプラント支持補綴装置の咬合接触面積の減少, 支持機構の違いに関連していると考えられる。

31)

【タイトル】 Maximum bite force following unilateral implant-supported prosthetic treatment: within-subject comparison to opposite dentate side.

【著者名】 Al-Omiri MK, Sghaireen MG, Alhijawi MM, Alzoubi IA, Lynch CD, Lynch E.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil. 2014; 41:624-9.

【目的】 この研究の目的は、インプラント支持固定補綴物を装着した患者の最大咬合力(MBF)を評価し、有歯顎側と比較し、性別, 年齢, ボディマス指数(BMI)が及ぼす影響を判断すること

【対象】片側にインプラント支持固定性補綴装置を装着し、反対側が有歯顎の40名の患者（男性20名と女性20名、平均年齢42.7±9.6歳）

【研究方法】

- ・ 参加者のMBFは、デジタル咬合力ゲージ（GM10）を使用して第一大臼歯領域で両側測定した。
- ・ 測定は、各側で3回（時間の間隔は45秒）繰り返し、咬合力（MBF）の最大値を各側で記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Pearsonの相関検定は、MBFと他の変数との相関を調べるために使用した。
- ・ t検定は、インプラント支持の人工歯側と有歯側でMBFに有意差があるかどうかを調べるために使用した。

【結果】

- ・ 平均MBFは、インプラント支持補綴装置側で577.9N、有歯顎側で595.1Nであった。平均MBFは有歯顎側で高かった（ $p < 0.05$ ）。
- ・ 最大咬合力は、男性、体重と身長が高い参加者で高かったが、BMIはMBF値と有意に関連していなかった。有歯顎側の最大咬合力値はわずか（3%）であったが、インプラント支持補綴物装置側のMBFよりも有意に高かった。

【結論】

- ・ 男性、身長が高い患者、体重の多い患者は、MBF値が高かった。ボディマス指数はMBF値と有意に関連していなかった。

32)

【タイトル】 Post-insertion Posterior Single-implant Occlusion Changes at Different Intervals: A T-Scan Computerized Occlusal Analysis.

【著者名】 Madani AS, Nakhaei M, Alami M, Haghi HR, Moazzami SM.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Contemp Dent Pract. 2017; 18:927-932.

【Level】

【目的】 T-Scanにより、臼歯単一インプラントにおける咬合の変化を3か月および6か月間隔で評価すること

【対象】 21名の1歯欠損患者

【研究方法】

- ・ 上顎または下顎の臼歯（13小白歯、8大白歯）に単一インプラント体埋入を行った。対合歯は天然歯である。
- ・ 咬合接触は、インプラント保護の概念に従って軽い接触とした。
- ・ インプラントクラウン（POFI）と対合歯（POFT）に加えられた力の割合は、補綴物装置の装着時、3か月および6か月のフォローアップ時にT-Scanを用いて評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ データは、Friedman検定とし、事後検定は、Wilcoxon検定を使用した（ $\alpha = 0.05$ ）。

【結果】

- ・ 3か月後および6か月後の診察時のPOFI値は、インプラント治療前の値よりも有意に高かった（それぞれ $p = 0.001$ および $p = 0.005$ ）。さらに、3ヶ月と6ヶ月の経過観察時のPOFI値には有意差が認められた（ $p = 0.020$ ）。
- ・ 3ヶ月と6ヶ月のフォローアップ診察時のPOFT値は、ベースライン時の値よりも有意に低かった（ $p < 0.001$ ）。
- ・ 3か月、6か月のフォローアップ時でのPOFI値は、補綴装置装着時のPOFI値よりも有意に高かった（3か月： $p = 0.001$ 、6か月： $p = 0.005$ ）。
- ・ 3か月と6か月のフォローアップ時でのPOFI間に有意差があった（ $p = 0.020$ ）。しかし、3か月および6か月のフォローアップ時でのPOFT値は、ベースラインでの値よりも有意に低かった（ $p < 0.001$ ）。

【結論】

- ・ 天然歯列に対抗するインプラント支持補綴物の咬合接触の強度は、補綴物の挿入後に徐々に増加した。単一インプラント支持補綴装置の装着により、対側歯列に適用される咬合力の割合が減少する。

33)

【タイトル】 The influence of implant number and attachment type on maximum bite force of mandibular overdentures: a retrospective study.

【著者名】 Bilhan H, Geckili O, Mumcu E, Cilingir A, Bozdog E.

【雑誌名, 巻: 頁】 Gerodontology. 2012; 29: e116-20.

【目的】 下顎インプラント支持オーバーデンチャーを装着した無歯顎患者の最大咬合力（MBF）に、アタッチメントタイプ、インプラント本数、性別、年齢などの因子がどのように影響するかを検討すること

【対象】 様々なアタッチメント種類の下顎インプラントオーバーデンチャーを装着した無歯顎患者 62名

(女性 32 名, 男性 30 名, 42~90 歳, 平均年齢 64.03±10.07 歳)

【研究方法】

- ・ 2 個のストレングージにより両側第一大臼歯領域で最大咬合力を測定した.
- ・ 測定は 3 回行い, 最大の値を使用した. 間隔は, 各記録 10 分間空けて行った.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 正規分布する 2 群の比較には, Student's t 検定を用いて行った.
- ・ 正規分布をする多群間の比較は, 1 元配置分散分析を用いて比較した.

【結果】

- ・ 下顎インプラントオーバーデンチャー装着患者の MBF は 60.5~305N (平均 128.65N), インプラント支持でない場合では, MBF 値は 29~160.5N (平均 73.15N) であった.
- ・ 男性患者の MBF は, 女性患者よりも統計的に有意に高かった ($p < 0.05$).
- ・ 年齢, アタッチメントの種類 (ロケーターアタッチメントとボールアタッチメント), インプラントの本数について有意差は認められなかった ($p > 0.05$).

【結論】

- ・ インプラントは, 無歯顎患者の MBF をインプラントの本数とは無関係に増加させる.
- ・ アタッチメントの種類は有意な役割を果たさないようである.

34)

【タイトル】 Clinical and radiographic evaluation of three-implant-retained mandibular overdentures: a 3-year retrospective study.

【著者名】 Geckili O, Bilhan H, Mumcu E.

【雑誌名, 巻: 頁】 Quintessence Int. 2011;42: 721-8.

【目的】 成功率, 最大咬合力 (MOF), インプラント周囲の辺縁骨量減少 (MBL), 患者満足度, および生活の質 (QoL) の観点から, 3 年後の 3 本のインプラント支持下顎オーバーデンチャーを評価すること

【対象】 23 名の無歯顎患者 (男性 7 名, 女性 16 名, 55~80 歳, 平均年齢 63 歳)

【研究方法】

- ・ 上顎は全部床義歯, 下顎はボールアタッチメント (12 名) またはバーアタッチメント (11 名) による 3 本のインプラント支持による下顎オーバーデンチャーを装着する.
- ・ 3 本のインプラント支持下顎オーバーデンチャーの満足度として VAS, OHIP-14 を 3 年後に測定した.
- ・ インプラント周囲の辺縁骨の喪失 (MBL) はパノラマ X 線撮影を使用して評価した.
- ・ インプラント支持がある場合とない場合の最大咬合力 (MOF) は, 第一大臼歯領域に 2 個のストレングージを使用して記録した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 正規分布のパラメータを持つ 2 群の比較には Student t 検定, 正規分布が得られない場合には Mann-Whitney U 検定を用いた.
- ・ MBL を中央, 右, 左の各インプラントで比較するために, 反復測定分散分析を行い, その後 Bonferroni 検定により多重比較を行った.
- ・ インプラントを装着時と非装着時の MOF の評価は, 対応のある t 検定を行った.

【結果】

- ・ インプラントの成功率は 100% であった.
- ・ MBL は, 0.70~1.66mm (平均 1.04mm) で, アタッチメントの種類による差は認められなかった. 正中部のインプラント周囲の MBL は, 右側, 左側 (それぞれ, $p = 0.001$, $p = 0.03$) のインプラント周囲と有意差が認められた. 右側と左側のインプラント周囲の MBL には, 有意差は認められなかった ($p = 0.998$).
- ・ インプラント支持なしの MOF は, インプラント支持ありよりも有意に低かった ($p = 0.001$).
- ・ インプラントの種類と MBL, MOF, 満足度, または QoL のいずれかとの間に関連性はなかった ($p > 0.05$).
- ・ アタッチメントの種類には, 満足度および QoL 評価のいずれにおいても有意な差は認められなかった. MBF は, インプラント支持がある場合は 78.0~204.5N, インプラント支持がない場合は 29.0~124.5N であり, インプラント支持がある場合の方がいない場合よりも有意に高かった (支持がある場合: 118.1N, ない場合: 64.2N, $p = 0.001$).
- ・ ボールアタッチメント支持の場合の MBF は 106.0±29.0N であったのに対し, バーアタッチメント支持の場合の MBF は 134.8±46.3N であり, アタッチメントの種類による統計的な有意差は認められなかった ($p = 0.114$).

【結論】

- ・ 下顎インプラント支持オーバーデンチャーは, アタッチメントの種類に関係なく, 成功することを示す.

35)

【タイトル】 Comminution of food with mandibular implant-retained overdentures.

【著者名】 Geertman ME, Slagter AP, van Waas MA, Kalk W.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent Res. 1994; 73:1858-64.

【目的】 3種類の下顎インプラント支持補綴装置装着者の人工試験食品の粉碎能力を明らかにすること

【対象】 84名の無歯顎患者(39~75歳, 平均年齢57歳; CD群: 28名, 男性7名, 女性21名, 57.7±9.1歳; IMZ群: 29名, 男性6名, 女性23名, 56.0±7.6歳; TMI群: 男性27名, 女性7名, 56.2±9.2歳).

【研究方法】

- ・ インプラント治療: 骨貫通型インプラント (TMI) によるインプラント支持オーバーデンチャー; IMZ インプラント (IMZ) によるインプラント支持オーバーデンチャー; 新製した全部床義歯のいずれかとする.
- ・ 人工試験食品 Optocal を用いた咀嚼能力を1年後に測定した. Optocal 17個で10, 20, 40, 60回の咀嚼サイクル後に採取し, 中央値粒子径 (X_{50}) を算出したによる60回咀嚼後の粒度分布から中央粒径 (X_{50}) を求め, 咀嚼能力とした. X_{50} と咀嚼回数から, 元の半分の中央値の粒径を得るために必要な咀嚼回数 ($N_{1/1/2}$) を推定した.
- ・ 従来型義歯装着者の咀嚼回数 (N_1) と下顎インプラント保持型オーバーデンチャー装着者 (N_2) の関係を等次元曲線で記載した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 10, 20, 40, 60回咀嚼後の X_{50} と $N_{1/1/2}$ の3群間の差は, Mann-Whitney U検定により行った.
- ・ 多重比較には, Bonferroni補正を適用した.

【結果】

- ・ 下顎インプラント支持オーバーデンチャー装着被験者と比較して, 従来の全部床義歯装着者は, 同等の粒子サイズの縮小を達成するために1.5~3.6倍の咀嚼回数が必要であった.
- ・ TMI インプラントと IMZ インプラント患者との間に咀嚼能力と効率に差異は認められなかった.
- ・ 粒子径の中央値 X_{50} は, 咀嚼回数にかかわらず, 両インプラント群間で有意差は認められなかった ($p = 0.53 \sim 0.89$). インプラント支持オーバーデンチャー群は, 従来型義歯群に比べ, X_{50} の値が有意に小さかった ($p = 0.0002 \sim 0.004$).
- ・ $N_{1/1/2}$ は, 従来義歯群とインプラント支持下顎オーバーデンチャー群に有意差が認められた ($p = 0.0004$). TMI群とIMZ群との間に有意差は認められなかった ($p = 0.81$).
- ・ 等次元曲線では, 従来型義歯群と下顎インプラントオーバーデンチャー群との比は, 20回咀嚼後で3.6倍の咀嚼回数が必要とした.

