

## 磁性アタッチメントの診療ガイドライン各 CQ の文献構造化抄録

**CQ1：インプラントオーバーデンチャーへの MA の適用は、他装置よりも有効か？**

【文献 1】

【タイトル】 Patient satisfaction with two designs of implant supported removable overdentures; ball attachment and magnets.

2つのインプラントオーバーデンチャーの満足度：ボールアタッチメントと磁性アタッチメント

【著者名】 Ellis JS, Burawi G, Walls A, Thomason JM.

【雑誌名, 巻：項】 Clin Oral Implants Res. 2009 Nov;20(11):1293-8.

【Level】 B

【目的】 2つのアタッチメントを使用した下顎のオーバーデンチャーの満足度を比較する

【研究デザイン】 クロスオーバースタディ

【研究施設】 ニューキャッスル大学, イギリス

【対象患者】 上顎に全部床義歯を装着し, 下顎は 2本のインプラントにオーバーデンチャーを装着した患者 18名 (平均年齢 64.3歳)

【介入】 上顎全部床義歯と下顎インプラントオーバーデンチャー (ボールと磁性アタッチメント)

【主要な評価項目】 アンケート調査 (満足度, 食べ易さ, 発音, 快適性, 審美性, 安定性, 咀嚼, 口腔環境)

【統計】 ウィルコクソン符号順位検定

【結果】 インプラントオーバーデンチャーは全部床義歯に比べ, 全てのアウトカムの項目で有意に高い評価を受けた。ボールアタッチメントは, 磁石に比べ, 満足度, 安定度, 咬み易さで有意に高い評価を受けた。その他の項目, 清掃性, 発音, 快適度, 見た目, 機能, 口腔内の状態では差がなかった。最終的に 11人がボールアタッチメント, 5人が磁石タイプを選択した。女性のほうが磁石を選ぶ傾向があった。磁石を選んだひとは快適性や, 清掃性を評価していた。

【結論】 ボールアタッチメントを使用した義歯は, 磁性アタッチメント使用したものよりも, 満足度が高かった。両者はインプラントを使用しない義歯よりも有意に満足度が高かった。

【文献 2】

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

異なるタイプのアタッチメントを使用した下顎インプラントオーバーデンチャーの咀嚼機能

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

【雑誌名，巻：項】 Eur J Oral Sci. 2006 Jun;114(3):191-6.

【Level】 B

【目的】 下顎インプラントオーバーデンチャーの咀嚼機能に対するアタッチメントの種類による効果を検索する。

【研究デザイン】 クロスオーバー研究

【研究施設】 ユトテヒト大学，オランダ

【対象患者】 上下顎無歯顎者 18 名（平均年齢 51.6 歳，男性 17，女性 1）

【介入】 上顎全部床義歯と下顎インプラントオーバーデンチャー（ボールと磁性アタッチメント，パークリップ）

【主要な評価項目】 顎運動（Optotrak により咀嚼サイクルを測定，運動の軌跡を解析），EMG（咬筋，側頭筋前腹），テスト食品（Optocal）とビスケットを使用。

【統計】 ANOVA 検定

【結果】 咬筋と側頭筋最大噛みしめ応力値は，新製全部床義歯が最も低く，旧義歯よりも有意に低かった。また，インプラントオーバーデンチャーはそのアタッチメント種類にかかわらず，これまでの旧義歯より側頭筋の筋活動が有意に高かった。3 種類のアタッチメントの間では，最大噛みしめと，咀嚼中の応力値の比較においても有意差が認められなかった。

【結論】 使用した 3 種類のアバットメントの違いによって，筋活動および顎運動のパラメータの違いは生じなかった。アバットメントを使用しない義歯は有意に筋活動量を減少させた。

【文献 3】

【タイトル】 Patient satisfaction and preference with magnet, bar-clip, and ball-socket retained mandibular implant overdentures: a cross-over clinical trial.

磁石とパークリップ，ボールソケットによって維持された下顎インプラントオーバーデンチャーの患者満足度，クロスオーバー臨床研究

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

【雑誌名，巻：項】 Int J Prosthodont. 2005 Mar-Apr;18(2):99-105.

【Level】 B

【目的】 各種アタッチメントを使用したインプラントオーバーデンチャーの患者満足度を調査し，最大咬合力との関係も検討する。

【研究デザイン】 クロスオーバー研究

【研究施設】 ユトテヒト大学，オランダ

【対象患者】 上下顎無歯顎者 18 名（平均年齢 51.6 歳，男性 17，女性 1）

【介入】 上顎全部床義歯と下顎インプラントオーバーデンチャー（ボールと磁性アタッチメント，パークリップ）

【主要な評価項目】 患者アンケート，VAS，最大咬合力

【統計】ピアソン相関

【結果】IOD は全部床義歯に比べ満足度が有意に高かった。18 人中 10 人がバータイプ、7 人がボールタイプ、一人が磁石タイプを最終的に選択した。患者の好みは全部床の不満項目からは予測できない。最大咬合力は満足度や VAS のスコアとは関連しない。

【結論】下顎のインプラントオーバーデンチャーは高い満足度が得られ、バーやボールアタッチメントの満足度が磁石より高い。最大咬合力は満足度や VAS のスコアとは関連しない。

【文献 4】

【タイトル】 A 10-year randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining mandibular overdentures: Peri-implant outcome.

下顎インプラントオーバーデンチャーの連結の有無による影響を調べた 10 年間のランダム化臨床研究：インプラント周囲のアウトカム

【著者名】 Naert I, Alsaadi G, van Steenberghe D, Quirynen M.

【雑誌名, 巻 : 項】 Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 Sep-Oct;19(5):695-702.

【Level】 A

【研究デザイン】 ランダム化比較研究

【研究施設】 レーベンキリスト教大学, レーベン, ベルギー

【対象患者】 上下顎無歯顎者 36 名 (平均年齢 63.7 歳, 男性 17, 女性 19)

【介入】 下顎インプラントオーバーデンチャー, バー, ボール, 磁性アタッチメントを選択.

【主要な評価項目】 生存率, 骨吸収量, アタッチメントロス, プラークインデックス, ペリオテスト値

【統計】 重回帰分析

【結果】 10 年経過して 3 者の歯周組織 (骨吸収, アタッチメントロス, P I, ペリオテスト値) に有意差はなし. 但し, マグネットの骨吸収量やアタッチメントロスが最も少ない値であった. バー : 1.15mm, ボール:0, 9 mm. マグネット : 0.53 mm.

【結論】 下顎の 2 本支台インプラントオーバーデンチャーは予知性が高く, 辺縁歯槽骨の吸収も少ない. 3 種のアタッチメントに差は認められない

【文献 5】

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

インプラントオーバーデンチャーと咀嚼機能

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

【雑誌名, 巻 : 項】 J Dent Res. 2004 Sep;83(9):708-11.

【Level】 B

【目的】 インプラントオーバーデンチャーにより咀嚼機能が向上するかを検証する.

【研究デザイン】クロスオーバー研究

【研究施設】ユトレヒト大学，オランダ

【対象患者】上下顎無歯顎者 18 名（平均年齢 51.6 歳，男性 17，女性 1）

【介入】上顎全部床義歯と下顎インプラントオーバーデンチャー（ボールと磁性アタッチメント，バークリップ）

【主要な評価項目】咀嚼機能検査（試験食品咀嚼），嚥下機能検査（咀嚼回数による嚥下域値測定）

【統計】ANOVA, post hoc test, ピアソン相関

【結果】咀嚼機能評価に於いて，磁石のアバットメントは，バーやボールに比べて，咀嚼効率が有意に低下する．嚥下域値に於いては，新製したオーバーデンチャーは，旧義歯より減少する．

【結論】インプラントオーバーデンチャーによって，咀嚼機能は向上し，嚥下に至るまでの咀嚼回数は減少する．

【文献 6】

【タイトル】A 5-year prospective randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining a mandibular overdenture: prosthetic aspects and patient satisfaction. 下顎インプラントオーバーデンチャーの連結の有無による影響を調べた 5 年間のランダム化臨床研究：補綴的予後と患者満足度

【著者名】Naert I, Gizani S, Vuylsteke M, Van Steenberghe D.

【雑誌名，巻：項】J Oral Rehabil. 1999 Mar;26(3):195-202.

【Level】A

【目的】インプラントオーバーデンチャーの補綴予後と患者満足度を明らかにする．

【研究デザイン】ランダム化比較研究

【研究施設】レーベンキリスト教大学，レーベン，ベルギー

【対象患者】上下顎無歯顎者 36 名（平均年齢 63.7 歳，男性 17，女性 19）

【介入】下顎インプラントオーバーデンチャー，バー，ボール，磁性アタッチメントを選択．

【主要な評価項目】義歯の維持力測定，メンテナンス事項の記録，患者満足度アンケート

【統計】クラスカルウォリスの検定，スピアマン相関

【結果】5 年後に最も維持力が高かったのは Ber タイプで 1240 g、最も低かったのは 110g 平均であった。マグネットとボールタイプがトラブルが多かった。磁石の腐食、o リングの交換等。満足度は、発音や審美では同様の評価であったが、安定度と咬み易さでは磁石が優位に低かった。磁石を使用した患者は、固定式を望む傾向があった。発音に関する質問では、3 種に有意差は無し。

【結論】バーアタッチメントが最も維持力が強く，偶発症も少ない．非連結のアバットメントは維持力の経年的低下が認められる．患者満足度では有意差は無かったが，磁性アタッチメントにおいて，維持力と咬み易さに対するスコアが低い．

【文献7】

【タイトル】 Stress analysis of mandibular two-implant overdenture with different attachment systems. 異なるアタッチメントシステムを使用した下顎2本のインプラントオーバーデンチャーの応力解析

【著者名】 Takeshita S, Kanazawa M, Minakuchi S.

【雑誌名, 巻: 項】 Dent Mater J. 2011 Nov; 30(6): 928-934.

【Level】 S

【目的】 3種のアタッチメントにかかる応力をモデル実験により比較する.

【研究デザイン】 モデル実験

【研究施設】 東京医科歯科大学全部床義歯学

【対象】 下顎模型

【介入】 下顎インプラントオーバーデンチャー, バー, ボール, 磁性アタッチメントを選択.

【主要な評価項目】 3方向での着脱時にインプラント周囲に生じるひずみを計測

【統計】 ANOVA

【結果】 バーアタッチメントが最も高い維持力を示し, 臼歯部での離脱に対してひずみももっとも少なかった. ボールアタッチメントは, 臼歯部に荷重時のひずみが最も大きかった. 磁性アタッチメントは維持力が最も小さく, ひずみも少なかった.

【文献8】

【タイトル】 Prosthetic design guideline for effective use of magnetic attachments: Application to restorations supported by implants 1 磁性アタッチメントを用いた補綴設計指針 インプラント支台への応用

【著者名】 Tanaka J, Hoshino K.

【雑誌名, 巻: 項】 J J Mag Dent. 2003; 12(1): 10-26.

【Level】 C

【目的】 磁性アタッチメントを利用した補綴設計について, 機能目的や臨床状況に応じた分類を行う.

【研究デザイン】 症例研究

【研究施設】 日本インプラント臨床研究会

【対象】 不明

【介入】 インプラントオーバーデンチャー, 磁性アタッチメント.

【主要な評価項目】 無し

【統計】 無し

【結果】 磁性アタッチメントを利用したインプラントオーバーデンチャーを, 維持・支持・把持の観点より機能目的別に分類し設計した結果, 優れた臨床成績が得られた.