【結論】

- ・ インプラント種類や歯槽骨支持の程度の差ではなく, 下顎義歯の安定性の向上が, 咀嚼能力を決定することを示唆している.

36)

【タイトル】 Masticatory performance and chewing experience with implant-retained mandibular overdentures.

【著者名】 Geertman ME, Slagter AP, van 't Hof MA, van Waas MA, Kalk W.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil. 1999; 26:7-13.

【目的】 インプラント患者における, 口腔機能の客観的パラメータ (人工試験食品の粉碎能 (咀嚼能力)) と主観的パラメータ (咀嚼経験) との関係を明らかにすること

【対象】 84名の無歯顎患者 (39~75歳, 平均年齢57歳)

【研究方法】

- ・ インプラント治療を受けた2つのグループと従来の全部床義歯 (CD) を受けた1つのグループを比較する. インプラント治療: 骨貫通型インプラント (TMI) によるインプラント支持オーバーデンチャー, IMZ インプラント (IMZ) によるインプラント支持オーバーデンチャーのいずれかとする.
- ・ 人工試験食品 Optocal を用いた咀嚼能力を測定した. Optocal 17個による60回咀嚼後の粒度分布から中央粒径 (X_{50}) を求め, 咀嚼能力とした.
- ・ 咀嚼能力のアンケート調査は, 8種類の食品に関する質問で評価された. 項目は3段階の評価スケール (0=良い, 1=普通, 2=悪い) で回答した. 軟性食品: 野菜, タフ食品: ステーキ, チーズ, 硬性食品: リンゴ, ニンジンを用いた.
- ・ 上顎, 下顎それぞれの義歯の咀嚼困難度, 痛み, 維持力についてアンケート調査を行った.
- ・ 義歯の総合的な満足度は, VAS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】

- ・ 性別, 年齢, 下顎無歯顎期間, 下顎骨の高さ, 咀嚼能力, 咀嚼能力アンケート結果, 全体の満足度の関連性について Pearson 相関係数を算出した.
- ・ 咀嚼能力を説明変数とした重回帰分析を行った.

【結果】

- ・ 咀嚼能力試験は, インプラント支持下顎オーバーデンチャー装着群では, 従来新全部床義歯よ

- りも有意に優れていた。TMI 群と IMZ 群では、咀嚼能力に有意差は認められなかった。
- 咀嚼テストに関する質問に対する回答は、両インプラント群とも、試験食品咀嚼には支障がなかったと回答した。CD 群では、半数以上が咀嚼時の下顎義歯の動揺を訴えており、より問題があることがわかった。
- 機能評価のアンケート結果は、インプラント群では CD 群に比べ不満が少ないことが示された。TMI 群と IMZ 群間の差は有意ではなかった。
- その他の尺度では、群間差は認められなかった。
- 咀嚼能力に関して、同様の治療結果が得られた。両インプラント群とも、CD 群に比べ、「硬性」「タフ」食品で良好なスコアを示したが、両インプラント群間の差は認められなかった。
- 総合的な満足度（10 点満点）は、両インプラント群で高く、TMI 群、IMZ 群の平均値は、8.4、8.2 であり、CD 群では、平均スコアが 6.7 であり、CD 群では、満足度が有意に低かった。
- 咀嚼能力は、年齢、骨レベル、上顎義歯の不満の尺度とは有意な相関を示さなかったが、下顎義歯の不満 ($r=-0.48$)、咀嚼試験 ($r=-0.43$) と相関を示した。
- 重回帰分析では、「下顎義歯の不満」と「性別」が選択された。
- 線形構造関係分析 (LISREL) では、咀嚼能力と下顎義歯の機能的不満との間に直接的な関係は認められなかった。

【結論】

- 咀嚼能力の改善が咀嚼経験と同じことを意味しないことを示す。

37)

【タイトル】 Masticatory efficiency of implant-supported mandibular overdentures retained with attachments compared with conventional dentures: an in vitro digital colorimetric image analysis.

【著者名】 Salami ZA, Jasser EM, Makzoumé JED, Boulos PJA.

【雑誌名、巻：頁】 Gen Dent. 2020; 68:60-64.

【目的】 従来の義歯患者と 2 ロケーターアタッチメントを用いたインプラント支持オーバーデンチャー患者の咀嚼効率を比較すること

【対象】 20 名の無歯顎患者をランダムに上顎と下顎の両方で従来の補綴装置を装着した 10 名、インプラント支持オーバーデンチャーと対側が従来の補綴装置を装着した 10 名に分類する。

【研究方法】

- 咀嚼効率は、2 色のチューインガムを用いた混色テストを行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- 2 色のチューインガムと咀嚼された標本の色相の分散を計算する ViewGum ソフトウェアを使用した混色テストによって評価した。
- 反復測定分散分析 ($\alpha = 0.05$) を使用して、2 つのグループの咀嚼効率を比較した。
- 色相の分散 (標準偏差) (VOH) を混合度の尺度として用いた。

【結果】

- 補綴装置の種類による比較では、VOH は 10 サイクル、15 サイクル、20 サイクルの CD グループよりも IOD グループの方が大きかったが、この差はどのサイクル数でも統計的に有意ではなかった。
- 異なるサイクル数の結果を比較すると、IOD グループの咀嚼サイクル数は、増加に伴って VOH が有意に減少した ($p = 0.001$)。5 サイクルと 20 サイクル間の減少は、統計的に有意であった ($p = 0.001$)。
- 同様に、CD グループでは、咀嚼サイクル数が増えると VOH が減少した ($p = 0.002$)。5 サイクルと 15 サイクル間 ($p = 0.014$)、5 サイクルと 20 サイクル間 ($p = 0.003$) の減少は統計的に有意であった。
- IOD 群と CD 群間に統計的に有意な差は見られなかった ($p > 0.05$)。

【結論】

- 下顎インプラントオーバーデンチャーは、咀嚼効率または食物粉碎に関しては従来全部床義歯に勝る利点がないことを示唆する。

38)

【タイトル】 Masticatory performance and oral health-related quality of life in edentulous maxillectomy patients: A cross-sectional study to compare implant-supported obturators and conventional obturators.

【著者名】 Buurman DJM, Speksnijder CM, Engelen BHB, Kessler P.

【雑誌名、巻：頁】 Clin Oral Implants Res. 2020; 31:405-416.

【目的】 インプラント支持補綴装置を使用した場合と使用しない場合の上顎切除患者の咀嚼能力と口腔衛生関連 QoL (OHRQoL) を比較すること

【対象】 上顎切除患者 19 名の (男性 11 名、女性 8 名)、Brown (上顎の欠陥) 分類は、Ia から II d の範囲が 17 名、Brown 分類に含まれていない軟口蓋 (SP) の欠陥が 2 名であった。

【研究方法】

- ・ 9名の患者は、オプチュレータ保持のために顔面中央部および/または頭蓋底の残りの骨にインプラント体埋入を行った。オプチュレータを支持するために歯科インプラントにバー構造を作成した。2つのインプラント間のスペースが広い場合は、代替の保持方法としてマグネットアバットメントを使用した。
- ・ 混合能力テスト (MAT) を使用して、ワックスタプレットの混合能力テストを行った。
- ・ 主観的側面は、3つの OHRQoL 質問票で測定した：(a) 無歯顎者の口腔衛生影響プロファイル (OHIP-EDENT), (b) Obturator Functioning Scale (OFS) (Kornblithら1996), (c) オランダのリバプルー口腔リハビリテーション質問票バージョン3 (LORQv3-NL) (Engelenら2017; Pace-Balzanら2008; Pace-Balzanら2009年; Pace-Balzanら2004年)。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Fisher's exact 検定, χ^2 test, 独立した t 検定は、人口統計データと臨床データの差異について調べた。
- ・ インプラント保持グループと従来の義歯群の MAI スコアは、正規分布している場合には、独立した t 検定, それ以外の場合は、Mann-Witney U 検定を適用した。正規分布は、Shapiro-Wilk 検定により確認した。
- ・ Mann-Witney U 検定により、2群の OHIP-EDENT, OFS, および LORQv3-NL 質問票 (順序データ) の結果を比較した。

【結果】

- ・ 性別, 年齢, 上顎切除の理由, 補助放射線療法, および下顎歯の状態に関して、有意差は認められなかった。
- ・ 平均年齢 71 歳 (範囲 59~85 歳) の 10 名の患者は、従来の咬合プロテーゼの治療を受けた (グループ 2)。グループ 2 の 1 名の患者だけ、部分的に天然歯列が下顎に残された。残りの 9 名の患者のうち 3 名では、下顎の義歯がインプラントで保持された。
- ・ MAT 結果は、非正規分布を示したため、Mann-Witney U 検定を用いた。インプラント支持のオプチュレータ補綴装置を使用している患者 (18.66±1.37) は、従来の補綴装置を使用している患者 (22.36±3.16; p = .015) よりも有意に優れた MAI スコアを示した。
- ・ これにより、「咀嚼困難」のサブドメインは、OHIP-EDENT (p = .001) と OFS (p = .007) の両方でインプラント支持オプチュレータを使用している患者でより良い結果を示した。
- ・ OHIP-EDENT の「食事の快適さ」のサブドメインも、インプラント支持補綴物の患者で有意に優れた食事の快適さを示した (p = .026)。
- ・ LORQv3-NL の「口腔機能」の領域は、インプラント支持オプチュレータ補綴装置を使用患者の方が優れていた (p = .030)。
- ・ オプチュレータ補綴装置を装着した患者では、インプラント支持補綴装置を装着した患者よりも固形物の嚥下が困難であった (LORQv3-NL; p=0.000)。
- ・ 平均 MAI スコアは、インプラント支持オプチュレータ補綴装置を使用した患者で 18.66±3.16, 従来のオプチュレータ補綴装置を使用した患者で 22.36±1.37 であった。

【結論】

- ・ インプラントによる上顎切除後の補綴装置装着は、口腔機能, 咀嚼, および食事の快適さを改善し、この治療法は、上顎切除術を受けた患者の補綴リハビリテーションの機能を改善するための実行可能な技術である。

39)

【タイトル】 Masticatory function with implant-supported overdentures.

【著者名】 van Kampen FM, van der Bilt A, Cune MS, Fontijn-Tekamp FA, Bosman F.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent Res. 2004; 83:708-11.

【目的】 下顎に対する従来型義歯治療, インプラント支持オーバーデンチャー治療, アタッチメント種類が, 咀嚼能力・効率, 嚥下閾値に影響を与えるかを明らかにすること

【対象】 18名の無歯顎者 (男性 17名, 女性 1名, 33~56歳, 平均年齢 51.6歳)

【研究方法】

- ・ 犬歯相当部に 2本のインプラント体埋入後, まず上下顎に従来の義歯を装着した。埋入 5か月後に 2回目の手術を行い, その後磁性アタッチメント, バーアタッチメント, ボールアタッチメントを装着した。アタッチメントを適用する順序はランダムにし, 考えられるすべての 6種類の方法を用いた。各アタッチメントは, 3か月間使用した。
- ・ 歯科用印象材 Optosil の 15回および 30回咀嚼より食品の重量の 50%が通過しうる理論上のふるいである平均粒子径中央値 (X_{50}) と, 初期粒径の中央値を半分にするのに必要な咀嚼回数 (咀嚼効率) $N_{1/2}$ を算出した。
- ・ 嚥下閾値は, 朝食用ケーキ (4g; 大きさ 20×20×20mm) により, 嚥下が起こるまでに必要な咀嚼回数を患者自身が数えた。この測定は 2回行い, 平均値を嚥下閾値とした。
- ・ 14ヶ月間の治療期間中, 5回の咀嚼能力および嚥下閾値を測定した。1回目の測定は, 1回目の手術直前に旧義歯で行った。2回目は, 2回目の手術の直前にいき, 3回目以降は, 義歯に各アタッチメントを装着した 3か月間に行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 5 回の測定で得られた結果に統計的な差がないという帰無仮説を検定するために、反復測定分散分析を行い、その後多重比較検定を行った。
- ・ 治療による咀嚼能力の変化と旧義歯での咀嚼能力の間で Pearson 相関係数を算出した。

【結果】

- ・ 咀嚼能力 X_{50} について、旧義歯、新義歯、磁性アタッチメント、バーアタッチメント、ボールアタッチメントの 5 状況で有意に影響することを示した (反復測定 ANOVA $p < 0.001$)。新型義歯は、旧型義歯に比べ、粒子径中央値が有意に大きかった ($p < 0.05$)。インプラント支持新義歯は、旧義歯と新義歯に比べ、有意に向上した ($p < 0.001$)。マグネットアタッチメントは、バーアタッチメント、ボールアタッチメントの咀嚼能力より有意に劣るが ($p < 0.05$)、バーアタッチメントとボールアタッチメントの咀嚼能力には差が認められなかった。
- ・ X_{50} の相関は、旧義歯とバーアタッチメント、ボールアタッチメント ($r = -0.8$; $p < 0.001$)、磁性アタッチメント ($r = -0.5$; $p < 0.05$) で有意な相関が認められた。
- ・ 咀嚼効率 $N1/1/2$ について、旧義歯と新義歯で有意な変化は認められなかったが、インプラント治療後は、パークリップとボールアタッチメントで 50 回から 25 回 ($p < 0.001$)、磁性アタッチメントで 33 回 ($p < 0.005$) へと有意に減少した。
- ・ 嚥下閾値について、5 状況の有意に影響することを示した (反復測定 ANOVA $p < 0.05$)。旧義歯の方が、新義歯よりも嚥下までの回数がわずかに多かった (3 つのアタッチメントすべてで $p < 0.10$)。
- ・ 咀嚼機能は、3 種類のアタッチメントのそれぞれを使用したインプラント治療後に有意に改善した。
- ・ 3 種類のアタッチメント種類間で咀嚼機能にわずかな差異が認められた。磁性アタッチメントよりもボールクリップとパークリップの方が咀嚼機能はわずかに優れていた。
- ・ インプラント治療後、嚥下までの咀嚼サイクル数は、わずかであったが減少した。

【結論】

- ・ 下顎インプラントオーバーデンチャーは、従来義歯と比較して、有意に良好な咀嚼機能を示すと結論づけた。磁性アタッチメント、バーアタッチメント、ボールアタッチメントのいずれにおいても、咀嚼機能にはわずかな差しか認められなかった。

40)

【タイトル】 OHRQoL, masticatory performance and crestal bone loss with single-implant, magnet-retained mandibular overdentures with conventional and shortened dental arch.

【著者名】 Grover M, Vaidyanathan AK, Veeravalli PT

【雑誌名, 巻: 頁】 Clin Oral Implants Res. 2014; 25:580-6.

【目的】 ①従来の全部床義歯を装着している患者の口腔衛生関連 QOL (OHRQoL) と咀嚼能力を改善するために、単一のインプラント支持の磁性アタッチメント保持下顎オーバーデンチャーを使用することを評価すること。②2 種類のオーバーデンチャーを使用した場合の OHRQoL, 咀嚼能力, 骨量の変化を比較すること

【対象】 下顎顎堤が吸収した 10 名 (62 歳~77 歳, 平均年齢 70 歳)。

【研究方法】 インプラント支持オーバーデンチャー (ISOD) とした。

- ・ インプラントフィクスチャーの成功を臨床的に評価するために、クロスオーバー試験のデザインに従い、患者を 2 群に分類した。
- ・ A 群は最初の 3 か月間は従来の全歯列弓による ISOD 治療を受け、B 群は最初の 3 か月間は短縮歯列弓による ISOD 治療を受けた。次の 3 か月間はその逆を行った。
- ・ OHRQoL は OHIP-49 質問票で測定し、咀嚼能力はビーナッツによる篩分法で評価した。
- ・ X 線写真により、歯槽骨の減少を評価した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ ノンパラメトリック (Wilcoxon 順位検定) を行い各指標に対し評価した。

【結果】

- ・ 従来の全部床義歯による治療前後でのスコアは、OHIP では、54.74%改善が見られ、有意差が認められた ($p < 0.05$)。
- ・ 従来の全部床義歯と ISOD の間でも相関関係が認められ、OHIP と咀嚼能力の両方において ISOD の使用により全体的な改善が見られた。
- ・ 両群で使用した 2 種類のインプラント支持義歯オーバーデンチャーにも相関関係が認められた。従来の全歯列弓の ISOD は、SDA の ISOD に比べ、すべての経過観察において OHIP スコアが良好となった ($p < 0.05$)。
- ・ 咀嚼能力についても、両群ともに従来型歯列弓の ISOD の方が、すべての経過観察期間において有意に高かった ($p < 0.05$)。
- ・ A 群と B 群の比較について、最初の 3 か月間では、7 日目の OHIP スコアに有意な差はなかった。しかし、97 日目 (90~180 日目) には有意な差が見られた。ノンパラメトリック Mann-Whitney U-test を行い、A 群と B 群の間で骨量減少を比較した。
- ・ 術後 3 か月間、SDA ISOD を最初の補綴装置として使用した場合、骨欠損が少ないことがわかった。

【結論】

- ・ 単一インプラント, 磁性アタッチメント支持下顎オーバーデンチャーは, 完全無歯顎患者の OHRQoL, 咀嚼能力を改善する.

41)

【タイトル】Benefits of rehabilitation with implants in masticatory function: is patient perception of change in accordance with the real improvement?

【著者名】Vieira RA, Melo AC, Budel LA, Gama JC, de Mattias Sartori IA, Thomé G.

【雑誌名, 巻: 頁】J Oral Implantol. 2014; 40:263-9.

【目的】口腔の健康状態の変化に対する患者の認識が, 咀嚼能力試験の結果と一致しているかどうかを評価すること

【対象】無歯顎患者 14 名 (男性 4 名, 女性 10 名, 42~75 歳, 平均 58.14 歳)

【研究方法】

- ・ 下顎インプラント支持固定性補綴装置, 上顎可撤性義歯による治療を行った.
- ・ 満足度と咀嚼能力の指標 (主観的分析) と咀嚼能力試験 (客観的分析) は, 治療前 (ベースライン) (T1), 治療 20 日後 (T2), 8 か月後 (T3) に評価した.
- ・ 患者は, はい/いいえの咀嚼能力質問票に回答した.
- ・ VAS で満足度を評価した.
- ・ 咀嚼能力試験は, 人工試験食品 (Optocal) による 20 回, 40 回咀嚼後の粉碎能力により評価した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 満足度の指標を治療前と治療後で比較するために Wilcoxon 検定を用いた.
- ・ Student t 検定 (正規分布) と Wilcoxon 検定 (非正規分布) を使用し, 咀嚼能力を評価した.

【結果】

- ・ T1 の回答を T3 の回答と比較した場合, すべての質問が統計的に改善した.
- ・ 20 サイクルによる咀嚼能力試験は, T1 と T3, T2 と T3 の間に有意差が認められた.
- ・ 40 サイクルによる咀嚼能力試験は, T1 と T2, T1 と T3, T2 と T3 で有意差が認められた.
- ・ 咀嚼能力について, T1 と T2 では質問票に有意差は認められなかったが, T1 と T3 の比較では, 痛みと社会的障害を考慮したものを除いて, 有意な改善が認められた.
- ・ 満足度の指標について, Wilcoxon 検定の結果, T1 と T2 との間, T1 と T3 との間に有意な差が認められた ($p < 0.01$).
- ・ Optocal を用いた咀嚼機能では, 5.6 の篩では, 20 回の咀嚼で, T1 (3.22g) と T3 (2.04g; $p = 0.009$), T2 (2.64g) と T3 (2.04g; $p = 0.01$) の間に統計的に有意差が認められた. 40 サイクルでは, T1 (2.27g) と T2 (1.06g) ($p = 0.03$), T1 (2.27g) と T3 (0.55g; $p = 0.001$), T2 と T3 ($p = 0.03g$) に有意差が認められた. 4.0 の篩では, 20 サイクルで, T1 (0.34g) と T3 (0.6g; $p = 0.04$) では, 有意差が認められた. 40 サイクルでは, 有意差は認められなかった.

【結論】

- ・ 下顎インプラント支持固定性補綴装置と上顎全部床義歯により, 無歯顎患者の咀嚼機能と満足度の指標が向上する.
- ・ 咀嚼能力の向上に対する患者の認識と満足度の指標は, 咀嚼能力の向上と一致している.

42)

【タイトル】Psychometric Analysis and Masticatory Efficiency of Elderly People with Single-Implant Overdentures.

【著者名】Amaral CF, Pinheiro MA, de Moraes M, Rodrigues Garcia RCM.

【雑誌名, 巻: 頁】Int J Oral Maxillofac Implants. 2018; 33:1383-1389.

【目的】単一インプラントオーバーデンチャーによる口腔リハビリテーションの前後の高齢者の心理的パラメータ (患者満足度と咀嚼能力) と咀嚼効率を評価すること

【対象】American College of Prosthodontics の分類で, Class III もしくは IV の患者 12 名 (男性 3 名, 女性 9 名, 平均年齢 68.66±5.22 歳)

【研究方法】

- ・ 被験者は新たに上下顎全部床義歯装着した. 新義歯装着 2 か月後に, 単一インプラント体埋入を行い, 3 か月のオッセオインテグレーション期間ののち, オーバーデンチャーを装着した.
- ・ VAS により, 安定性, 快適さ, 咀嚼能力, 発音, 清掃のしやすさ, 審美性, 新全部床義歯の一般的な満足度に対する患者満足度を評価した.
- ・ 咀嚼能力は, VAS で各種食品 (パン, 硬いチーズ, ソーセージ, レタス, ピーナッツ, リンゴ, ニンジン) を咀嚼時の咀嚼能力を評価した.
- ・ 咀嚼効率は, シリコンベースの人工試験食品を用いた篩分法により測定した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Shapiro-Wilk 検定ののち, Student t 検定を行い, 正規分布している患者満足度質問票, 咀嚼能力, 咀嚼効率について分析した. Wilcoxon 検定は, ノンパラメトリックの患者満足度質問票に対して行った.

【結果】

- ・ 参加者は、新しい従来の全部床義歯と比較して、下顎単一インプラントオーバーデンチャーの安定性に対する満足度が向上したと報告した ($p = .0057$).
- ・ 全部床義歯を単一インプラントオーバーデンチャーに変換すると、審美性に対する満足度が低下した ($p = .0339$).
- ・ 単一インプラントオーバーデンチャーへの移行により、咀嚼効率が有意に増加した ($p < .0001$).