【結論】磁性アタッチメントは「ユニバーサルサポート」という新しい設計概念において最適な支台装置である。

**CQ2: インプラントオーバーデンチャーへの MA の適用は、天然歯適用よりも経過が良いか?**

【文献1】

[タイトル] A 10-year randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining mandibular overdentures : peri-implant outcome.

[著者名] Naert I, Alsaadi G, van Steenberghe D, Quirynen M.

[雑誌名, 巻: 頁] Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 19(5):695-702

[レベル] A

[目的] 下顎無歯顎患者に2本のインプラントを埋入後、3種類のアタッチメントを装着しインプラント体周囲の歯周組織を評価した研究

[研究デザイン] ランダム化比較試験

[対象患者] 36名

[研究方法] 無歯顎患者 36名 (男性 17名, 女性 19名) に対して下顎インプラントオーバーデンチャーを装着. 支台装置はバー, ボール, マグネットアタッチメントを選択し, 4,12,60,120 ヶ月で患者を追跡し生存率, 骨吸収量, アタッチメントロス, プラークインデックス, ペリオテスト値を比較検討した.

[統計] ポストホックテスト (Turkey's multiple range test)

[結果] 平均プラーク指数, 出血指数, 付着レベルの変化, ペリオテスト値, 辺縁骨レベルにおいてアタッチメントによる有意差はなく, 追跡期間終了時の辺縁骨ロスは健康な天然歯と同程度であり 3者間に差はなかった. 3種アタッチメントの 120 か月後の生存率は 100%であった. 10年後の骨吸収において有意差はないものバーが 1.15mm ボールが 0.9mm, マグネットが 0.53mm であり, マグネットにおいて骨吸収が少ない結果となった. またインプラントの生存率は 100%であった.

[結論] 下顎 2 本支台インプラントオーバーデンチャーはアタッチメントの相違に関わらずインプラント体周囲組織の予後が良いことが示唆された.

【文献2】

[タイトル] 磁性アタッチメントを用いた義歯の使用状況および予後調査

[著者名] 吉川久子, 奥田啓行, 内田慎爾, 畦崎泰男, 南 正高, 川野 晃, 兼平治和, 前田照太, 井上 宏

[雑誌名, 巻: 頁] 歯科医学 1988;61(2):105-111

[レベル] B

[目的] 磁性アタッチメントの臨床的に有用な使用方法を検索, 評価すること

[研究デザイン] 後向きコホート研究

[対象患者] 132名

[研究方法] 磁性アタッチメントを装着した132症例について支台歯のGingival Indexおよび歯周ポケットの変化、歯根破折の有無について調査した。

[統計]

[結果] 支台歯および義歯の経過観察の結果、Gingival Indexおよび歯周ポケットが悪化したもの、または支台歯に破折などの問題が生じたものは調査した症例の9%以下で、義歯の問題が生じたものは4%であった。

[結論] 磁性アタッチメントを使用することにより義歯や口腔内状態に悪影響を及ぼすことはないと考えられる。

#### **CQ4：インプラントオーバーデンチャーの複数支台へのMAの適用は、単独支台よりも有効か？**

【文献1】

[タイトル] Retentive forces of 3 types of attachments for root-retained overdentures.

[著者名] Xiaorong Wang, Chikahiro Ohkubo, Toshio Hosoi, Hidemasa Shimpo, Daisuke Kurihara, Toshiyuki Murata.

[雑誌名, 巻: 頁] Prosthodont Res Pract. 2007 6:104-8

[レベル] S

[目的] 3種オーバーデンチャー用アタッチメントの維持力に関する実験的研究

[研究デザイン] 模型実験

[研究材料]

[研究方法] オーバーデンチャーに適用される3種類の可撤性支台装置（オーリングアタッチメント、マグネットアタッチメント、コーヌステレスコープ）に関して、1歯支台の場合と、2歯支台の場合における維持力を測定し比較検討を行った。

[統計] one way ANOVA

[結果] 1歯支台の場合には、コーピングテレスコープ、磁性アタッチメント、OPAアタッチメントの順で大きな維持力を示しましたが、コーピングテレスコープは試料により維持力の大きなばらつきが認められました。

2歯支台のOPAアタッチメントは1歯支台の約1.8倍、磁性アタッチメントは約1.9倍とほぼ2倍の維持力を示したのに対し、2歯支台のコーピングテレスコープは1歯支台のほぼ3倍の大きな維持力が発現しました。

[結論] 3種類の可撤性支台装置とも1歯支台は2歯支台に比較した約2倍以上の大きな維持力が認められた。

【文献2】

[タイトル] Biomechanical rationale for a single implant-retained mandibular

overdenture: an in vitro study.

[著者名] Maeda Y, Horisaki M, Yagi K.

[雑誌名, 巻 : 頁] Clin Oral Implants Res. 2008 Mar19(3):271-5

[レベル] S

[目的] 1 歯支台インプラントオーバーデンチャーの生体力学的な原理を検討する実験的研究

[研究デザイン] 模型実験

[研究材料]

[研究方法] インプラント(3.75×13mm)を擬似粘膜が付与された無歯顎のシミュレーション模型の正中部に1本, 両側犬歯部に2本埋入した. 支台装置はマグネットアタッチメント(フラットタイプ, ドームタイプ)とボールアタッチメントを選択した. アタッチメント装着したシミュレーション模型に義歯を装着後 50N の静的荷重を義歯の咬合面方向からに加え4枚のストレインゲージでアバットメントの側方に加わる力を単独支台インプラントオーバーデンチャーと2本支台インプラントオーバーデンチャーに各種アタッチメントを装着し比較検討した. また同時に義歯の3次元的な動きも測定した.

[統計] ポストホックテスト

[結果] アタッチメントの相違に関係なく正中部に荷重を加えた時, フラットタイプマグネットアタッチメントに犬歯部荷重を加えた時, ドームタイプマグネットアタッチメントに臼歯部荷重を加えた時, 単独支台インプラントは2本支台インプラントより有意に大きな側方応力が認められた.

ボールアタッチメントを使用し臼歯部に荷重を加えた時, 単独支台インプラントは2本支台インプラントより有意に小さな側方応力が認められた. フラットタイプマグネットアタッチメントを用いた単独支台インプラントは2本支台インプラントに比較して義歯の動きは大きかったがドームタイプマグネットアタッチメントでは正中部, 臼歯部の義歯の動きに単独支台インプラントと2本支台インプラント間には有意差は認められなかった

[結論] **Single-implant** オーバーデンチャーの臼歯部に荷重を加えた時ドームタイプマグネットアタッチメント, ボールアタッチメントは, アバットメントの側方荷重と義歯の動きに関しては2本支台のインプラントオーバーデンチャーと生体力学的に同様の影響をもたらした.

【文献3】

[タイトル] A randomized clinical trial comparing patient satisfaction and prosthetic outcomes with mandibular overdentures retained by one or two implants.

[著者名] Walton JN, Glick N, Macentee MI

[雑誌名, 巻 : 頁] Int J Prosthodont. 2009 Jul-Aug;22(4):331-9

[レベル] A

[目的] 下顎無歯顎患者に1本と2本支台インプラントオーバーデンチャーを装着した時の患者満足度, 治療費, 治療時間を比較した臨床研究

[研究デザイン] ランダム化比較試験

[対象患者] 86名

[研究方法] 下顎無歯顎患者 86名に対してボールアタッチメントを用いた1本支台(42名)と2本支台(44名)のインプラントオーバーデンチャーを装着した。患者満足度はVAS法により患者が義歯の疼痛, 快適性, 外観, 機能性, 安定性, 会話, 衛生性などを総合的に判断し義歯の全体的満足感により比較検討した。また治療にかかる費用, 時間, 義歯調整, 修理についても調査した。測定は術前, アタッチメント装着2ヶ月後, 1年後に行われた。

[統計] Wilcoxon//Mann-Whitney nonparametric rank test

[結果] 術前, アタッチメント装着2ヶ月後, 1年後の患者満足度は1本支台, 2本支台インプラントとも有意差は認められなかったが, 術前と1年後では有意差が認められた。また術後1年後までにかかる治療費用と治療時間は1本支台インプラントが少なく, メンテナンス時間は変わらなかった。装着後の合併症で最も多かったのは1本支台インプラントでは義歯の破損, 2本支台インプラントでは支台装置の維持力の低下であった。

[結論] 全部床義歯を適応できない患者にとって下顎1本支台インプラントオーバーデンチャーは2本支台インプラントオーバーデンチャーに変わる治療法である。

#### CQ5 少数歯残存のオーバーデンチャーへのMA適用は他装置よりも有効か?

【文献1】

【タイトル】 Effect of magnetic attachment with stress breaker on lateral stress to abutment tooth under overdenture.

【著者名】 T.Gonda, K.Ikebe, T.Ono, T.Nokubi

【雑誌名, 巻: 項】 Journal of Oral Rehabilitation 31; 1001-1006, 2004.

【Level】 S

【目的】 緩衝型磁性アタッチメントについて定量的に評価を行う

【研究デザイン】 模型実験, 三次元光弾性実験

【研究施設】 大阪大学, 日本

【対象患者】 下顎左側犬歯1歯残存症例を想定

【介入】

- ・ 下顎犬歯の維持装置として, 従来のコーピング(RC), 従来のMA(MD), 緩圧機能が付いた従来のMA(MS)を用いた。
- ・ 歯根の頬舌, 近遠心の4カ所にストレインゲージを設置
- ・ MDの吸引力は800gf, MSの吸引力は750gであり, 直径4mm
- ・ コーピングの高さは2mmでテーパーは6°
- ・ 正中, 両側側切歯, 第一小臼歯, 第一大臼歯部の計9点に垂直荷重
- ・ 荷重は45N(5kgf)であり, 犬歯にかかる側方圧および義歯床の偏位を測定

【主要な評価項目】 犬歯にかかる側方圧および義歯床の偏位

【統計】 ANOVA, Post hoc 多重比較検定。

### 【結果】

- ・側方圧は0.1～20Nであった。左側側切歯に負荷をかけた際、RCに比べMDおよびMSで有意に低かった。
- ・左側第一小臼歯に負荷をかけた際、MDおよびRCに比べMSで有意に低かった。
- ・第一小臼歯部において義歯床の偏位は0.24～2.2mmであり、第二大臼歯部では0.27～4.0mmであったが、統計学的有意差は認められなかった。

### 【結論】

- ・緩衝型磁性アタッチメントは従来の根面板および磁性アタッチメントに比べ義歯の偏位および実験用歯根へかかる側方力は有意に低かった。

### 【文献2】

【タイトル】 Evaluation of stable retentive properties of overdenture attachments

【著者名】 Vygandas Rutkunas, Hiroshi Mizutani, Hidekazu Takahashi

【雑誌名, 巻: 項】 Stomatologija 7(4):115-20, 2005.