【結論】

- ・ 単一インプラントオーバーデンチャーは、審美性への満足度を低下させるが、患者満足度を向上させた.
- ・ 咀嚼効率は、単一インプラントのオーバーデンチャー使用後に有意に改善した.

43)

【タイトル】 Influence of Age and Time Since Edentulism on Masticatory Function and Quality of Life in Implant-Retained Mandibular Overdenture Wearers: 1-year Results from a Paired Clinical Study.

【著者名】 Schuster AJ, Pastorino DA, Marcello-Machado RM, Faot F.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 2019; 34:1466-1474.

【目的】 インプラント支持下顎オーバーデンチャー (IMO) 負荷後の咀嚼機能および口腔衛生に関連する生活の質 (OHRQoL) に対する無歯顎期間の影響を調査すること

【対象】 33名の無歯顎患者 (65歳以下の患者16名, 65歳を超える患者17名)

【研究方法】

- ・ 年齢で2つのグループ (それぞれ65歳以下と65歳以上) に分類する.
- ・ 無歯顎になってからの期間 (25年未満と25年以上) で分類する.
- ・ 下顎にインプラント支持オーバーデンチャーを装着する.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 咀嚼機能は、IMO負荷前、およびIMO負荷後1, 3, 6, および12か月の咀嚼能力および嚥下閾値テストを行う.
- ・ 咀嚼能力は、人工試験食品 (Optocal) を用いて X_{50} (粒子の50%が通過する割合), B (ボアスの均一性), ME 5.6, ME 2.8を算出した.
- ・ OHRQoLは、負荷前と3, 6, および12か月後に、口腔衛生影響プロファイル (OHIP-EDENT) および老年口腔衛生評価指数 (GOHAI) により評価した.
- ・ 対応のあるデータに対して Mann-Whitney 検定, Wilcoxon 符号付順位検定を行った.

【結果】

- ・ 年齢, 無歯顎期間で、咀嚼能力の結果に統計的に有意な差は認められなかった ($P > .05$).
- ・ IMO装着後, 最初の月で、両群間で咀嚼能力結果に有意な改善が認められた.
- ・ さらに、咀嚼能力と嚥下閾値の両テストで測定されたすべての咀嚼機能の結果 (X_{50} , B, ME 5.6, ME 2.8) は、65歳以下の年齢層のほうが高い改善率を示した.
- ・ 嚥下閾値テストの時間とサイクル数は、65歳を超える患者が35%多いサイクルと時間を必要とした場合に、6か月後で有意に異なる結果を示した.
- ・ GOHAI および OHIP-EDENT 質問票のスコアは、ベースラインと比較し、両方の質問票でグループ間に統計的に有意な差が観察された.
- ・ GOHAI アンケートの心理社会的領域 (≤ 65 歳: 10.81 ± 1.33 ; > 65 歳: 12.12 ± 1.18 ; $p = 0.006$) と全体 (≤ 65 歳: 25.44 ± 3.39 ; > 65 歳: 28.29 ± 2.14 ; $p = .004$) に有意差が認められた.
- ・ OHIP-EDENT 質問票は、ベースラインでの身体的疼痛領域 (≤ 65 歳: 4.63 ± 2.19 ; > 65 歳: 2.94 ± 2.01 ; $p = 0.049$) に有意差が認められた.
- ・ IMO装着後, 12か月のGOHAI質問票の痛みと不快感の領域を除いて有意差は認められなかった (≤ 65 歳: 7.19 ± 0.66 ; > 65 歳: 6.76 ± 0.42 ; $p = 0.039$).
- ・ ベースラインでのGOHAI質問票において無歯顎期間との間に有意差は認められなかった.
- ・ ベースラインでのOHIP-EDENT質問票において、無歯顎期間との間に有意差を示した: グローバル (< 25 年: 14.47 ± 8.47 ; ≥ 25 年: 7.69 ± 5.31 ; $p = 0.018$), 機能制限 (< 25 年: 3.88 ± 1.73 ; ≥ 25 年: 2.75 ± 1.91 ; $p = 0.028$), 身体的痛み (< 25 年: 4.53 ± 2.53 ; ≥ 25 年: 2.50 ± 1.90 ; $p = 0.008$), 身体障害 (< 25 年: 2.59 ± 2.03 ; ≥ 25 年: 1.38 ± 1.31 ; $p = 0.034$), および社会障害 (< 25 年: 0.88 ± 1.05 ; ≥ 25 年: 0.06 ± 0.25 ; $p = 0.013$).
- ・ IMO装着後, 負荷後3か月のGOHAIグローバル (< 25 年: 28.94 ± 0.97 ; ≥ 25 年: 29.63 ± 1.59 ; $p = .014$)を除き、無歯顎期間との間に有意差は認められなかった.
- ・ 年齢と無歯顎期間 (0, 3, 6, および12か月) 間のGOHAIおよびOHIP-EDENT質問票ドメインの効果量 (ES) は、GOHAIの質問票では、65歳以下の患者が、身体的 (ES 0-3: 1.1), 心理社会的 (ES 0-3: 1.5) 領域で高い短期臨床効果を示した.
- ・ OHIP-EDENT質問票では、65歳以下の患者が、機能制限, 身体的疼痛, および身体的障害領域 (ES 0-3: それぞれ1.0, 1.4, および1.3) を示し、高い短期臨床効果を示した.

【結論】

- ・ 年齢, 無歯顎期間はIMO装着患者の咀嚼機能に影響を与えなかったが、IMOは患者の咀嚼機能

を有意に改善した。これは、下顎無歯顎期間が短い (<25 年) 若い患者 (<65 歳) がより顕著であった。

44)

【タイトル】 A pilot randomised controlled trial evaluating mini and conventional implant retained dentures on the function and quality of life of patients with an edentulous mandible.

【著者名】 Jawad S, Barclay C, Whittaker W, Tickle M, Walsh T.

【雑誌名, 巻: 頁】 BMC Oral Health. 2017 Feb 15; 17:53.

【目的】 インプラント治療の評価のために必要な情報について明らかにすること

【対象】 46名の患者をランダムに2群に割り当てる。

ミニインプラント群: 男性10名, 女性12名, 平均年齢 68.5±9.5歳, 従来型インプラント群: 男性9名, 女性14名, 平均年齢 68.1±8.5歳

【研究方法】

- ・ 下顎に2本のミニインプラント, もしくは2本の従来型インプラントを装着して下顎義歯を保持した。
- ・ 生活の質 (QoL) アンケート (OHIP20), 痛みと不安のスコア, グミゼリーによる咀嚼能力テストを行った。
- ・ インプラントは1回法で行い即時負荷を行った。
- ・ 痛みと不安についてはVASにより評価した。
- ・ ベースライン, 装着2か月後, 6か月にインプラントの成功率, 生存率を記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 各時点で収集された記述統計量を記載した。(比較なし)

【結果】

- ・ インプラントの種類による咀嚼能力の差は, 認められなかった。
- ・ OHIP20 は, 両群とも6か月後のOHIP QoLスコアはベースラインと比較して低下傾向にあり, 口腔衛生に関連したQoLの改善が認められた。
- ・ MI群では問題となる事象は, 認められなかったが, CI群では4件認められた (8.9%)。そのうち1件は痛みによるもので, 3件は感染によるものであった。
- ・ EQ-5D質問票とSF-6D質問票は, MI群のほうがCI群よりも良好な値を示した。
- ・ グミゼリーによる咀嚼能力テストは, 主観的なアンケートと結果と異なっていた。
- ・ インプラントの失敗率は46名中1名のみであった。

【結論】

- ・ QoL, インプラントの生存率は患者にとって重要であり, 臨床効果と費用に大きな影響を与えるため, 主要な結果指標として考慮すべきである。質問票は, インプラント治療前と6か月後に行うべきである。

45)

【タイトル】 A prospective cohort study on survival and success of one-piece mini-implants with associated changes in oral function: Five-year outcomes. Clin Oral Implants Res.

【著者名】 Enkling N, Haueter M, Worni A, Müller F, Leles CR, Schimmel M.

【雑誌名, 巻: 頁】 2019; 30:570-577.

【目的】 ワンピースミニデンタルインプラント (MDI) の5年負荷後の残存率と成功率を調査し, 口腔機能の変化を明らかにすること

【対象】 20名の患者 (5名の男性と15名の女性; n = 10 : <65歳, n = 10 : > 65歳)。

【研究方法】

- ・ 下顎義歯適応期間後, 4ワンピースMDI (直径1.8mm) インプラント体をオトガイ孔領域に埋入, 即時負荷とした。
- ・ ベースラインの術前 (BL), および1年と5年の追跡検査で, 咀嚼効率 (混色能力テスト) で評価した。
- ・ 最大随意咬合力 (MBF) 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】

- ・ 混色能力テストのうち咀嚼効率は, 色相の分散 (VOH) により評価した。
- ・ インプラントの生存率と成功率は, 5年間のフォローアップでSkillings-Mack検定により評価した。
- ・ 期間による差異は, Wilcoxon符号付順位和検定ペアごとに比較した。

【結果】

- ・ 全員が5年間のフォローアップに対応できた。
- ・ 61±5.7か月後の残存率と成功率はどちらも100%であった。
- ・ 咀嚼効率は, ベースラインと比較して, 1年で有意に改善 (p < 0.001) し, また5年後でも改善 (p = 0.033) していた。
- ・ MBF (5年間のフォローアップでn = 19) は, 時間の経過とともに経時的に増加した (p < 0.001)。
- ・ 65歳以上の参加者 (n = 10) は, どの時点でも, それよりも若い参加者よりも有意に低い咬合力であった (p < 0.05)。MBFは, 1年後まで両年齢層で増加したが (p = 0.326), 65歳以上の

参加者では、1年から5年の間で有意に減少した ($p = 0.027$).

【結論】

- ・ ミニデンタルインプラントは、生存率と成功率が高く、長期的な口腔機能の改善に有用である。

46)

【タイトル】 A parallel 3-group randomised clinical trial comparing different implant treatment options for the edentulous mandible: 1-year effects on dental patient-reported outcomes and chewing function.

【著者名】 Hartmann R, Bandeira ACFM, Araújo SC, Brägger U, Schimmel M, Leles CR.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Oral Rehabil. 2020; 47:1264-1277.

【目的】 下顎無歯顎患者に対する3種類の治療法による1年間の治療結果と咀嚼機能の変化について明らかにすること

【対象】 無歯顎患者 37名 (39.2~77.2歳, 平均年齢 63.5±8.8歳) (single-implant オーバーデンチャー (G-I; $n = 11$), two-implant オーバーデンチャー (G-II; $n = 13$), 4-implant 固定性義歯 (G-III; $n = 13$)

【研究方法】

- ・ 全部床義歯 (CD) 治療がすべての参加者に提供され、適応期間の後、3つの研究グループの1つにランダムに割り当てた。
- ・ G-I と G-II の場合は0リング/ボールアタッチメント, G-III の場合はミニコニカルアタッチメントを用いた。
- ・ ベースライン (CD ステージ) およびインプラント保持補綴治療後ベースラインと1か月, 6か月, および12か月で測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 治療結果には、口腔衛生関連 QoL (OHIP-Edent), 義歯への満足度を使用した。
- ・ 混合能力テストは、2色のチューインガムを用いた混色テストを行った。
- ・ データ分析には、対応のある t-テスト, 効果量の推定, 一般化推定方程式による回帰分析を行った。

【結果】

- ・ 旧義歯に対する患者満足度 ($p = 0.584$), OHIP-Edent スコア ($p = 0.864$) に関して、グループ間の差異は認められなかった。
- ・ OHIP-Edent スコアは、ベースラインと比較して縦断的評価により有意な改善を示した ($p < 0.05$)。
- ・ ベースラインから6か月後にかけて20回咀嚼時の咀嚼能力 ($p < 0.001$), 50回咀嚼時の咀嚼機能 ($p < 0.001$) で有意に改善し、12か月後も継続した。
- ・ ベースラインと比較して、OHIP-Edent スコアが減少し、満足度が高くなった。G-III の効果量は小さく、グループ間の有意差は見られなかった。
- ・ グループ間の比較のために算出した効果量は、中 (-0.69 ; -0.74) から大 (> -0.94) の範囲であった。

【結論】

- ・ すべての治療は、ベースライン状態からの移行後に改善した。
- ・ 調査結果は、無歯顎患者に対しインプラント治療が良好な結果をもたらし、適切な代替手段と見なされる可能性があることを示唆している。

47)

【タイトル】 Single versus two-implant mandibular overdentures using early-loaded titanium-zirconium implants with hydrophilic surface and ball attachments: 1-year randomized clinical trial.

【著者名】 de Resende GP, Jordão LMR, de Souza JAC, Schimmel M, Leles CR.

【雑誌名, 巻: 頁】 Clin Oral Implants Res. 2021; 32:359-368.

【目的】 下顎1インプラント支持オーバーデンチャー (1-IOD) または2インプラント支持オーバーデンチャー (2-IOD) を比較すること

【対象】 47名の参加者 (44~81歳, 平均 65.4±8.5歳) (1-IOD: 23名; 2-IOD: 24名).

【研究方法】

- ・ 新全部床義歯を装着後ランダムに2群 (1-IOD: 正中部, 2-IOD: 犬歯部) に分類した。
- ・ オーバーデンチャーの保持にはボールアタッチメントを使用した。
- ・ 治療後の結果 (6か月および12か月のフォローアップ) には、患者満足度, 口腔健康関連 QoL, 咀嚼機能 (OHIP-Edent) 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】

- ・ データ分析には、グループ内およびグループ間の比較, および一般化推定方程式を用いた。
- ・ ベースラインと6か月および12か月のフォローアップ期間については、ウィルコクソン符号順位検定を使用した。
- ・ 関連サンプルは、ウィルコクソン符号順位検定を使用した。

【結果】

- ・ ベースラインと比較して、新義歯装着後と1年間のフォローアップで、OHIP-Edentの有意な改善が観察された。
- ・ OHIP-EdentスコアとQoLFASTスコアについて、1-IODグループと2-IODグループ間差異は認められなかった。
- ・ 下顎義歯に対する患者満足度は、ベースラインから6か月のフォローアップまで有意に改善し、1年まで変化せず、グループ間で差はなかった。
- ・ 治療効果量の大きさは、患者が報告した結果に対して中から大の影響を示した。
- ・ 咀嚼機能 (VoH) は、二変量解析では、ベースライン ($p < .001$) および6か月 ($p = 0.002$) で有意な改善が認められ、2-IOD群の改善は、6か月から1年のフォローアップで観察された ($p = .023$)。
- ・ GEE 回帰モデルは、時点変数 ($p < 0.001$) に対して全体的に有意な効果を示し、時点と治療群の間の相互作用には影響を与えない ($p = 0.133$)。

【結論】

- ・ 結果は、1-IODと2-IODの両方の使用を支持し、1-IODは、二次的な選択肢として受け入れられる。

48)

【タイトル】 Assessment of masticatory function of mandibular implant-supported overdenture wearers: A 3-year prospective study.

【著者名】 Khalid T, Yunus N, Ibrahim N, Saleh NBM, Goode D, Masood M.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Prosthet Dent. 2020; 124:674-681.

【目的】 インプラント支持下顎オーバーデンチャー (MOD) 装着者におけるベースライン (T0) から3か月 (T1) および3年 (T2) までの咀嚼機能の変化を評価し、ベースラインの下顎骨の高さと体積が咀嚼に及ぼす影響を評価すること

【対象】 上下顎無歯顎患者 23名 (平均年齢 60.74±9.94歳)

【研究方法】

- ・ 客観的尺度としてパラフィンワックスキューブを主咀嚼側で混合する咀嚼能力 (MP) を使用し、主観的尺度として質問票を含む咀嚼能力 (MA) を使用し、咀嚼機能について評価した。
- ・ 新総義歯装着3ヶ月後 (ベースライン T0)、MOD装着3ヶ月後 (T1)、3年後 (T2) 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】

- ・ MOD装着3か月の定着期間 (ベースライン測定) 後に咀嚼機能の評価を行った。
- ・ インプラント治療前に、コーンビームコンピュータ断層撮影 (CBCT) 画像から骨の高さと体積のベースライン測定値を記録した。
- ・ 補綴装置は下顎がインプラント支持オーバーデンチャーとし、上顎が従来の粘膜支持義歯を用いた。
- ・ ベースラインからの平均変化をウィルコクソン符号順位検定で分析した。咀嚼機能に対する変数の影響は、多変量線形回帰分析を使用して決定した。

【結果】

- ・ 23名の患者のうち17名がテレスコープ義歯を装着し、6名がLOCATORアタッチメント義歯を装着した。23名の参加者のうち1名の参加者は、3年後の評価を完了しなかった。
- ・ 骨の高さは平均 21.46 mm、骨体積は平均 8131 mm³であった。
- ・ MP: $-0.32 \pm 0.69 \rightarrow 0.67 \pm 0.48 \rightarrow 0.62 \pm 0.66$ $p < 0.05$ T0→T1 ($p < 0.05$) T1→T2 ($p > 0.05$)
- ・ MA: $3.10 \pm 1.65 \rightarrow 1.57 \pm 0.79 \rightarrow 1.77 \pm 0.68$ $p < 0.05$ T1→T2 ($p > 0.05$)
- ・ T0からT1への咀嚼能力の変化は統計的に有意であった ($p < 0.05$)。
- ・ 平均咀嚼能力スコアは、T1からT2で 0.62 ± 0.66 にわずかに減少したが、有意ではなかった ($p > .05$)。しかし、T0からT2までの咀嚼能力スコアの改善は有意であった ($p < .05$)。
- ・ 参加者は、T0 (3.10 ± 1.65) で最も高い平均咀嚼能力スコア (より良い咀嚼能力を示す低いスコア) を持ち、T1 (1.57 ± 0.79) で最も低かった。
- ・ T0からT1への咀嚼能力スコアの平均変化は有意であった ($p < 0.05$) が、T1からT2でわずかに増加したが、有意ではなかった ($p > 0.05$)。T0からT2への変化は有意であった ($p < 0.05$)。
- ・ 骨の高さと骨体積は、期間 (T0からT1またはT0からT2) での咀嚼能力または咀嚼能力スコアの変化に有意な影響を与えなかった。しかし、ベースラインの咀嚼能力スコアは、T0からT1またはT0からT2への咀嚼能力スコアの変化に影響を及ぼした。T0からT1への咀嚼能力は、0.80ユニットの増加 ($p < 0.01$) とT0からT2への0.98ユニットの増加 ($p < 0.01$) となった。
- ・ 性別、年齢、無歯顎の年数は、咀嚼能力または咀嚼能力スコアの変化に有意な影響を及ぼさなかった。

【結論】

- ・ 咀嚼機能は3か月以降有意に改善し、3年以上維持した。
- ・ ベースラインの骨の高さと体積は、3年後の咀嚼機能の変化に有意な影響を及ぼさなかった。

49)

【タイトル】Mandibular residual ridge morphology in relation to complete dentures and implant overdentures-Part II: Predictors for effectiveness of implant overdenture therapy.

【著者名】Xia Y, Ma C, Chen J, Witter DJ, Zhang Q, Creugers NHJ.

【雑誌名, 巻: 頁】Clin Implant Dent Relat Res. 2021; 23: 140-148.

【目的】(1) 小白歯での顎堤の高さ (2) 下顎 CCD の安定性の満足度を明らかにすること

【対象】30名の無歯顎患者 (67.9±7.0歳) (18名の男性: 67.2±7.0歳, 12名の女性: 69.0±7.1歳)

【研究方法】

- ・ 小白歯部での歯槽堤の高さ (PRH) が ≥ 6.15 mm と < 6.15 mm の2群に分類する.
- ・ 新義歯装着 (3か月後) を T1, intraforaminal 間にインプラント治療 (IOD 療法後 3か月間) を T2 とし, IOD とした.
- ・ 参加者は OHIP14-CN と義歯満足度 (VAS) の質問票に回答した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 参加者は OHIP14-CN と義歯満足度 (VAS) の質問票に回答し, 混合能力テスト検査を行った.
- ・ T2 でのスコアを T1 と比較した (対応のある t 検定).
- ・ 安定性の予測値は, ロジスティック多変量回帰モデルで分析を行った.

【結果】

- ・ PRH が 6.15mm 未満の参加者は, ドメイン「身体的痛み」と「身体的障害」, および OHIP 合計で統計的に有意に低い平均 OHIP スコアを示した.
- ・ T1 と比較して T2 で, PRH が 6.15 mm 未満の参加者は, CCD を IOD に変換した後の苦情が少なかったが, PRH が 6.15 mm 以上の場合には, T2 と T1 の間に統計的に有意な差は見られなかった.
- ・ T1 で CCD の安定性に (非常に) 不満を持っていた参加者は, PRH が 6.15 mm 未満の参加者と同様の効果を示した.
- ・ T2 では, ドメイン「身体的痛み」と「身体的障害」の平均 OHIP スコアと平均 OHIP-合計スコアは T1 と比較して有意に低かった.
- ・ CCD の安定性に (非常に) 満足している参加者の場合, T2 と T1 の結果の間に統計的に有意な差は見られなかった.
- ・ 義歯満足度項目は, 咀嚼機能, 義歯の保持, および口腔の快適さが, PRH が 6.15 mm 未満の参加者でのみ T2 で有意に改善した.
- ・ CCD の IOD への変換は, PRH が 6.15 mm 以上の参加者の義歯の審美性を除いて, 義歯の審美性と発音に有意な影響を及ぼさなかった.
- ・ 混合能力スコアは, 両方のグループの T2 で有意に低かった: 咀嚼能力は, CCD を IOD に変換した後, 小白歯の隆起の高さに関係なく改善した.
- ・ ロジスティック回帰分析では, PRH が 6.15 mm 以上の参加者と比較して, PRH が 6.15 mm 未満の参加者は, ドメイン「身体的痛み」(OR = 8.46; p = 0.015), 「身体障害」(OR = 13.75; p = 0.022), および OHIP 全体 (OR = 6.02; p = 0.043) を示した.
- ・ T1 で CCD の安定性に (非常に) 不満を持っていた参加者は, 「身体的痛み」(OR = 28.84; p = 0.015), 「身体的障害」(OR = 16.35; p = 0.006), OHIP 全体 (OR = 8.93; p = 0.027) を示した.
- ・ 性別や年齢との有意な関連は認められなかった.
- ・ ロジスティック多変量回帰分析では, OHIP の合計 (OR = 0.07; p = 0.034) を除いて, 性別および年齢と OHIP, 義歯満足度のスコアとの有意な関連は認められなかった.

【結論】

- ・ PRH と CCD 安定性の満足度は, 下顎 IOD 療法による口腔衛生関連の生活の質と義歯満足度の改善を予測するための適切な指標となった.

50)

【タイトル】Impact of mandibular conventional denture and overdenture on quality of life and masticatory efficiency.