【Level】 S

【目的】 最大維持力を測定することにより、スタッド (ERA overdenture, Locator Root, OP アンカー) と MA (Magfit EX600W) の疲労について評価, 安定した維持力へ到達した後の維持力を比較, 安定した維持力へ到達する際に必要なサイクル数の決定

【研究デザイン】 模型実験

【研究施設】 東京医科歯科大学, 日本

【対象患者】 スタッド (ERA overdenture(orange,white), Locator Root, OP アンカー) と MA (Magfit EX600W)

【介入】

- ・クロスヘッドスピード 50mm/min で 2000 回の着脱を実行

【主要な評価項目】 疲労, 維持力

【統計】 paired-samples t-test, 一元配置分散分析, Scheffe post-hoc test

【結果】

- ・OP 以外のアタッチメントは維持力が減少した。
- ・疲労後は Locator Root が最も維持力が大きかった。
- ・MA は実験前に測定した維持力 (98%) を最大量保持した。
- ・ERA overdenture orange および ERA overdenture white は, それぞれ最初の維持力の 25%, 37% しか保持できなかった。

【結論】

- ・スタッドアタッチメントは磁性アタッチメントに比べ, 負荷による影響をより受けやすいことがわかり, 磁性アタッチメントの維持力は負荷後も一定であった。
- ・ERA アタッチメントは疲労試験後, 最も維持力が減少した。
- ・アタッチメントが安定した維持力に到達する際には 800 サイクル必要であった。

【文献3】

【タイトル】 Biodynamics of attachments used in overdentures: experimental analysis with photoelasticity

【著者名】 Carlos Labaig, Rafael Marco, Antonio Fons, Eduardo J.Selva

【雑誌名, 巻: 項】 Quintessence Int.8(3):183-90, 1997

【Level】 S

【目的】 種々の維持装置を用いて残存歯根および欠損部の支持組織にかかる力について比較

【研究デザイン】 模型実験

【研究施設】 スペイン

【対象患者】 下顎両側犬歯残存症例を想定

【介入】 テレスコープクラウン, Gerber system, Dalbo B system, Dolder bar, MA, RPI clasp を使用.

・ 負荷なし, 24kg, 44kg, 64kg の4つの咬合負荷をかける.

【主要な評価項目】 支台歯にかかる負荷

【統計】 なし

【結果】

・ テレスコープクラウンでは遠心の欠損部顎堤より犬歯部で咬合力による圧の集中がみられた.

・ Gerber system では遠心の顎堤より下顎犬歯の歯根周囲の方が圧は小さかった.

・ Dalbo B system では下顎犬歯の歯根周囲で圧は小さい値であった.

・ Dolder bar では顎堤と下顎犬歯の歯根周囲の圧は同等であった.

・ MA では下顎犬歯へかかる圧は最小であった.

・ RPI clasp では下顎犬歯より顎堤で圧が大きくなった.

【結論】

支台歯と顎堤の状況に応じて, 維持装置の種類や印象方法を選択すべき.

【文献4】

【タイトル】 有限要素法による OverDenture と磁性アタッチメントの力学的解析

【著者名】 中村好徳

【雑誌名, 巻: 項】 補綴誌 42:234~245.1998.

【Level】 S

【目的】 下顎遊離端義歯の犬歯に MA を適用し, 根面板の高さ, テーパーを変えた際のオーバーデンチャーの応力分布, MA を用いた支台装置の力学的特性の解析.

【研究デザイン】 有限要素法 (シミュレーション)

【研究施設】 愛知学院大歯学部, 日本

【対象患者】 犬歯のみ残存の症例を想定 (Kennedy I 級 1 類)

【介入】

・下顎犬歯に MA, ・根面板高さ 3 種 (2.0 mm, 3.5 mm, 5.0 mm), テーパー 3 種 (5° , 15° , 25° ) の計 9 種類

- ・ 6 咬合面を 2kgf で荷重,
- ・ 4,5,6,7 を 1~4 点荷重 (総和で 2 kgf)

【主要な評価項目】 支台歯, 歯周組織, 床下組織に及ぼす応力分布

【統計】 なし

【結果】

- ・ 根面板を高くすると, 支台歯歯根膜に負担増.
- ・ 根面板を高くすると, 顎堤粘膜への負担増.
- ・ テーパーを大きくすると, わずかに粘膜, 歯根膜とも負担減.
- ・ 荷重部位が遠心に行くほど, 支台歯の負担減.
- ・ 粘膜負担は 6 荷重時に最小となった.

【結論】 MA の高さ, テーパー, および荷重部位が支台歯および床下組織の応力分布に影響を与えることが示された. テーパーの影響は小さく, 荷重部位の影響は大きいことが示唆された.

【文献 5】

【タイトル】 磁性アタッチメントを応用した義歯の維持力に関する実験的研究

【著者名】 有田正博, 竹屋克昭, 鱒見進一, 千草隆治, 守川雅男

【雑誌名, 巻: 項】 補綴誌 38:284~290.1994.

【Level】 S

【目的】 上顎オーバーデンチャーの維持装置としてマグフィット 600 を用い, その配置, 個数, 脱離力作用部位の違いによる維持力がどのように変化するかを検討.

【研究デザイン】 模型実験

【研究施設】 九州歯科大学, 日本

【対象患者】 MA 1~4 個を用いて, 9 パターンを想定

【介入】

- ・ 上顎に MA, 1 個の場合, 2 個の場合, 3 個の場合, 4 個の場合計 9 パターン
- ・ MA 直上の 4 部位および MA に近接した義歯辺縁部の 4 部位, 計 8 部位で維持力を計測 (引張り速度 50mm/min)

【主要な評価項目】 MA の配置, 個数, 脱離力作用部位の違いによる維持力の変化

【統計】 なし

【結果】

- ・ MA 1 個の場合, アタッチメント直上およびそれに近接した義歯床辺縁部の維持力が最も大きい.
- ・ MA 2 個の場合, 大白歯部に 2 個, 対角線状の配置で維持力大.
- ・ MA 3 個以上使用した場合は安定した維持力を示す.
- ・ 平均維持力の吸引力の総和に対する比率は低かった.

・ 最大維持力の吸引力の総和に対する比率は1個応用では70%前後と高く、2個以上では40～50%程度であった。

・ 最小維持力MAの個数に関係なく、吸引力の総和の10%前後であった。

【結論】MAの配置、個数、脱離力作用部位の違いにより維持力に影響を与えることが示された。

#### 【文献6】

【タイトル】オーバードンチャーにおける支台歯根面板上面の傾斜角度の違いが周囲皮質骨に及ぼす影響

【著者名】片倉祐輔，大山哲生，石上友彦，永井栄一，山中大輔，小豆畑拓夫，田所里美，白石康博

【雑誌名，巻：項】磁気歯科誌 18；19-24,2009.

【Level】S

【目的】両側臼歯部における咬合荷重下において，オーバードンチャーに加わる応力が，支台歯の根面板上面の傾斜角度の違いにより支台歯およびその周囲の組織に及ぼす影響を解析。

【研究デザイン】有限要素法（シミュレーション）

【研究施設】日本大学，日本

【対象患者】下顎右側犬歯1歯残存症例を想定

【介入】

- ・ 下顎犬歯の歯軸は咬合平面に対して前頭面で90°，矢状面で15°の角度にて植立。
- ・ 根面板は上面を咬合平面と平行，高さは下顎舌側顎堤から2.5mm，根面板側面のデーパーを6°に設定したものをモデルAとした。
- ・ モデルAを根面板上面最舌側部を支点に，上面を唇側へ15°傾斜させたものをモデルB，30°傾斜させたものをモデルCとした。
- ・ 左右両側臼歯部における咬合時の筋力を想定し，負荷を与えた。

【主要な評価項目】支台歯周辺組織の応力

【統計】なし

【結果】

- ・ 応力分布パターンは，すべてのモデルにおいて類似した傾向を示した。
- ・ とくに支台歯唇舌側歯頸部では赤色で示される高い応力の集中が見られた。
- ・ モデルAにおいて，左側前歯部はモデルCと同程度の応力集中を示し，モデルBおよびモデルCと比較して，左側大白歯部相当部は右側大白歯相当部より広範囲に応力集中が認められた。右側臼後隆起相当部は応力集中の範囲が小さかった。
- ・ すべてのモデルにおいて，臼歯部と比較して前歯部に応力集中を示したが，モデルBではモデルAおよびモデルCと比較して左側前歯部相当部の応力集中の範囲が小さかった。
- ・ すべてのモデルにおいて，最大応力値を示す部位は，左側犬歯近心相当部であり，最小

応力値を示す部位は右側犬歯遠心相当部であった。切歯点からの距離が大きくなるに従い、左右側での応力値の差が小さくなる傾向が認められた。

【結論】

・下顎右側犬歯1歯残存症例における全部床型オーバーデンチャーの支台歯に対して根面板を用いる場合、その根面板上面を歯軸と垂直となるように設計することにより、両側臼歯部による咬合時においては、義歯床下皮質骨への応力の緩和が図れることが示唆された。

【文献7】

【タイトル】 Retentive Forces of 3 Types of Attachments for Root-retained Overdentures.

【著者名】 X.Wang, C.Ohkubo, T.Hosoi, H.Shimpo, D.Kurihara, T.Murata

【雑誌名, 巻: 項】 Prosthodontic Res. Pract. 6:104-108, 2007.

【Level】 S

【目的】 オーバーデンチャーにおいて3種類のアタッチメント, O-ring post anchor(OPA), 磁性アタッチメント(MA), coping telescope(CT)の保持力を評価.

【研究デザイン】 模型実験

【研究施設】 鶴見大学, 日本

【対象患者】 オーバーデンチャーにおいて支台歯が1歯および2歯の場合を想定

【介入】

- ・ O-ring post anchor(OPA), MA, coping telescope(CT)を用いた.
- ・ 支台歯は1歯および2歯.
- ・ キーパーは咬合平面と平行になるように設置.
- ・ CTの内冠は上面がフラット, 高さ8mm, デーパー6° .
- ・ 1kgの負荷を与え, クロスヘッドスピードは20mm/min.

【主要な評価項目】 維持力

【統計】 一元配置分散分析, Tukey's HSD 多重比較検定

【結果】

- ・ 大気中実験下では, 支台歯が1歯での維持力は1.96Nから6.76Nであった.
- ・ CTの保持力はOPAおよびMAより有意に大きかった.
- ・ 水中実験下では, OPAおよびCTの維持力は大気中実験下と比較して減少した.
- ・ OPAにおいては大気中と水中実験間で有意差が認められた.
- ・ 支台歯が2歯の場合, 維持力は3.80Nから14.20Nであり, 全アタッチメントにおいて, アタッチメントが1歯の場合と2歯の場合とを比較すると, 2歯の場合における維持力は2倍になっていることがわかった.

【結論】

- ・ CTの保持力は歯根が1歯および2歯のいずれの場合でもOPAおよびMAより有意に大きかった.
- ・ 模型実験でオーバーデンチャーを想定して, OP アンカー, MA, メタルコーピングを支

台装置として引っ張り試験を行い、大気中と水中で比較した結果、OP アンカーは水中で有意に維持力が減少したが、MA は維持力に変化がなかった。MA は口腔内でも維持力がそのまま発揮されるという特性を有していると考えられる。

- ・ 全アタッチメントにおいて、アタッチメントが1歯の場合と2歯の場合とを比較すると、2歯の場合の維持力はおよそ2倍になっていることがわかった。

#### 【文献 8】

【タイトル】 キーパー根面板の高さがオーバーデンチャーの支台歯に及ぼす影響

【著者名】 藤本俊輝, 石上友彦, 大谷賢二, 大山哲生, 澤野宗如, 高村昌明, 馬嶋藍子, 片倉祐輔, 蔵田明美, 櫻井宏至

【雑誌名, 巻: 項】 磁気歯科誌 15 ; 29-34, 2006.

#### 【Level】 S

【目的】 キーパー根面板の高さを変化させた際の垂直荷重に対する支台歯の挙動を解析。

【研究デザイン】 模型実験 (レーザー変位計)

【研究施設】 日本大学, 日本

【対象患者】 下顎左側犬歯 1 歯残存症例を想定

#### 【介入】

- ・ 下顎犬歯の歯軸は咬合平面に対して唇側方向にのみ  $15^\circ$  傾斜させて設定。
- ・ 磁性アタッチメントはギガウス C600 を用いた。
- ・ キーパー上面は咬合平面と平行となるよう設定。
- ・ 根面板の高さによりモデルを3パターンに分類。モデル A(0mm), モデル B(0.7mm), モデル C(1.4mm)。キーパーを模型上で設定できる可及的に低い位置に設置し、この位置を 0mm とした。
- ・ 下顎左側犬歯の近遠心方向を X 軸, 唇舌方向を Y 軸とし, レーザー変位計を用いて計測。
- ・ 荷重は咬合平面に垂直となるように面荷重として加えた。
- ・ 荷重量はクロスヘッドスピード 10mm/min で 9.8N とした。

【主要な評価項目】 垂直荷重に対する支台歯の挙動

【統計】 一元配置分散分析および Tukey の多重比較検定

#### 【結果】

- ・ X 軸の変位方向は, まず遠心に変位してから近心へ変位する動きを示し, 変位量はモデル A, B, および C について有意な差は認められなかった。
- ・ Y 軸は, すべてにおいて舌側方向へ変位し, 変位量は, モデル A, B, C の順に増加がみられ, 各々に有意な差が認められた。

#### 【結論】

- ・ キーパー根面板の高さを増加することは, 唇側傾斜している支台歯の唇側への変位量の増加を引き起こす可能性が示唆された。このことから, 傾斜している残存歯に対して磁性アタッチメントによる補綴処置を行う際は, キーパー根面板の高さをできる限り低く設定する必要があることが示唆された。

【文献 9】

【タイトル】 Influence of Load on Retention during Placement of a Magnetic Attachment in an Overdenture.

【著者名】 T.Gonda, Y.Igarashi, T.Umino, J.Dong, K.Ikebe, T.Nokubi

【雑誌名, 巻: 項】 Prosthodont Res Pract 4 ; 58-62,2005.

【Level】 S

【目的】 オーバーデンチャーに用いた MA において, 負荷が義歯の維持力に与える影響を検討.

【研究デザイン】

【研究施設】 大阪大学, 日本

【対象患者】 下顎左側犬歯 1 歯残存症例を想定

【介入】

- ・ 顎堤は 2mm 厚とし, フィットチェッカーを用いた. レトロモラーパッド部は 4mm 厚とした.
- ・ MA は Magnedisk800 を用いた.
- ・ 義歯咬合面より 4.9~29.4N までの 9 種類の負荷をかけた後, 義歯の維持力を測定.
- ・ 維持力の測定は, 1.0mm/min スピードで, オーバーデンチャーの MA 直上で行った.

【主要な評価項目】 維持力

【統計】 ANOVA, Post hoc 多重比較検定

【結果】

- ・ 4.9, 9.8, 14.7, 19.6, 23.5N 負荷時における義歯の維持力は 20N 以上であった.
- ・ 26.4~29.4N 負荷時における義歯の維持力は 10N 未満であり, 23.5N 未満負荷時における義歯の維持力よりも有意に小さかった.

【結論】

・ 本研究結果は残存顎堤粘膜の反発力によるものと考えられる. 磁性アタッチメントを口腔内に設置し, 義歯に小さな負荷をかけた場合には十分な維持力を得たが, 咬合力のような大きな負荷時では, 維持力は十分に発揮されない可能性があることが示唆された.

【文献 10】

【タイトル】 Influence of keeper tilt angle on retentive force of Magnetic Attachment.

【著者名】 Y. Umekawa, M.Kokubu, E.Nagao, K.Ohtani, T.Fujimoto, Y.Katakura, M.Takamura, S.Sakaguchi, T.Ishigami

【雑誌名, 巻: 項】 JJ Mag Dent 16, 10-13, 2007.

【Level】 S

【目的】 支台歯の根面板上面の傾斜角度の違いが MA の維持力に及ぼす影響を解析

【研究デザイン】 模型実験, 引張試験

【研究施設】 日本大学, 日本

【対象患者】中心角（設置角）が 0～75°（6 種類）になるよう二分した直方体カラムをレジンにて作製

【介入】

・レジンにて直方体カラムを作製し，中心角（設置角）が 0～75°（0°，15°，30°，45°，60°，75° の 6 種類）になるよう二分し，切断面に磁性アタッチメントを設置した後，吸引力を測定した。

【主要な評価項目】維持力

【統計】ANOVA, Tukey's test

【結果】

- ・ MA の維持力は，0° で 5.6N から 75° で 1.6N と減少した。
- ・ 30° と 45° のキーパー設置角度間では維持力に有意差は認められなかった。

【結論】

- ・ MA（GIGAUSS C600）の吸引力は設置角度が増加するにしたがって減少することがわかった。
- ・ 設置角が 30～40° の範囲では吸引力に有意差はみられなかった。
- ・ 本結果より，MA の滑りを減少させるための角度が予測できることが示唆された。

【文献 11】

【タイトル】 Retentive force of Different Overdenture Stud Attachments in Various Dislodgement. In Vitro Study

各種スタッドアタッチメントを牽引した際の維持力の違い

【著者名】 H.Mizutani, D.Destine, V.Rutkunas, K.Nakamura, S.Ishikawa

【雑誌名，巻：項】 JJ Mag Dent 14, 10-13, 2005.

【Level】 S

【目的】 各種スタッドアタッチメントを種々の方向に牽引した際の維持力の違いを分析する。

【研究デザイン】 模型実験，引張試験

【研究施設】 東京医科歯科大学，日本

【対象患者】 下顎両側犬歯残存のオーバーデンチャーモデル

【介入】

- ・ 下顎両側犬歯に MA5 種類，OPA，ロケーター，Era Overdenture を配置

【主要な評価項目】維持力

- ・ 前歯部を持ち上げた際に支台歯に受ける離脱力
- ・ 後方を持ち上げた際の離脱力
- ・ 側方を持ち上げた際の離脱力

【統計】 一元配置分散分析

【結果】

- ・ 適切な維持力を持つ MA が義歯撤去時に受ける力は最も低かった

- ・ MA はコンスタントに適切な維持力を得やすい
- ・ MA が義歯撤去時に受ける力が小さいことは、支台歯の保持に有効と考えられる

【結論】

・ MA は適正な維持力を与えやすく、かつ義歯撤去時の支台歯への負担が小さく、支台歯の保全に有効と推察される。

【文献 12】

【タイトル】 Influence of Different Attachments on Overdenture Stability.

【著者名】 H.Mizutani, V.Rutkunas, K.Nakamura, M.Kotaka, S.Ishikawa

【雑誌名, 巻: 項】 JJ Mag Dent 13, 16-20, 2004.

【Level】 S

【目的】 各種オーバーデンチャーアタッチメントにおいて垂直および回転による取り外しの際の最大維持力とエネルギーを計測し、各アタッチメントと取り外しとの維持特性を比較する。

【研究デザイン】 模型実験, 引張試験

【研究施設】 東京医科歯科大学, 日本

【対象患者】 下顎両側犬歯残存のオーバーデンチャーモデル

【介入】

- ・ 下顎両側犬歯に MA5 種類, OPA, ロケーター, Era Overdenture を配置
- ・ 垂直の取り外し実験では, アクリリックブロックに犬歯を埋入.
- ・ 回転の取り外し実験では, 下顎両側犬歯部に引張り試験用のフックを設置
- ・ クロスヘッドスピード 50mm/min

【主要な評価項目】 維持力

【統計】 一元配置分散分析

【結果】

- ・ 最大維持力においては, MA は機械的アタッチメントに比べ, 維持力は低かった.
- ・ 最大維持エネルギーにおいては, OPA は最大維持力は最小であったが, 最大エネルギーでは高い値を示した.

【結論】

維持力が十分にある磁性アタッチメントの維持エネルギーが低く, 維持特性は取り外しパターンによって変わることを, および力学的な観点を理解することにより様々なアタッチメントの選択が可能となることが示唆された。

【文献 13】

【タイトル】 マグネットデンチャーの術後経過

【著者名】 河口日出男

【雑誌名, 巻: 項】 磁気歯科誌 19 ; 11-16, 2010.

【Level】 C

【目的】 MA を用いた支台歯の術後経過をペリオテストおよび X 線写真を用いて評価。

【研究デザイン】 症例報告（観察研究）

【研究施設】 河口歯科医院，日本

【対象患者】 男性 4 名：症例 1：上下顎オーバーデンチャー(85 歳)，症例 2：上顎床付き可撤性ブリッジ(63 歳)，症例 3：下顎オーバーデンチャー(76 歳)，症例 4：上下顎オーバーデンチャー(84 歳)

女性 2 名：症例 5：下顎オーバーデンチャー(59 歳) 症例 6：下顎オーバーデンチャー(81 歳)

【介入】

- ・ 歯槽骨縁下の歯根の長さが 10mm 以下の歯に対して MA を応用。

【統計】 なし

【主要な評価項目】 経過観察

【結果】

- ・ 症例 1 は 7 年経過症例であり，MA を用いた支台歯数は上下で 5 歯。1 歯のみペリオテスト値の上昇がみられたが他の支台歯は経過良好。
- ・ 症例 2 は 6 年経過症例であり，MA を用いた支台歯数は 6 歯。1 歯のみ歯根破折により抜歯となるが他の支台歯は経過良好。
- ・ 症例 3 は 7 年経過症例であり，MA を用いた支台歯数は 2 歯。1 歯にペリオテスト値の上昇がみられたが他の支台歯は経過良好。
- ・ 症例 4 は 9 年経過症例であり，MA を用いた支台歯数は上下で 10 歯。1 歯のみ抜歯となるが他の支台歯は経過良好。
- ・ 症例 5 は 11 年経過症例であり，MA を用いた支台歯数は 2 歯で経過良好。
- ・ 症例 6 は 15 年経過症例であり，MA を用いた支台歯数は 2 歯で経過良好。

【結論】 義歯の鉤歯として従来のクラスプを維持装置に用いるには不安がある状態の支台歯に対して，MA を使用することは，支台歯の歯冠歯根比が改善され，支台歯の保護にも有用であることが示唆された。

【文献 14】

【タイトル】 磁性アタッチメントを装着して長期に亘り経過観察した一症例

【著者名】 藤波和華子，星合和基，田中貴信，山田恒，今泉洋子，重盛登世，大橋秀也

【雑誌名，巻：項】 磁気歯科誌 14；48-52,2005.

【Level】 C

【目的】 MA を用いた支台歯の術後評価。

【研究デザイン】 症例報告（観察研究）

【研究施設】 愛知学院大歯学部，日本

【対象患者】 女性 1 名(52 歳)，症例：下 Kennedy I 級

【介入】

- ・ 下顎左側小白歯に根尖病巣を認めるが，抜歯をせずに MA を適用。

- ・途中キーパー根面板辺縁部から歯根が露出したため、再製作。

【主要な評価項目】経過観察

【統計】なし

【結果】

- ・10年経過症例であるが、支台歯の経過は良好。
- ・【結論】義歯の鉤歯として従来のクラスプを維持装置に用いるには不安がある状態の支台歯に対して、MAを使用することは、支台歯の歯冠歯根比が改善され、支台歯の保護にも有用であることが示唆された。

【文献 15】

【タイトル】磁性アタッチメントにより義歯の維持,安定と審美性が得られた1症例

【著者名】古谷彰伸, 川和忠治

【雑誌名, 巻: 項】歯科審美 13; 137-140, 2001.