【著者名】Cardoso RG, Melo LA, Barbosa GA, Calderon PD, Germano AR, Mestriner W Junior, Carreiro AD.

【雑誌名, 巻: 頁】Braz Oral Res. 2016; 30:e 102.

【目的】即時荷重による下顎 2 インプラントオーバーデンチャー, もしくは従来の義歯治療による患者の口腔の健康関連 QoL と咀嚼効率を評価すること

【対象】少なくとも 1 年間, 上下顎従来の全部床義歯を装着した 50 名 (男性 9 名, 女性 41 名, 44~75 歳, 平均年齢 57.5 歳)

【研究方法】

- ・ 上顎は従来の全部床義歯, 下顎パークリップシステムによる 2 本のインプラント支持オーバーデンチャー群, (n = 25), 新上下顎全部床義歯 (n = 25) に分類する.
- ・ 咀嚼効率と口腔衛生関連 QoL は, 義歯装着の前と 3 か月後に評価した.
- ・ ブラジル版の OHIP-Edent 質問票を使用して, 口腔の健康に関連 QoL を評価した.
- ・ 咀嚼効率は, 比色法による咀嚼カプセルで評価した.

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ Kolmogorov-Smirnov 検定を用い正規性について解析し、データが正規分布していないため、中央値を比較した。治療前と治療後の OHIP-Edent と咀嚼効率の中央値の差を群間で比較するために、Mann-Whitney 検定を用いて行った。
- ・ グループ内の比較には Wilcoxon 順位検定を用いた。
- ・ OHIP-Edent と咀嚼効率の相関関係は Spearman の相関検定で行った。

【結果】

- ・ 両群とも、年齢、性別、無歯顎期間は、口腔衛生関連 QOL および咀嚼効率の結果に影響を及ぼさなかった。
- ・ IOD 群では、OHIP-Edent の結果、痛み、心理的不快感、身体的障害、心理的障害、機能的制限の各サブスケールにおいて、リハビリテーション後に統計的に有意な改善が認められた。OHIP-Edent のトータルスコアも有意に低下した ($p < 0.001$)。しかし、CD 群では、初期のトータルスコアと 3 か月後のトータルスコアの差は有意ではなかった ($p = 0.117$)。痛みのサブスケールが経時的に改善を示した ($p = 0.003$) 以外は、他のサブスケールのスコアはすべて有意ではなかった。
- ・ 下顎 IOD 治療前後で、咀嚼効率に有意な差が認められた ($p < 0.001$)。CD 群では、3 か月後に有意な差は認められなかった ($p = 0.889$)。
- ・ 口腔内の健康が QOL に与える影響は、IOD 群では CD 患者に比べて有意に低かった ($p = 0.001$)。
- ・ 咀嚼効率は、CD 群では OHIP の結果と有意に相関していた ($p > 0.05$)。しかし、IOD 群では相関が見られなかった ($p < 0.05$)。

【結論】

- ・ インプラントオーバーデンチャーは、従来の下顎義歯よりも優れた咀嚼効率と口腔衛生関連 QoL を提供することを示唆する。

51)

【タイトル】 Implant-supported mandibular removable partial dentures: Functional, clinical and radiographical parameters in relation to implant position.

【著者名】 Jensen C, Speksnijder CM, Raghoobar GM, Kerdijk W, Meijer HJA, Cune MS.

【雑誌名, 巻: 頁】 Clin Implant Dent Relat Res. 2017; 19:432-439.

【目的】 RPD に対するインプラント支持を行うことの利点と最も適切なインプラント位置 (小白歯 (PM) または大臼歯 (M) 領域) を明らかにすること

【対象】 30 名の上顎無歯顎、下顎両側遊離端欠損患者 30 名 (男性 15 名, 女性 15 名, 43.8~71.0 歳, 平均年齢 60.9±1.2)

【研究方法】

- ・ ランダムに 2 つのインプラント体 (PM または M) を埋入し、3 か月間使用した。
- ・ 咀嚼能力は、ワックスタブレット 15 回咀嚼による混合能力指数 (MAI) を使用して評価した。
- ・ 旧 RPD (ベースライン), 新 RPD, 臼歯インプラント支持 RPD, 小白歯インプラント支持 RPD 時に評価した。
- ・ 臨床および X 線撮影のパラメータを評価した。
- ・ プローブ深さ (PPD), 歯肉退縮 (REC), プローブ時の出血 (BOP) について測定した。
- ・ 歯槽骨レベルは、インプラントの長さを基準に測定した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ M インプラント支持型, PM インプラント支持型 RPD の MAI で表される咀嚼能力を Friedman test で比較した。統計的に有意な場合 ($\alpha < 0.05$) には、多重検定のためのボンフェローニ調整をして、ポストホックウィルコクソン符号付き順位検定を行った。Mann-Whitney U 検定は、治療順序 (PM→M サポートまたは PM→M サポート) による影響を検出するために実施された。

【結果】

- ・ MAI による咀嚼能力は、治療期間で有意に異なっていた ($X^2 (3) = 31.68, p < 0.001$)。
- ・ MAI スコアは、新 RPD 装着後は、有意に変化を示さなかったが、治療前と比較を行ったところ、有意に高いレベルに改善された。(ベースライン 19.2±2.2, 新 RPD 20.2±2.1, 臼歯インプラント支持 RPD 18.0±1.4, 小白歯インプラント支持 RPD 17.9±1.5)。
- ・ インプラントの位置 M または PM は、咀嚼能力に有意な影響を与えなかった。
- ・ インプラントまたは RPD の合併症は観察されず、インプラントと歯の両方で臨床的および放射線学的パラメータは良好であった。
- ・ 臼歯インプラント周囲で統計的に有意に高い BOP スコアが認められた。(ウィルコクソン符号順位検定, $Z = 47.5, p = 0.006$)。
- ・ M インプラントと PM インプラントの両方で、インプラント治療後平均 12 か月後に、約 1 mm の辺縁歯槽骨吸収が認められた。
- ・ M インプラントと PM インプラント使用 3 か月間において、支台歯の歯周の健康状態は安定しており、有意な差は認められなかった。

【結論】

- ・ ケネディクラス I RPD へのインプラントサポートは、インプラントの位置に関係なく、咀嚼機

能を改善する。

52)

【タイトル】 Effect of mandibular ridge height on masticatory performance with mandibular conventional and implant-assisted overdentures.

【著者名】 Kimoto K, Garrett NR.

【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 2003; 18:523-30.

【目的】 下顎の従来型義歯 (CD) またはインプラント支持オーバーデンチャー (IOD) による治療後の咀嚼能力に影響を及ぼす下顎骨の高さを評価すること

【対象】 63名の無歯顎患者 (48~77歳, 平均年齢 65.5±6.4歳)

【研究方法】

- ・ 元の CD と新義歯治療完了後 6 か月で調査を行った。
- ・ 25名の患者が下顎 CD による治療を受け, 38名が下顎 IOD による治療を受けた。
- ・ 下顎歯槽堤の高さは, 両 CD に対して, 低 (≤ 21 mm), 中程度 (> 21 mm, < 28 mm), 高 (≥ 28 mm) で決定した。
- ・ ピーナッツとニンジンを使用して, 主咀嚼側 (PS) での咀嚼能力テスト (MP) と嚙下閾値 (SWT) テストを行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ CD 群と IOD 群のベースラインと治療終了 6 か月後の義歯の質の比較を Mann-Whitney U 検定で評価した。
- ・ PS と SWT の平均変化スコア, SWT の時間とサイクル数は, 分散分析で別々に評価した (義歯群 [CD/IOD] 骨高 [低/中程度/高]). ANOVA の F 値により有意であった場合, Scheffe の検定による多重比較を行った。

【結果】

- ・ 旧義歯の質は, 63名のうち 54.0%が不良, 34.9%が可, 11.1%が良好と評価された。
- ・ CD 群と IOD 群の被験者での MP は同程度であった。全体の PS における MP はピーナッツで 38.2 ± 14.4%であった。義歯群間 (F = 1.77; p = 0.18), 骨高さ (F = 1.41; p = 0.25), 義歯群と骨高さの相互作用 (F = 0.74; p = 0.47) で有意差を示さなかった。
- ・ ニンジンによる PS による MP と SWT 試験の分散分析は, 義歯群間 (F 値 0.03~1.54, p 値 0.21~0.95), 骨量 (F 値 0.64~2.44, p 値 0.11~0.93), 相互作用 (F 値 0.45~3.27, p 値 0.06~0.64) において有意差が認められなかった。
- ・ 骨高が低い場合, 中程度の場合, 高い場合において, 試験用義歯の品質の評価の平均値を表 2 に示す。治療終了後 6 か月における CD と IOD の試験義歯は, ほとんどの項目で同等であった。
- ・ Mann-Whitney U 検定では, 3 つの骨高値において, 下顎義歯の保持力スコアに対し義歯群間に有意差があり, IOD のほうが高い値を示した (低位: p = 0.009, 中程度: p = 0.003, 高位: p = 0.008)。
- ・ 3 つの異なる骨高さ群での ANOVA は, ピーナッツ (F = 3.77, p = 0.05) およびニンジン (F = 4.89, p = 0.03) での PS 能力において CD と IOD グループ間の平均差は有意であることを示した。
- ・ 多重比較では, ピーナッツ (p = 0.008) およびニンジン (p = 0.01) で骨高が低い被験者で 2 義歯群間の有意差が認められた。骨高が中等度と高い被験者では, 有意差は認められなかった (p 値 = 0.38 から 0.76)。
- ・ ピーナッツまたはニンジンを用いた SWT 能力, SWT 時間, SWT サイクル数については, 義歯の種類 (F = 0.99 から 1.53, p = 0.22 から 0.91), 骨高 (F = 0.01 から 1.22, p = 0.27 から 0.99) または相互作用 (F = 0.22 から 2.48, p = 0.09 から 0.74) いずれについても有意差は認められなかった。

【結論】

- ・ 下顎 IOD による治療は, 下顎骨の高さが十分でない患者に対し MP が高くなり, 下顎 IOD は, CD よりも咀嚼機能の改善をもたらす可能性が高い。無歯顎患者に IOD 治療を勧める前に, 下顎骨の吸収程度を考慮する必要がある。

53)

【タイトル】 A preliminary comparison of masticatory performances between immediately loaded and conventionally loaded mandibular two-implant overdentures with magnetic attachments.

【著者名】 Komagamine Y, Kanazawa M, Sato D, Minakuchi S.

【雑誌名, 巻: 頁】 Clin Implant Dent Relat Res. 2019;21:130-137.