【Level】C

【目的】義歯による機能および審美性の回復。

【研究デザイン】症例報告(観察研究)

【研究施設】昭和大歯学部, 日本

【対象患者】女性1名(61歳), 症例: 上 Kennedy I 級, 下 Kennedy I 級 I 類

【介入】

- ・上下6歯にMAを配置。

【主要な評価項目】経過観察

【統計】なし

【結果】

- ・1年経過症例であるが、支台歯の経過は良好。
- ・【結論】MAを使用することにより、義歯の構造がシンプルになり着脱が容易になり、審美的にも有用であることが示唆された。

【文献 16】

【タイトル】Magnetic Attachment on the Proximal Surface of an Abutment Tooth

【著者名】R.Tanaka, F.Tsuchida, M.Abe, T.Hosoi, Y.Maeda, K.Sugiyama, Y.Mizuno

【雑誌名, 巻: 項】JJ Mag Dent 13, 33-37, 2004.

【Level】C

【目的】支台歯の隣接面にMAを適用し、術後評価

【研究デザイン】症例報告(観察研究)

【研究施設】鶴見大学, 日本

【対象患者】男性2名, 症例1: 下 Kennedy I 級 I 類(66歳), 下 Kennedy I 級(62歳)

【介入】

- ・残存歯隣接面に対してMAを応用。

【統計】なし

【主要な評価項目】経過観察

【結果】

・症例1, 症例2ともに義歯の維持安定が得られ, 審美的にも満足が得られた.

【結論】

・残存歯の隣接面にMAを用いることにより, 生活歯においてもMAを使用できることが示唆された.

【文献17】

【タイトル】An analysis of satisfaction with complete immediate (over) Denture

下顎即時オーバーレイ義歯の満足度の比較

【著者名】Jonkman RE, van Waas MA, van 't Hof MA, Kalk W

【雑誌名, 巻: 項】J Dent 25:107-111, 1997.

【Level】A

【目的】下顎両側遊離端オーバーレイ義歯の支台歯をMA, 根面板にした際の違いを明らかにする.

【研究デザイン】RCTによる症例比較

【研究施設】オランダ

【対象患者】下顎両側遊離端欠損(Kennedy I級)症例. 両側犬歯のみ残存でMA適用の26名(男17名, 女9名, 平均年齢53歳), 両側犬歯根面板適用の26名(男16名, 女10名, 平均年齢53歳), 下顎無歯顎の22名(男17名, 女5名, 平均年齢56歳).

【介入】両側犬歯支台がMAの下顎両側遊離端オーバーレイ義歯, 両側犬歯支台が根面板の下顎義歯, 下顎全部床義歯

【主要な評価項目】アンケート調査による満足度・期待・感想, 義歯の安定度, 咀嚼効率

【統計】アンケートの個々の質問項目の妥当性についてクロンバックの $\alpha$ 信頼性係数, 各項目の相関はピアソンの相関係数, 重回帰分析, シェッフエ法を用いた.

【結果】

・MA, 根面板, 無歯顎の3者間に有意な差は認められなかった.

・患者の満足度は義歯の安定と高い相関が認められた.

【結論】下顎両側遊離端オーバーレイ義歯では支台装置の違いに伴う患者の満足度に有意な差は認められず, 無歯顎とも有意差は認められなかった.

## CQ6 遊離端欠損症例へのMA適用は, 他装置(クラスプ義歯等)よりも有効か?

【文献1】

【タイトル】金属床義歯における磁性アタッチメントの術後調査

【著者名】星合和基, 田中貴信, 長谷川信洋, 川北雅子, 藤波和華子, 若山浩一郎, 彦坂達也, 平井秀明, 宮田利清, 熊野弘一, 坂根瑞

【雑誌名, 巻:項】磁気歯科誌, 13, 1-8, 2004.

【Level】B

【目的】長期経過の MA 金属床部分床義歯の支台の歯種, 歯数, 生存率等进行分析する.

【研究デザイン】後ろ向き研究

【研究施設】愛知学院大歯学部, 名古屋

【対象患者】

・1993~2003 年に MA 金属床部分床義歯を装着した症例 103 床 (人数に関する記載なし).

・平均年齢 62.6 歳.

・Kennedy I 級 54%, II 級 30% (遊離端欠損合計 84%).

【介入】1993~2003 年に装着した MA 金属床部分床義歯.

【主要な評価項目】支台歯の歯種, 支台歯数, 支台歯の生存率, 他の支台装置との併用の有無.

【統計】支台歯に対する累積生存率について Kaplan-Meier 法を用いた.

【結果】

・金属床の方が, 制限がなく設計をよりの確に行えるので予後が長いのではないかと考察 (支台歯数も金属床 (2.3 個) はレジン床 (1.5 個) より平均 1 個支台歯が多い).

・金属床では上顎への MA 適用数は下顎の 1.5 倍で, 上顎犬歯が最多.

・金属床の 42% は支台装置が MA であった.

・金属床の予後は 5 年 95%, 10 年 88%.

【結論】MA の金属床部分床義歯では犬歯への MA 適用が多く, 支台歯数は上顎の方が多かった. 金属床 MA 義歯は 10 年経過後の成功率も 88% と高かった.

【文献 2】

【タイトル】Longitudinal Study of Magnetic Attachments -Investigation of Probing Depth on Abutment teeth-, MA の長期観察研究 -支台歯のポケット深度の研究-

【著者名】R.Ito, K.Hoshiai, Y.Tanaka, T.Ishigami, K.Ishibashi, E.Bando, H.Sasaki

【雑誌名, 巻:項】JJ Mag Dent 19, 35-39, 2010.

【Level】B

【目的】MA 部分床義歯の支台歯の経過をポケット深度から分析する.

【研究デザイン】前向きコホート研究

【研究施設】愛知学院大歯学部, 名古屋

【対象患者】男性 13 歯, 女性 49 歯, 計 62 歯, 26 名分, 平均年齢記載なし.

Kennedy I 級 57%, II 級 31% (遊離端が全体の 88%), その他 12%.

【介入】

・各被験者に磁性アタッチメント支台の部分床義歯装着.

・装着前, 装着 5 年後の支台歯のポケット深度を測定.

【主要な評価項目】MA 支台歯のポケット深度.

【統計】ウィルコクソンの符号順位検定.

【結果】

・支台歯全般には義歯装着後は有意にポケット深度が増加した.

・上顎では有意に増加, 下顎は有意差無し.

・女性では有意に増加.

・犬歯と大白歯では有意差は無いが増加傾向が認められた.

・レジン床では有意に増加, 金属床では有意差は生じなかった。

【結論】MA 支台の部分床義歯では金属床の方が, 支台歯のポケット深度の進行が少なく経過が良い。

### 【文献 3】

【タイトル】Longitudinal Study of Magnetic Attachments –Characteristic of Long-term Success Cases–, MA の長期観察研究 –長期経過良好例の特徴–

【著者名】T.Shigemori, K.Hoshiai, K.Watanabe, R.Ito, T.Kawaguchi, T.Yokoyama, M.Miwata, N.Kimura, Y.Tanaka

【雑誌名, 巻:項】JJ Mag Dent 19, 40-42, 2010.

【Level】B

【目的】MA 部分床義歯の支台歯の経過をポケット深度から分析する。

【研究デザイン】後ろ向き研究

【研究施設】愛知学院大歯学部, 名古屋

【対象患者】1993 年以降に MA 金属床義歯を装着した経過良好例を選択。男性 2 名, 女性 9 名, 計 11 名, 25 歯, 平均年齢 74.2±5.7 歳。

【介入】

・1993 年以降に MA 金属床義歯を装着した経過良好例。

・支台歯のポケット深度を測定。

【主要な評価項目】MA 支台歯のポケット深度, プレスケールによる咬合力。

【統計】傾向を見ており統計処理は行っていない。

【結果】

・上顎では支台歯数が多く, 両側に支台歯が存在するものが多かった。

・下顎義歯は義歯に対する支台歯数が上顎と比べ少なかった。

・咬合力は十分(平均 84.1N)と考えられた。

・最大ポケット深さは 4mm 以下のものが多く, 最大でも 7mm であった。

【結論】部分床義歯の支台として MA を用いる場合, 金属床とし特に上顎で支台歯数を増やすことで, 高齢でも支台歯のポケット深度の進行が少なく, 良好な経過が認められた。

### 【文献 4】

【タイトル】Longitudinal Study of Metal Plate Denture with Magnetic Attachments, MA 金属床義歯の長期観察研究

【著者名】K.Hoshiai, Y.Tanaka, N.Hasegawa, M.Kawakita, W.Fujinami, K.Wakayama, Y. Imaizumi, T.Matsumoto, M.Sakane

【雑誌名, 巻:項】JJ Mag Dent 13, 26-29, 2004.

【Level】B

【目的】長期経過の MA 金属床部分床義歯の支台の歯種, 歯数, 生存率等を分析する。

【研究デザイン】後ろ向き研究

【研究施設】愛知学院大歯学部, 名古屋

【対象患者】

・1993~2003 年に MA 金属床部分床義歯を装着した症例 103 床(人数に関する記載なし)

・平均年齢 62.6 歳。

・Kennedy I 級 54%, II 級 30% (遊離端欠損合計 84%)。

【介入】1993~2003 年に装着した MA 金属床部分床義歯。

【主要な評価項目】支台歯の歯種, 支台歯数, 支台歯の生存率, 他の支台装置との併用の有無。

【統計】支台歯に対する累積生存率についてカプランマイヤー法を用いた。

【結果】

- ・MA 適用の歯種は上顎犬歯 > 下顎犬歯 > 下顎4番(レジン床+金属床), 上顎犬歯 > 下顎犬歯 > 上顎4番(金属床のみ).
- ・支台歯数は上顎 > 下顎(1.5:1).
- ・58%は他の支台装置と併用.
- ・金属床の予後は5年 95%, 10年 88%.
- ・支台歯では小臼歯部は8.75年で73%の生存率で最も経過が悪い.
- ・金属床の方が, 制限がなく設計をよりの確に行えるので経過が長いのではないかと考察(支台歯数も金属床(2.3個)はレジン床(1.5個)より平均1個支台歯が多い).

【結論】MAの金属床部分床義歯では犬歯へのMA適用が多く, 支台歯数は上顎の方が多かった. 金属床 MA 義歯は10年経過後の成功率も88%と高かった.

【文献5】

【タイトル】An analysis of satisfaction with complete immediate (over) Denture

下顎即時オーバーレイ義歯の満足度の比較

【著者名】Jonkman RE, van Waas MA, van 't Hof MA, Kalk W

【雑誌名, 巻:項】J Dent 25:107-111, 1997.

【Level】A

【目的】下顎両側遊離端オーバーレイ義歯の支台歯をMA, 根面板にした際の違いを明らかにする.

【研究デザイン】RCTによる症例比較

【研究施設】オランダ

【対象患者】下顎両側遊離端欠損(Kennedy I級)症例. 両側犬歯のみ残存でMA適用の26名(男17名, 女9名, 平均年齢53歳), 両側犬歯根面板適用の26名(男16名, 女10名, 平均年齢53歳), 下顎無歯顎の22名(男17名, 女5名, 平均年齢56歳).

【介入】

- ・両側犬歯支台がMAの下顎両側遊離端オーバーレイ義歯.
- ・両側犬歯支台が根面板の下顎義歯.
- ・下顎全部床義歯.

【主要な評価項目】アンケート調査による満足度・期待・感想, 義歯の安定度, 咀嚼効率.

【統計】アンケートの個々の質問項目の妥当性についてクロンバックの $\alpha$ 信頼性係数, 各項目の相関はピアソンの相関係数, 重回帰分析, シェッフエ法.

【結果】

- ・MA, 根面板, 無歯顎の3者間に有意な差は認められなかった.
- ・患者の満足度は義歯の安定と高い相関が認められた.

【結論】下顎両側遊離端オーバーレイ義歯では支台装置の違いに伴う患者の満足度に有意な差は認められず, 無歯顎とも有意差は認められなかった.

【文献6】

【タイトル】術者へのアンケートによる磁性アタッチメント使用義歯の追跡調査

【著者名】水谷 紘, 中村和夫, 藍 稔

【雑誌名, 巻:項】補綴誌 41:902~909, 1997.

【Level】C

【研究デザイン】後ろ向き研究

【目的】MA 義歯を装着した術者にアンケート調査を行い、支台歯の部位、経過を検討する。

【研究施設】東京医科歯科大学, 日本

【対象患者】1992～1994 年に MA 義歯を装着した男 459 名, 女 616 名, 不明 48 名の計 1123 名。

【介入】1992～1994 年に装着した MA 義歯。

【評価項目】支台歯の部位, 弊害の有無(術者へのアンケートによる)。

【統計】統計処理は行っていない。

【結果】

・支台歯は犬歯や前歯に使用頻度が高かった(審美的要求と推察)。

・弊害は 1123 症例中 5 症例に認められ, 歯肉発赤・腫脹, 支台歯の疼痛, キーパーの黒変が生じた。MA の磁性自体に問題は認められなかった。

【結論】MA 適用は犬歯, 前歯に多く, 審美的理由から選択したと推察される。MA 適用による弊害は極めて少なく, MA 自体にもトラブルは生じなかった。

【文献 7】

【タイトル】Comparison of Load Transmission by Removable Partial Dentures with Magnetic Attachments,

磁性アタッチメント部分床義歯に加わる応力負荷の比較

【著者名】H.Nakamura, Y.Nakamura, K.T.Ochiai, Y.Tanaka, A.A.Caputo

【雑誌名, 巻:項】JJ Mag Dent 15, 22-27, 2006.

【Level】S

【目的】下顎両側遊離端義歯の支台歯 5 を MA, MT(マグノテレスコーピック; MA+Konus)冠, 歯冠外 MA, RPI に変えた際の, 6 相当部荷重時の支台歯に加わる応力を比較する。

【研究デザイン】模型実験, 偏光器による応力分布測定

【研究施設】愛知学院大歯学部, 名古屋

【対象患者】下顎両側 67 欠損症例(模型: Kennedy I 級)。

【介入】

・下顎両側遊離端義歯。

・両側 5 に MA, 両側 5 に MT(マグノテレスコーピック; MA+Konus)冠, 両側 5 に歯冠外 MA (EXTRA), 両側 5 に RPI クラスプに群分け。

・両側 6 に垂直荷重, 片側 6 に垂直荷重, 片側 6 に側方荷重 45° の方向(近心、遠心、頬側、舌側)を加えた。

・荷重は 133.4N。

【主要な評価項目】支台歯, 支台歯周辺組織の応力。

【統計】偏光器により観察された応力分布の考察であり, 応力の定量化や統計学的考察は行われていない。

【結果】

・両側荷重時は MA と RPI は均等な応力分布, MT 冠と EXTRA は 5 遠心歯頸部付近, 近心根尖部付近に強い応力集中。

・片側荷重時も同様の結果であり, 非荷重側はどのモデルでも差がない。

・近心方向荷重では, MA が応力の分散が認められ, 他のモデルでは 45 に応力集中があった。

・垂直荷重では MA が最も均一に加圧され RPI に匹敵する。

・垂直荷重で MT 冠と歯冠外 MA は遠心に負荷がかかる。

・側方荷重では MA で最も均一に加圧。

・総合的に MA が最も理想的な咬合圧の配分が可能と考えられる。

・MA より, 把持効果は RPI が上。

・MA は審美的にも推奨できる。

【結論】下顎両側遊離端欠損モデルに対して、MA が最も機能力が分散され、応力の負担が少ないと考えられる。

#### 【文献 8】

【タイトル】3次元有限要素法による歯冠外磁性アタッチメント支台周囲組織の応力解析

【著者名】安藤彰浩, 中村好徳, 神原 亮, 大野芳弘, 田中貴信

【雑誌名, 巻:項】磁気歯科誌 18;32-41.2009.

【Level】S

【目的】下顎片側遊離端義歯の支台歯5に歯冠外 MA を適用した際、支台歯を何歯連結したらよいかを検討。

【研究デザイン】有限要素法(シミュレーション)

【研究施設】愛知学院大歯学部, 名古屋

【対象患者】下顎片側67欠損モデル(シミュレーション:Kennedy II 級)。

【介入】

- ・下顎片側(左)67遊離端義歯。
- ・下顎連結冠遠心遊離端部に歯冠外 MA(ギガウス C600)付与。
- ・4,5 の2歯連結から, 1~5 の5歯連結までを比較。
- ・義歯咬合面に 10N 荷重。

【主要な評価項目】支台歯, 支台歯周囲皮質骨の応力。

【統計】なし。

【結果】

- ・2歯連結では近心4が引き抜きによる浮上の応力を受けた。
- ・3歯連結では支台歯, 顎骨の応力が安定した。
- ・3歯以上での変化は少なかったため, 3歯連結が最適と考えられる。

【結論】遊離端2歯欠損の支台歯に歯冠外 MA を適用する場合, 支台歯は3歯連結すると支台および周囲骨への負担が少ない。

#### 【文献 9】

【タイトル】Mechanical Analysis of Unilateral Extension Partial Denture Design

片側遊離端義歯における支台歯周囲の機械的応力の解析

【著者名】Y.Ohono, R.Kanbara, Y.Nakamura, K.Shoji, H.Kumano, K.Yoshihara, A.Ando, T.Iwai, Y.Tanaka

【雑誌名, 巻:項】JJ Mag Dent 19, 56-61.2010.

【Level】S

【目的】下顎片側遊離端義歯の支台歯3歯を連結し, 5に歯冠外 MA を適用した際の支台歯, 顎骨に加わる応力について, 他の一般的な片側設計および両側設計のクラスプ義歯と比較, 検討する。

【研究デザイン】有限要素法(シミュレーション)

【研究施設】愛知学院大歯学部, 名古屋

【対象患者】下顎片側67欠損モデル(模型:Kennedy II 級)。

【介入】

- ・3,4,5 連結冠遠心遊離端部に歯冠外 MA 付与した片側遊離端義歯, 4 近心および 5 遠心よりエーカーズ鉤を用いた片側遊離端義歯, 左 5 遠心にエーカーズ鉤, 反対側 56 に双子鉤両側遊離端義歯。
- ・義歯咬合面に 10N 荷重。

【主要な評価項目】支台歯, 皮質骨の応力, 義歯の沈下量, 支台歯の遠心変位量.

【統計】なし.

【結果】

- ・MA 義歯は義歯の沈下量が最少, 片側クラスプ義歯が最大.
- ・MA 義歯は支台歯の遠心変位が大きく, 歯周組織への負担大.
- ・両側性義歯は歯周組織への負担が少なく, 最も望ましい.

【結論】支台歯を3歯連結した歯冠外 MA は片側性のクラスプ義歯より負担は少ないが, 両側性のクラスプ義歯の方が歯周組織への負担が少なく望ましい.

【文献 10】

【タイトル】有限要素法による OverDenture と磁性アタッチメントの力学的解析

【著者名】中村好徳

【雑誌名, 巻:項】補綴誌 42:234~245.1998.

【Level】S

【目的】下顎遊離端義歯の犬歯に MA を適用し, 根面板の高さ, テーパーを変えた際のオーバーデンチャーの応力分布, MA を用いた支台装置の力学的特性の解析.

【研究デザイン】有限要素法(シミュレーション)

【研究施設】愛知学院大歯学部, 名古屋

【対象患者】犬歯のみ残存の症例を想定(Kennedy I 級1類).

【介入】

- ・下顎犬歯に MA.
- ・根面板高さ 3 種(2.0 mm, 3.5 mm, 5.0 mm), テーパー 3 種(5° , 15° , 25° )の計 9 種類.
- ・6 咬合面を 2kgf で荷重.
- ・4,5,6,7 を 1~4 点荷重(総和で2kgf).

【統計】なし.

【結果】

- ・根面板を高くすると, 支台歯歯根膜に負担増.
- ・根面板を高くすると, 顎堤粘膜への負担増.
- ・テーパーを大きくすると, わずかに粘膜, 歯根膜とも負担減.
- ・荷重部位が遠心に行くほど, 支台歯の負担減.
- ・粘膜負担は6荷重時に最小となった.

【結論】MA の高さ, テーパー, および荷重部位が支台歯および床下組織の応力分布に影響を与えることが示された. テーパーの影響は小さく, 荷重部位の影響は大きいことが示唆された.

【文献 11】

【タイトル】Retentive force characteristics of electroformed telescope crowns related to protection of abutment teeth

電鍍テレスコープの支台歯の保護に関わる維持力の特徴

【著者名】H. Nishizaki, Ikawashima, T.Eto, F.Kanemura, H.Inoue

【雑誌名, 巻:項】J Osaka Dent Univ 41, 143-149, 2007.

【Level】S

【目的】支台装置による維持力の特性の違いを分析し, 支台歯保護に有効な装置を検討する.

【研究デザイン】模型実験, 引張試験

【研究施設】大阪大学, 日本

【対象患者】下顎5支台歯のモデル.

【介入】

- ・下顎5の支台歯モデル.
- ・MA(松風), Cone テレスコープ冠, 電鍍テレスコープ冠, エーカークラスプに群分け.
- ・引張荷重は 500N.
- ・ヘッドスピードは 10mm/min.
- 【主要な評価項目】維持力.
- 【統計】1元配置の分散分析後, テューキーの多重比較検定.
- 【結果】
  - ・最大維持力に差は認められたが, 全て適正な維持力 5-10N の範囲内だった.
  - ・エーカークラスプは負荷がかかる時間が最も長く, 支台歯への負担が多いと思われる.
- 【結論】各支台装置の維持力は適正範囲内にあったが, エーカークラスプは, 支台歯への負担が大きいと推察された.

【文献 12】

【タイトル】Retentive force of Different Overdenture Stud Attachments in Various Dislodgement. In Vitro Study

各種スタッドアタッチメントを牽引した際の維持力の違い

【著者名】H.Mizutani, D.Destine, V.Rutkunas, K.Nakamura, S.Ishikawa

【雑誌名, 巻:項】JJ Mag Dent 14, 10-13, 2005.

【Level】S

【目的】各種スタッドアタッチメントを種々の方向に牽引した際の維持力の違いを分析する.

【研究デザイン】模型実験, 引張試験

【研究施設】東京医科歯科大学, 日本

【対象患者】下顎両側犬歯残存の overdenture モデル.