【目的】 磁性アタッチメントによって保持された下顎 2 インプラントオーバーデンチャー (2-IOD と従来負荷による下顎 2-IOD) の間の咀嚼能力 (MP) を比較すること

【対象】 無歯顎患者 19名 (男性 9名, 女性 10名, 平均年齢 68.4歳)

【研究方法】

- ・ 即時負荷群または従来負荷群にランダムに割り当てる。
- ・ 即時負荷群は, インプラント体埋入時と同じ日に負荷を与えたが, 従来負荷群は, インプラン

- ト体埋入 3 か月後に負荷を与えた。
 - 色変わりチューインガムとグミゼリーによる MP, 最大咬合力の測定を, ベースライン時とインプラント治療 1, 3, 6, 12, 24, 36 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】
- 両群間の比較は, 対応のない t 検定とカイ二乗検定を用いて行った。
 - 基準時と, インプラント挿入後の各評価時期における MP と最大咬合力は, Mann-Whitney の U 検定を用いて行った。
- 【結果】
- グミゼリーにおいて有意に高い MP が, 即時負荷群で観察された ($p = 0.034$)。
 - チューインガムによる MP は, 2 群間でどの時点でも有意差が認められなかった。
 - 最大咬合力は, 2 群間でどの時点でも有意差が認められなかった。
- 【結論】
- 本研究の制限内で, 2-IOD の即時負荷は, 従来負荷よりも早い時点で MP を改善する可能性がある。

54)

- 【タイトル】 Stabilizing Removable Partial Dentures by Immediate or Delayed Loading of Mini-implants: chewing Efficiency in a Randomized Controlled Clinical Trial.
- 【著者名】 Mundt T, Schwahn C, Heinemann F, Schimmel M, Lucas C, Al Jaghsi A.
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Oral Maxillofac Implants. 2020; 35:178-186.
- 【目的】 部分床義歯 (RPD) の補足支持としてのミニインプラントの即時および遅延負荷後の咀嚼効率を比較すること
- 【対象】 79 名の RPD 装着患者
- 【研究方法】
- 犬歯が欠損し, 片側または両側に最大 2 本臼歯残存する RPD に対し, ボールアバットメントを有するミニインプラントを装着した。
 - グループ A: ミニインプラントが, 0 リング付きのハウジング (挿入トルク ≥ 35 Ncm), 軟質リライン材併用 (挿入トルク < 35 Ncm) により即時負荷を行った。
 - グループ B: RPD はボールアバットメント部のくり抜きを行った。
 - 79 名の RPD のうち, 76 名が参加し, 38 名がグループ A, 38 名がグループ B にそれぞれランダムに割り当てられた。
- 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
- 咀嚼効率は, 手術前と手術後 14 日, 4 か月 (ハウジングピックアップ前), 4.5 か月, および 12 か月の 2 色チューインガムによる混合能力テストを行い, 評価した。
 - 画像解析の再現性は, 級内相関係数 (ICC) によって推定した。
 - 咀嚼効率の変化は, Wilcoxon matched-pairs 符号付き順位検定を用いて解析した。
- 【結果】
- RPD リテーナーは, ダブルクラウン ($n = 52$), クラスプ ($n = 10$), ダブルクラウンとクラスプの組み合わせ ($n = 15$), または精密アタッチメント ($n = 2$) に分類できた。
 - 繰り返し画像分析した結果, ガム標本で近似した値が得られた (ICC = 0.9998; 95%CI : 0.9997 ~ 0.9998)。
 - インプラント治療後 4 か月 (T2) から, グループ A の咀嚼効率は介入前よりもすべてのフォローアップ期間で良好であった。
 - 2 つの即時荷重アプローチを別々に検討すると, ハウジングをすぐに行った場合には, 2 週間後 (T1) の混合能力でわずかではあるが増加が認められたが, グループ B では, RPD がボールアバットメント上でくり抜かれた後, 咀嚼効率が有意に減少し, 初期値 (T-1) と比較して 4 か月 (T2) まで残っていた。
 - T3 でのハウジングピックアップの直後 (介入後 4.5 か月), 混合能力は 1 年後 (T4) の VOH 値まで有意に改善し, グループ A の値と近似した。
- 【結論】
- 咀嚼能力は, 歯のサポートが不良な既存の RPD の下に補助的なミニインプラントを挿入することで改善できる。この改善は, 遅延負荷よりも即時負荷の方が早かった。

55)

- 【タイトル】 Implant supported dentures: an estimation of chewing efficiency.
- 【著者名】 Okoński P, Mierzwińska-Nastalska E, Janicka-Kostrzewa J.
- 【雑誌名, 巻: 頁】 Gerodontology. 2011; 28:58-61.
- 【目的】 インプラント支持オーバーデンチャーで治療した患者の咀嚼効率を評価し, 治療結果の同時評価を行うこと
- 【対象】 無歯顎患者 50 名のうち, リコールに応じた患者 38 名 (男性 17 名, 女性 21 名, 41~88 歳, 平均年齢 62 歳,)
- 【研究方法】

- ・ 上顎全部床義歯，下顎 2 本のインプラント支持オーバーデンチャーで治療した。
- ・ 患者による主観的咀嚼機能をアンケートにより行った。非常に良いもの (5) から満足できないもの (1) までの 5 段階による評価を行った。スコアの平均値を算出して、各種食品に対する主観的な評価を行った。
- ・ 客観的な咀嚼効率の検査は、Optocal テストにより行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 客観的な咀嚼効率について、3.5g の Optocal を 60 サイクル咀嚼した。48 時間乾燥させたのち、直径 5.5mm から 0.5mm の 11 個の篩を用いて、咀嚼効率を表す d50 を算出した。
- ・ 主観によるアンケート調査と Optocal テストによる咀嚼効率の変化について比較を行った。
- ・ 最初に新義歯装着約 7 か月後、その後 5 年後まで 1 年ごとに行った。
- ・ 経時変化について、分散分析を行った。

【結果】

- ・ 主観的な咀嚼機能のアンケートについて、患者の評価は、オーバーデンチャー使用 1 年目で最も低かったが、2 年後に最も高い値を示し、5 年後には減少した。
- ・ 最も高い平均値は、ボールアタッチメント支持オーバーデンチャー群で 2 年後に 4.8 を示し、5 年後に平均値は、4.4 に減少した。
- ・ 経時変化は、統計的な関連性が認められた ($p < 0.0001$)。
- ・ d50 値について、経時的に変化が認められた。d50 値は 1 年後には 2.65 であったが、5 年後には 4.21 となった。アタッチメントの種類は、d50 値に有意な影響を及ぼさなかった。

【結論】

- ・ この治療法は、無歯顎患者の生活の快適性を著しく向上させる。
- ・ 研究結果が示す咀嚼効率の低下は、約 5 年間の使用後にメンテナンスもしくは交換することで補う必要がある。

56)

【タイトル】 Patient satisfaction and masticatory efficiency of single implant-retained mandibular overdentures using the stud and magnetic attachments.

【著者名】 Cheng T, Sun G, Huo J, He X, Wang Y, Ren YF.

【雑誌名，巻：頁】 J Dent. 2012; 40:1018-23.

【目的】 スタッドアタッチメントと磁性アタッチメントの使用による単一インプラント支持下顎オーバーデンチャーの患者満足度と咀嚼効率を研究すること

【対象】 無歯顎患者 15 名 (男性 5 名，女性 10 名，53~83 歳)

【研究方法】

- ・ 下顎の正中線に配置された単一のインプラントにランダムに割り当てたスタッドアタッチメント、もしくは磁性アタッチメントのいずれかによる補綴治療を行った。
- ・ 患者満足度 (VAS) は、アタッチメント装着直前 (ベースライン) とその後 3 か月間で評価した。(インプラント床義歯の快適性、発音、咀嚼能力、維持・安定性、総合満足度の 5 項目。)
- ・ 咀嚼効率は、アタッチメント装着直前と 3 か月後に、篩分法を用いて評価した。2.0g ピーナッツの 30 秒間咀嚼により評価した。各セッションで 3 回繰り返し、3 回の平均値を咀嚼効率の指標とした。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ アタッチメント挿入前後で、患者満足度調査の VAS スコアと咀嚼効率を Wilcoxon signed rank test を用いて比較した。
- ・ 2 つのアタッチメントの種類間で、満足度スコアと咀嚼効率の違いを Fisher's Exact 検定を用いて比較した。

【結果】

- ・ 2 種類のアタッチメントの患者における患者満足度は、両アタッチメント装着後に有意に改善した ($p < 0.05$)。
- ・ ロケーターアタッチメントは、磁性アタッチメントよりも咀嚼能力の認識がわずかに高い結果を示した ($p < 0.05$)。
- ・ 客観的咀嚼効率は、両アタッチメントで治療後に有意に改善したが、種類間による差異は認められなかった。
- ・ ロケーターアタッチメントのほうが、磁性アタッチメントよりも好まれたが、有意ではなかった (Fisher's Exact 検定; $\chi^2=1.500$, $p=0.2203$)。
- ・ 患者満足度と咀嚼効率のスコアに期間の影響は認められなかった ($p > 0.05$)。
- ・ および患者のアタッチメントタイプの好みには、期間効果は見られなかった。

【結論】

- ・ ロケーターアタッチメントと磁性アタッチメントは、シングルインプラントを用いたオーバーデンチャーの患者満足度と咀嚼効率を改善することができた。
- ・ ロケーターはマグフィットよりもわずかに咀嚼能力が優れていた。
- ・ 客観的咀嚼効率にはこれら 2 種類のアタッチメントの間には差は見られなかった。ロケーターとマグフィットの 2 種類のアタッチメントの間には、客観的に測定された咀嚼効率に差は見られ

なかった。

57)

【タイトル】 Masticatory efficiency of patients treated with implant retained fixed bridges in the upper jaw over a 2-year period.

【著者名】 Akeel R, Fernandes CP, Vassilakos N.

【雑誌名, 巻: 頁】 Eur J Prosthodont Restor Dent. 1993; 1:131-3.

【目的】 Brånemark インプラント支持固定性ブリッジを使用した上顎補綴が患者の咀嚼効率に及ぼす影響を明らかにすること

【対象】 上顎無歯顎患者 5 名 (46~75 歳)

【研究方法】

- ・ 上顎に全部床義歯を装着している 5 名の患者に Brånemark インプラント体埋入を行い、その後固定性補綴装置を装着した。
- ・ Optosil タブレット (2.9g±0.005g) を使用した咀嚼テストは、補綴装置装着前、固定性ブリッジ装着直後、固定性補綴装置装着 2 年後に行った。
- ・ 5 個用い、20 回咀嚼により、回収された粒子の総重量と篩に残った粒子の重量を考慮して、咀嚼効率値咀嚼効率値 (R) を算出した。
- ・ 咀嚼効率検査は、1 回目はフィクスチャー装着前 (全部床義歯) に、2 回目は、ブリッジ装着 1 週間以内に、第 3 回目は、ブリッジ装着後 2 年目に行った。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・ 治療前 (全部床義歯)、ブリッジ装着 1 週間、ブリッジ装着後 2 年後の比較を t 検定により行った。

【結果】

- ・ 1 回目の咀嚼効率試験では、被験者 1 と 2 はシリコンタブレットを分割することができなかった。2 回目では、被験者 2 のみ咀嚼効率指数が向上し、他の被験者は低下または同様の結果となった。3 回目は、1 回目で最高値を示した被験者 4 を除き、すべての被験者が第 1 回目および第 2 回目と比較して咀嚼効率指数が改善した。
- ・ 咀嚼効率について、1 回目は 7.5±10.8、2 回目は 4.6±4.0、3 回目は 16.4±7.5 を示し、2 回目と 3 回目との間に有意差が認められた。

【結論】

- ・ 固定性補綴装置により、咀嚼効率は装着直後には改善しないが、2 年後では咀嚼効率が増加した。

58)

【タイトル】 Single mandibular implant study (SMIS) - masticatory performance - results from a randomized clinical trial using two different loading protocols.

【著者名】 Passia N, Abou-Ayash S, Reissmann DR, Fritzer E, Kappel S, Konstantinidis I, Königsmarck W, Mundt T, Stiesch M, Wolfart S, Ali S, Kern M.

【雑誌名, 巻: 頁】 J Dent. 2017; 65:64-69.