【介入】下顎両側犬歯に MA5 種類, OPA, ロケーター, Era Overdenture に群分け.

【主要な評価項目】維持力, 前歯部を持ち上げた際に支台歯に受ける離脱力, 後方を持ち上げた際の離脱力, 側方を持ち上げた際の離脱力.

【統計】一元配置分散分析.

【結果】

- ・適切な維持力を持つ MA が義歯撤去時に受ける力は最も低かった.
- ・MA はコンスタントに適切な維持力を得やすい.
- ・MA が義歯撤去時に受ける力が小さいことは, 支台歯の保持に有効と考えられる.

【結論】MA は適正な維持力を与えやすく, かつ義歯撤去時の支台歯への負担が小さく, 支台歯の保全に有効と推察される.

【文献 13】

【タイトル】支持様式からみた部分床義歯の予後に関する研究 -第1報 概説-

【著者名】野谷健治, 斎藤正恭, 三浦美文, 高橋典弘, 川崎貴生

【雑誌名, 巻:項】補綴誌 41:945~957,1997.

【Level】C

【研究デザイン】後ろ向き研究

【目的】欠損状態, 対向関係など症例の内容, 適用された設計法, 観察期間内に生じたトラブルを調査してこれらとの関連性を調べ, 発生したトラブルについて, 連結強度の高いクラスプ義歯と他の支持様式と比較検討した.

【研究施設】北海道大学, 日本

【対象患者】1977~1994年に義歯を装着した男 23名, 女 48名, 計 71名.

【介入】C-クラスプ義歯(通常のクラスプ義歯), R-クラスプ義歯(よりリジッドなクラスプ義歯), テレスコ

ープ義歯, アタッチメント義歯(非緩圧型アタッチメント, 年代から考えて MA は用いられていない), ミリング義歯, オーバーデンチャー(アタッチメントなしの根面板), 併用義歯(R-クラスプ義歯と他の支台装置の併用)に群分け.

【評価項目】患者不満足度, 装着後のトラブル.

【統計】装着後のトラブル発症率について  $\chi^2$  検定 ( $p < 0.05$ ) を行った.

【結果】

- ・経過年数が長期になるほど不満足度が高くなる傾向(長期経過症例少ないので定かではない).
- ・6年経過時の不満足度はテレスコープ義歯で平均の倍近い値を示した(テレスコープ義歯は難症例に用いられる傾向も確認されている).
- ・トラブル発生頻度はアイヒナー分類の B 群で多かった.
- ・テレスコープ義歯, オーバーデンチャーでは支台歯, C-クラスプ義歯では支台装置, R-クラスプ義歯では各部位にトラブルの発生が認められた.

【結論】連結強度の強いクラスプ義歯では不満足度も比較的 low, トラブルの発生部位は支台歯・支台装置他各部位に分散する傾向がみとめられた.

【文献 14】

【タイトル】片側遊離端義歯の直接維持装置が荷重時に鉤歯, 歯槽骨に与える影響

【著者名】野村賢介

【雑誌名, 巻:項】補綴誌 37, 1212-1222, 1993.

【Level】S

【目的】下顎片側遊離端義歯の支台装置を変えた際の, 支台歯周囲, 顎骨の応力分布を比較する.

【研究デザイン】模型実験, 三次元光弾性実験

【研究施設】鹿児島大学, 日本

【対象患者】下顎片側67欠損症例(模型: Kennedy II 級).

【介入】

- ・下顎片側(右)遊離端義歯.
- ・右下5に RPI クラスプ, 右下5に遠心からエーカークラスプ, 右下45に双子鉤.
- ・右下6相当部に 60kg 重負荷.

【主要な評価項目】支台歯周囲, 顎骨の応力分布.

【統計】なし.

【結果】

- ・RPI クラスプでは, 人工歯に加わった力は5に垂直的に伝わった.
- ・遠心エーカークラスプでは5が遠心に倒され, 近心根尖に応力が生じた.
- ・双子鉤では4,5ともにやや遠心に倒れたが, 4,5 根尖に応力が分散し, 1歯あたりの負荷は最少となった.

【結論】双子鉤が支台歯根尖への負荷が分散し, 1歯あたりの負担と粘膜負担が少ない結果となった.

【文献 15】

【タイトル】Repair of a Metal Plate Denture with the Keeper Tray

金属床義歯を MA のキーパートレーを用いて修理した症例

【著者名】T.Fujimoto, T.Ishigami, N.Tsukimura, Kohtani, M.Sawano, A.Majima, A.Kurata

【雑誌名, 巻:項】JJ Mag Dent 14, 22-27, 2005.

【Level】C

【目的】短縮歯列に対する片側遊離端義歯が咀嚼能力に及ぼす影響を明らかにする.

【研究デザイン】症例報告(観察研究)

【研究施設】日本大学, 日本

【対象患者】 女性 2 名: 症例1: Kennedy I 級(90 歳) 症例2: Kennedy II 級(51 歳).

【介入】

- ・二次カリエスにより脱落した上顎犬歯のキーパーをキーパートレーを用いて再製作.
- ・コーヌステレスコープの維持力低下に対して, 内冠に MA を付け維持力回復.

【主要な評価項目】経過観察.

【統計】無し.

【結果】

- ・症例1は上顎 Kennedy I 級金属床 PD 作製2年で脱離したキーパーを再製作し, 1年後の経過良好.
- ・症例2は下顎 Kennedy II 級(右下67欠損, 45コーヌス支台片側義歯)の5維持力低下に対し, 支台歯に MA を設置し維持力を回復し経過良好である.

【結論】MA キーパーが脱落, または他の支台装置の維持力低下に伴い, 現行の義歯を使用したまま, キーパートレーを用いて MA キーパーを新たに作製し, 義歯の維持力を回復し良好な経過を追っている. MA の義歯修理に対する対応性の高さが示唆された.

【文献 16】

【タイトル】Two case reports on Magnetic Attachments for patient with severe periodontitis  
重度の歯周疾患症例に MA を適用した2症例

【著者名】N.Hasegawa, K.Hoshiai, Y.Tanaka, M.Kawakita, W.Fujinami, K.Wakayama, H.Yamada

【雑誌名, 巻:項】JJ Mag Dent 13, 30-32, 2004.

【Level】C

【目的】短縮歯列に対する片側遊離端義歯が咀嚼能力に及ぼす影響を明らかにする.

【研究デザイン】症例報告(観察研究)

【研究施設】愛知学院大, 日本

【対象患者】 男性 2 名: 症例1: 上下 Kennedy I 級(63 歳) 症例2: Kennedy II 級(63 歳).

【介入】

- ・キーパートレーを使用.
- ・二次カリエスにより脱落した上顎犬歯のキーパーを再作.
- ・コーヌステレスコープの維持力低下に対して, 内冠に MA を付け維持力回復.

【主要な評価項目】経過観察.

【統計】無し.

【結果】

- ・MA を適用することで歯冠歯根比の改善, 側方力の軽減が図られ, 抜歯のリスクが軽減した.
- ・MA を適用することで, 通常では支台歯として維持力を発揮させられない重度歯周病罹患歯を支台として義歯の維持力を得ることが可能となった.
- ・MA 適用により overdenture とすることで咬合平面を修正し, 審美性も回復できた.
- ・歯周治療はどの段階まで続けるべきか, 補綴介入時期はいつが適切かは不明.

【結論】歯周疾患症例でも MA は支台歯の負担軽減, 義歯の維持力が確保され, 支台歯の延命を図れるため, 他の支台装置より有効と考えられる.

**CQ 9 : 歯周疾患を伴う支台歯への MA の適用は, 他装置よりも経過がよいか?**

【文献1】

【タイトル】 The Effect of Removable Partial Dentures on Periodontal Health of Abutment

and Non-Abutment Teeth. A 5-year study.

【著者名】 Flemming Isidor and Ejvind Budts-Jorgensen

【雑誌名、巻：項】 "J Periodontol , 61(1) : 21-26 , 1990."

【Level】 A

【目的】 カンチレバールブリッジと部分床義歯の歯周組織への影響を明らかにする

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【研究施設】 "Royal Dental College , Aarhus , Denmark"

【対象患者】 上顎は全部床義歯、カンチレバールブリッジ 27 名、下顎部分床義歯装着者 25 名. 平均 69 歳

【研究方法】 上顎全部床義歯は新製し、下顎はカンチレバールブリッジと部分床義歯をランダムに割り付けた. 最初の2年間は年2回、後の3年は年1回のリコールを行った.

【主要な評価項目】 歯周組織の状態(動揺度、歯肉の炎症、歯周ポケット、歯槽骨の吸収)、プラークの付着状態

【統計】 Student's t-test, Wilcoxon's rank sum test or the signed rand sum test

【結果】 Plaque Index、Mobilityに差が認められ、Pocket depthおよび骨吸収度には差が認められなかった.

【結論】 カンチレバールブリッジと部分床義歯の治療後の歯周組織への影響は、5 年間では僅かに変化したのみであった.

#### 【文献2】

【タイトル】 A randomized clinical trial of two basic removable partial denture designs. Part 1: Comparisons of five-year success rates and periodontal health.

【著者名】 "Krishan K . Kapur, Robert Deupree, Robert J . Allen L . Hasse"

【雑誌名、巻：項】 "J Prosthet Dent , 72(3) : 268-282 , 1994."

【Level】 A

【目的】 遊離端義歯における支台装置の形態(bar type と circumferential type)の違いによる影響を明らかにする.

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【研究施設】 "West Los Angeles Veterans Affairs Medical Center, UCLA, Los Angeles, Calif."

【対象患者】 Veterans Affairs Medical Center 受診患者. 下顎Kennedy I、II級遊離端欠損患者118症例

【介入・研究方法】 遠心レスト・ガイブレーン・circumferential type clasp と 近心レスト・遠心ガイドブレーン・I-bar . 義歯装着後16週、6ヶ月、18ヶ月、36ヶ月、60ヶ月に経過観察・検査

【主要な評価項目】 "成功率(支台歯の喪失、義歯の未装着・食事時未使用の有無、支台歯の動揺3以上あるいは増加がないか)、支台歯の歯周疾患インデックス(Plaque, Calculus, Gingival inflammation, Sulcus depth, 歯肉退縮、歯槽骨吸収)"

【統計】 t-test,

【結果】 成功率は circumferential type clasp 71. 3%、I-bar は76. 6%であった. 歯周疾患インデックスには差がなかった.

【結論】 5 年間の観察で、設計の違い(クラスプ形態)による歯周組織への影響には差が認められなかった.

#### 【文献3】

【タイトル】 The Effect of Removable Partial Dentures on Periodontal Health of Abutment and Non-Abutment Teeth

【著者名】 Dubravka Knezovic Zlataric, Asja Celebic and Melita Valentic -Peruzovic

【雑誌名、巻:項】 “J Periodontol , 73(2) : 137-144, 2002.”