【目的】 高齢無歯顎患者の咀嚼能力が無歯顎の正中部単一のインプラント治療により改善するか、また改善が負荷プロトコルに関して異なるかどうかを明らかにすること

【対象】 60~89 歳の無歯顎の高齢者 163 名のうちの 158 名

【研究方法】

- ・ 即時荷重群 A (n = 81) または従来荷重群 B (n = 77) のいずれかにランダムに振り分けた。
- ・ 咀嚼効果 (Optocal, 40 回咀嚼) は、治療前、治癒期であるインプラント体埋入後 1 か月 (グループ B のみ)、およびその後 1 か月と 4 か月で測定した。
- ・ 治療 4 か月後にグループ A は 68 名、グループ B は 69 名と減少した。

【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, Wilcoxon 符号付順位和検定 (Friedman 検定) を使用した。

【結果】

- ・ 咀嚼能力の統計的に有意な増加が両群間で観察された (p < 0.05)。
- ・ インプラント義歯装着後 4 か月で、ベースラインの咀嚼能力と比較して有意な増加が両群間で観察された。
- ・ インプラント装着後 1 か月と 4 か月では、両群間で統計的に有意な差は観察されなかった。
- ・ 咀嚼した試験食品の 50% が通過する理論上の篩サイズは、両群間で時間の経過とともに有意に減少したが、両群間に統計的に有意な差は認められなかった。

【結論】

- ・ 無歯顎の単一インプラントは、負荷プロトコルとは無関係に咀嚼能力を有意に向上させる。

59)

【タイトル】 Do implant-retained mandibular overdentures maintain radiographic, functional, and patient-centered outcomes after 3 years of loading?

- 【著者名】 Possebon APDR, Schuster AJ, Miranda SB, Marcello-Machado RM, Chagas-Júnior OL, Faot F.
 【雑誌名, 巻: 頁】 Clin Oral Implants Res. 2020; 31:936-945.
 【目的】 X線写真, 機能, および口腔の健康関連のQoLの結果が3年間のインプラント支持下顎オーバーデンチャー (IMO) 患者で維持されているかどうかを明らかにすること
 【対象】 24名のIMO使用者 (女性17名 (70.83%), 男性18名 (75%), 平均年齢69.9歳)
 【研究方法】
 ・ 患者の臼歯領域指数 (PAI), 咀嚼機能 (Optocal 篩分法), OHRQoL (OHIP-Edent), 咬合力 (個歯) 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】
 ・ 咀嚼機能指数 ST_X50 は, 粒子の50%が通過する割合, ST_B は食塊の均一性を表し, 咀嚼効率 パラメータ ME_5.6 および ME_2.8 (5.6mm と 2.8mm に篩上にある粒子の割合) を算出した。
 ・ 埋入後3年までの経過観察を1年ごとに行った。
 ・ Shapiro-Wilk 検定によりデータの正規性について分析した。階層構造データについては, multilevel linear mixed-effects regression 分析を行った。
 ・ 変数間の相関については, 多変量回帰モデルにより解析を行った。
 【結果】
 ・ 評価した全期間で, PAI の有意な増加 ($p \leq 0.01$) が認められた。
 ・ 2年目と3年目の機能評価は, ST_X50 ($p \leq 0.01$), ME_5.6 ($p \leq 0.01$), が軽度で悪化し, ST_B ($p \leq 0.01$), サイクル数 ($p \leq 0.01$), サイクルタイム ($p = 0.02$) で有意差を示した。
 ・ OHIP-Edent スコア ($p = 0.02$), 機能制限ドメイン ($p = 0.02$), 心理的不快感ドメイン ($p \leq 0.01$), ハンディキャップドメイン ($p \leq 0.01$) で改善が認められた。
 ・ 2年目と3年目で, 咬合力とサイクルタイム ($p = 0.03$) の間, PAI と ST_X50 ($p \leq 0.01$), ME_2.8 ($p = 0.02$) の間で相関が認められた。
 ・ ST_X50 は, 評価されたすべての期間で有意差を示した。粒子の均質化の有意な改善 (ST_B; $p \leq 0.01$) が1年から2年の間および2年から3年の間で観察された。
 ・ ME_5.6 は, 1年目と比較して2年目 ($p \leq 0.01$) および3年目 ($p \leq 0.01$) で有意な改善を示した。
 ・ ME_2.8mm は, 1年目と3年目の間に有意差を示しただけであった。
 ・ OHIP-Edent スコアは, すべてのフォローアップ期間で有意差が認められ, スコアは1年目と2年目で減少 (改善) ($p \leq 0.01$) し, その後2年目と3年目で増加 (悪化) ($p = .02$) した。
 ・ 心理機能制限ドメイン ($p \leq 0.01$), 身体的疼痛ドメイン ($p \leq 0.01$) は, 1年目から2年目で有意に改善したが, 機能制限ドメインは, その後2年目から3年目で悪化した ($p = .02$)。
 ・ 身体障害領域は, 1年目と2年目 ($p \leq 0.01$) と1年目と3年目 ($p = .03$) の間に違いを示した。ハンディキャップドメインのスコアも2年目から3年目で有意に増加した ($p \leq 0.01$)。
 ・ 下顎残存顎堤の平均PAI値は, 1年目から2年目 ($p \leq 0.01$) および2年目から3年目 ($p \leq 0.01$) で有意に増加した。3年間の追跡調査では, 下顎臼歯部面積がわずかに増加し ($+0.02 \text{ mm}^2$), 年間平均で 0.01 mm^2 増加した。
 【結論】
 ・ 臼歯領域指数, 咀嚼機能, および OHRQoL の変化は, IMO 装着後3年間継続していた。

60)

- 【タイトル】 Ten-year longitudinal study of masticatory function in edentulous patients treated with fixed complete dentures on osseointegrated implants.
 【著者名】 Carlsson GE, Lindquist LW.
 【雑誌名, 巻: 頁】 Int J Prosthodont. 1994; 7:448-53.
 【目的】 オッセオインテグレーション・インプラントで支持下顎固定性補綴装置による治療後, 10年間にわたる無歯顎患者を追跡調査し, 咀嚼機能を主観的・客観的に評価すること
 【対象】 23名の無歯顎患者 (65歳未満) 第1群14名: CD/CDOI = 上顎全部床義歯/下顎インプラント支持下顎固定性義歯; 第2群9名: CDOI/CDOI = 上下顎インプラント支持固定性義歯
 【研究方法】
 ・ 少なくとも1年間は上下顎ともに従来の全部床義歯を装着していたが, 適合することが非常に困難であったため, オッセオインテグレーション・インプラント (COOI) による固定性補綴装置を装着した。
 ・ VAS により元の義歯と3年後, 6年後, 10年後のリコール時の咀嚼能力を評価した。回答は4択 (かなり良くなる, やや良くなる, 変わらない, 悪くなる) で評価した。
 ・ 咬合力は, 圧トランスデューサにより記録した。
 ・ 被験食品 (アーモンド) による粉砕能力を篩分法で評価し, 5段階の咀嚼効率指数 Mi (1が非常に良い, 5が非常に悪い) を算出した。2回の平均値を分析に用いた。
 【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】
 ・ ノンパラメトリック検定として, 対応のある指標に対する Pitman 検定, Spearman 順位検定を用いた。
 【結果】

- ・咬合力について、下顎 C00i 装着後は両群ともに増加したが、第 1 群の方が第 2 群よりも大きかった ($p < 0.05$)。咬合力は両群とも経年的に増加し、3 年目から 10 年目の検査では 2 群の方がより増加した。初診時の咬合力は 80N であったが、最終検査では、両群とも平均最大咬合力は約 250N まで有意に増加した。
- ・咀嚼効率について、元の全部床義歯に比べ、下顎 C00i 装着後、有意に増加した。3 年目から 10 年目にかけては、さらに若干の改善が見られたが、この期間に上顎 C00i を装着した場合には、上顎全部床義歯を維持した者と比較して、それ以上の改善は見られなかった。10 年間のどの検査においても、両群間に咀嚼能率の有意差は認められなかった。
- ・咀嚼能力について、上下顎に C00is を装着した場合には、自己評価による咀嚼能力の VAS 値が 3 年目の検査で低く ($p < 0.001$)、10 年目の検査で高く ($p < 0.01$) になった。上顎 C00i 装着者は、咀嚼能力を非常に向上させることができた。
- ・相関関係について、10 年後と 3 年後の自己評価による咀嚼能力には中程度の相関が認められた (両群とも $r = 0.5$ と 0.6)。3 年後および 6 年後の検査における旧義歯との反復評価は、かなり強い相関を示した (両群で $r = 0.7$ および 0.8)。また、3 年目における現在の総義歯と元の総義歯の咀嚼能力の評価には弱い正の相関があった (両群とも $r = 0.3, 0.4$)。

【結論】

- ・上下顎にインプラント支持補綴装置を装着する患者の最大咬合力、咀嚼効率指数は、下顎のみにインプラント支持固定性補綴装置を装着する患者との間に有意差が認められなかった。

61)

【タイトル】 Stability of masticatory movements after placement of implant-supported denture.

【著者名】 Hiroshi Shiga, Shin Ogura, Yasushi Hiraga, Hitoshi Takamori, Nerihisa Namba, Yoshinori Kobayashi.

【雑誌名、巻：頁】 Odontology. 2022; 110:216-22.

【目的】 インプラント支持義歯装着後の咀嚼運動の安定性について明らかにすること

【対象】 下顎インプラント支持義歯で上顎全部床義歯を装着した患者 14 名 (患者群：男性 7 名、女性 7 名、平均 75.8 歳) と天然歯列者 30 名 (コントロール群：男性 15 名、女性 15 名、23 歳～49 歳、平均 33.2 歳)

【研究方法】

- ・ 1cm^3 角のカマボコを被験食品として使用した。
- ・実験前に自由にカマボコを咀嚼させ、主咀嚼側を問診した。
- ・切歯点の運動を MKG K6-I を用いて記録した。

【主要な評価項目とそれに用いた統計学的手法】

- ・咀嚼開始後第 5 サイクルからの 10 サイクルについて、咀嚼運動経路と咀嚼運動リズムの安定性を表す指標を算出した。
- ・インプラント支持義歯装着後 1 か月、3 か月、6 か月、9 か月、1 年、2 年、3 年の 7 セッションに分けて記録を行った。
- ・咀嚼運動経路の安定性を表す 3 指標 (開口時側方成分の SD/OD, 閉口時側方成分の SD/OD, 垂直成分の SD/OD, SD/OD: 標準偏差/開口量)、咀嚼運動リズムの安定性を表す 4 指標 (開口相時間の CV, 閉口相時間の CV, 咬合相時間の CV, サイクルタイムの CV, CV: 変動係数) を用いた。
- ・正規性の確認は、Shapiro-Wilk 検定を用いた。
- ・7 セッション間 (1 か月～3 年) の差異を分散分析し、その後 Bonferroni 多重比較を行った。
- ・各セッションで患者群とコントロール群のデータを独立 2 群の t 検定により比較した。

【結果】

- ・インプラント支持義歯装着 1 か月後の患者群の平均値および標準偏差は大きかったが、6 か月後から 9 か月後にかけて平均値および標準偏差ともに徐々に減少した。
- ・咀嚼運動経路と咀嚼運動リズムの安定性を表す各指標値は 1 年後から 3 年後までほぼ同じ値を示した。
- ・患者群とコントロール群の比較では、インプラント支持義歯装着後 1～9 か月後は患者群の値がコントロール群より有意に大きい値を示したが、1 年後では 7 指標中 5 指標で両群間に有意差は認められなかった。

【結論】

- ・インプラント支持義歯を装着した患者は、新しい咀嚼機能に適應するために約 9 カ月から 1 年の一定の期間が必要であり、機能評価の時期は、インプラント支持義歯装着後 1 年とすることが望ましいことが示唆された。