【Level】 B

【目的】 部分床義歯の装着による、歯肉炎・歯周組織炎・支台歯の動揺の増加との関係を明らかにする。

【研究デザイン】 横断研究

【研究施設】 “School of Dental Mediine, University of Zagreb, Croatia. ”

【対象患者】 部分床義歯装着患者. 205 症例 男性 80 名・女性 125 名 上顎123下顎138

【介入・研究方法】 部分床義歯装着1～10年後の患者に、2種類のアンケート用紙を用いて調査を行った。

【主要な評価項目】 “アンケート用紙①性別、年齢、喫煙習慣、装着年数、義歯装着習慣、口臭、食後に義歯床下あるいは表面に食物がたまるか、ケネディの分類、床用材料、義歯の支持、義歯形態、咬合接触歯数、クラスプ数、咬合面レスト数②支台歯と非支台歯の歯周疾患インデックス (Plaque (PI), Mobility (TM), Gingival (GI) , Calculus (CI), Tarbet Index (TI), Probing depth (PD), Gingival recession (GR))”

【統計】 Kruskal-Wallis, Wilcoxon

【結果】 患者の条件や義歯装着習慣別で有意に高かったものは、TI は年齢が高いもの、GI は喫煙者、PD は上顎義歯の長期使用者および長時間連続使用者、TM・GR・TI は下顎義歯の長期使用者、PI・CI・PD は食片圧入のあるものであり、義歯の連結や構成で高かったものは、CI は上顎の Kennedy I、CI・PD は上顎のパラタルプレート、CI・PD・PI・GR は下顎リンガルバー、PD はレジン床、PI・GI・CI は義歯設計の悪いもの、GI・CI・PD は粘膜支持、PI・TM はクラスプ数の多いもの、GI・TM・GR はレスト数が少ないものであった。非支台歯では設計と PI・CI のみで有意差が認められた。

【結論】 歯台歯と非支台歯では PI・GI・CI・PD・TM・GR で有意差が認められた。部分床義歯の設計は歯周組織の健康に関与する。部分床義歯の設計では支台歯マージン部を覆わず、歯根膜負担にするべきである。

#### 【文献4】

【タイトル】 Clinical evaluation of patients eight to nine years after placement of removable partial dentures.

【著者名】 “James A . Chandler, James S . Brudvik”

【雑誌名、巻:項】 “J Prosthet Dent , 51(6) : 736-743, 1984.”

【Level】 B

【目的】 部分床義歯装着後の直接支台歯と間接支台歯および支台歯以外の違いによる、カリエスおよび歯周疾患インデックスへの影響を明らかにする。

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【研究施設】 University of Kentucky Lexington and University of Washington

【対象患者】 University of Washington School of Dentistry 部分床義歯装着患者. 38症例 男性6名・女性32名 平均63. 4歳

【介入・研究方法】 部分床義歯装着1～2年後に調査を行った患者を、8～9年後に再調査を行い、直接支台歯・間接支台歯および非支台歯について比較検討した。

【主要な評価項目】 “カリエスおよび支台歯の歯周疾患インデックス (Plaque, Mobility, Gingival inflammation, Sulcus depth, 歯槽骨吸収、義歯に対する満足度や機能に対する質問表等)”

【統計】 Student’s paired t-test,

【結果】 動揺度には直接支台歯とそれ以外では差が有、直接支台歯の動揺度は増加した。歯肉炎は義歯に覆われた部分とクラスプ先端部で増加した。

【結論】 部分床義歯に覆われた部位には歯肉炎が増加した。その他の要因では歯科的および歯周組織に影響がなかった。

【文献5】

【タイトル】 Gingival recession related to removable partial dentures in older patients

【著者名】 "Paul S. Wright, Paul H. Hellyer"

【雑誌名、巻：項】 "J Prosthet Dent , 74(6) : 602-607, 1995."

【Level】 A

【目的】 部分床義歯使用と歯肉退縮の増加の関係を明らかにする

【研究デザイン】 ランダム化比較試験

【研究施設】 "The London Hospital Medical College Dental School, London, United Kingdom"

【対象患者】 "The Community and attending a general dental practice in Bexhill, East Sussex 146 症例(男性 49 名 女性 97 名)平均69. 3歳"

【介入・研究方法】 対象患者のうち 68 名が2回目の診査を受信し、そのうち55名が粘膜負担、9名が歯牙(歯根膜)負担、4名が混合負担義歯であった。

【主要な評価項目】 年齢、性別、義歯負担様式、床用材料、リンガルプレートによる歯牙被覆

【統計】 重回帰分析

【結果】 粘膜負担と歯牙負担では歯肉退縮に差が認められなかった。2回目の診査で78%の義歯装着者に歯肉退縮が認められた。義歯に覆われた部位の歯肉退縮は0. 63mm から1. 19 mm、覆われなかった部位は0. 42mm から0. 55mm、2回目の診査で増加した。

【結論】 部分床義歯の設計に関する要素は、義歯装着患者の歯周疾患の予防のために良好な口腔衛生状態を管理することより重要ではない。

【文献6】

【タイトル】 Use of Magnetic Attachments in Dentures: Analysis of an 8-year Longitudinal Study

【著者名】 "Okuda Hisako, Okuda Hiroyuki, Maeda Teruta et al."

【雑誌名、巻：項】 "Prosthodont Res Pract , 3(1) : 8-14, 2004."

【Level】 B

【目的】 8年間の磁性アタッチメントの術後調査

【研究デザイン】 後ろ向きのコホート研究

【研究施設】 Osaka Dental University Hospital

【対象患者】 Osaka Dental University Hospital で磁性アタッチメント装着した77名

【介入・研究方法】 "装着したマグネットは Magfit, Magsoft, Magnedisc. "

【主要な評価項目】 ENDOPOINT(支台歯・義歯・抜歯・義歯破折)

【統計】 Kaplan-Meier. Log rank test

【結果】 支台歯の37. 1%、義歯床の30. 6%に問題が起こった。通常のオーバーデンチャーより腫瘍切除後のオーバーデンチャーの方が生存率が悪かった。

【結論】 磁性アタッチメントは、顎欠損症例を除いた義歯の維持を改善する。

【文献7】

【タイトル】 磁性アタッチメントの術後調査—支台歯のプロロービング値との関係についての検討—

【著者名】 星合和基、伊藤 瑠、三輪田衛 その他

【雑誌名、巻：項】 "日本磁気歯科学会雑誌, 20(1)、68-75、2011."

【Level】 B

【目的】 磁性アタッチメントを装着した支台歯の、歯周組織の変化を観察する。

【研究デザイン】 前向きのコホート研究

【研究施設】 愛知学院大学歯学部、日本大学歯学部、岩手医科大学歯学部、徳島大学歯学部、佐々木歯科、東京医科歯科大学、鶴見大学歯学部

【対象患者】 調査開始時70症例、5年後の調査時には42症例75歯

【介入・研究方法】 専用のプロトコールを使用. 支台歯のプロロービング値を6点法で測定. 5年後に再測定を行い検討する.

【主要な評価項目】支台歯の状態(上下顎、性別、床用材料、歯種)、支台歯と欠損部位との関係、磁性アタッチメントの種類、使用金属、合着材、義歯トラブル

【統計】 “Wilcoxon signed-ranks test , Mann-Whitney’s U test ”

【結果】 プロロービング値は5年間で有意に大きくなった. 差が認められた項目は、上顎・女性・レジン床・犬歯・支台歯以外の残存歯が多い症例などであった.

【結論】 磁性アタッチメントを装着した支台歯のプロロービング値は、5年間で有意に大きくなった.

【文献8】

【タイトル】 金属床義歯における磁性アタッチメントの術後調査

【著者名】 星合和基、田中貴信、長谷川信洋 その他

【雑誌名、巻：項】 “日本磁気歯科学会雑誌, 13(1)、1-8、2004.”

【Level】 B

【目的】 金属床義歯に適用された磁性アタッチメントの使用方法与術後経過を観察し、その適用状況を明確し、基本的な適応症を模索する.

【研究デザイン】 後ろ向きのコホート研究

【研究施設】 愛知学院大学歯学部

【対象患者】 金属床103床、レジン床750床、平均62.2歳(金属床)

【介入・研究方法】 1993年から2003年まで10年間に装着された磁性アタッチメントの術後調査

【主要な評価項目】磁性アタッチメント数、歯種別、上下顎、他の支台装置との併用、残存歯数に対する適用率、部分床義歯の各種分類での比較、支台歯の生存率

【統計】 Kaplan-Meier

【結果】 金属床義歯の平均使用歯数は2.3個・レジン床義歯は1.5個、上顎が下顎の1.5倍用いられ上顎犬歯が最も多く使用、金属床義歯の42%が磁性アタッチメント単独で用いられ58%は他の支台装置を併用、金属床義歯の支台歯の生存率は5年で95%10年で88%であった.

【結論】 磁性アタッチメントが部分床義歯の有用な支台装置であることが示された.

【文献9】

【タイトル】 可撤性部分床義歯装着が残存歯歯周組織状態に及ぼす影響

【著者名】 佐藤文彦、小山重人、千葉貴大 その他

【雑誌名、巻：項】 “日補綴会誌, 1(2)、130-137、2009.”

【Level】 B

【目的】 可撤性部分床義歯の装着、欠損形態の相違が残存歯、特に直接支台歯に与える影響を明らかにする.

【研究デザイン】 後ろ向きのコホート研究

【研究施設】 東北大学歯学部

【対象患者】 歯学部臨床実習において、RPDを装着後、約5年経過した患者67名

【介入・研究方法】 上記のなかで継続使用患者37名、RPD48床の支台歯137歯(直接支台歯81歯、間接支台歯56歯)支台歯以外の残存歯219歯

【主要な評価項目】PCR、歯周ポケット深さ、Miller の動揺度、歯槽骨吸収、

【統計】 Wilcoxon signed-ranks test

【結果】 PCR、歯周ポケット深さおよび歯槽骨吸収度は、リコール時には支台歯及び非支台歯とも有意に悪化した。動揺度は支台歯においては変化はなかったが、非支台歯では改善した。ポケット深さおよび歯槽骨吸収度においては、中間欠損直接支台歯では変化が見られず、欠損形態との位置関係が関与していた。

【結論】 歯周組織状態の経年的変化として、動揺度には変化が認められなかったが、PCR、ポケット深さおよび歯槽骨吸収度は悪化した。

**CQ10：オーバーデンチャーで複数支台を使用する際は、左右対称の配置が非対称より有効か？**

【文献1】

【タイトル】Anchored Overlay Denture における支台装置の配置条件が義歯の変位に及ぼす影響に関する実験的研究

【著者名】宮下有恒，嶋村一郎，岸正孝

【雑誌名，巻：項】歯科学報 98:1189-1219, 1998

【Level】S

【目的】implant を支台とする可撤性義歯の設計基準を明らかにする

【研究デザイン】模型実験

【研究施設】東京歯科大学

【対象患者】

【介入】・下顎無歯顎および実験用義歯

・ボールアタッチメントを適用したインプラント 2 箇所

【主要な評価項目】・義歯床の下顎右側第一大臼歯への水平垂直方向の加重による義歯床変位量の計測

【統計】記載なし

【結果】overlay denture における支台装置の配置条件と荷重側義歯床の変位量との関係は、両側に implant の支台装置を持つ条件ではその変位量が小さいのに対し、荷重側にのみ implant の支台装置を持つ条件及び implant の支台装置を持たない条件では著しく大きく、非荷重側にのみ implant の支台装置を持つ条件では両者の中間の値を示した

【結論】支台装置として ball attachment を用いた overlay denture において、implant の支台装置の配置条件が義歯の変位に及ぼす影響について模型実験により検討した。

**CQ11：オーバーデンチャーでの MA の根面板形態は、平坦型の方がドーム型より有効か？**

【文献1】

【タイトル】インプラントオーバーデンチャー用維持装置の機能特性 磁性アタッチメント，アンカーならびにスタッドタイプアタッチメントの比較

【著者名】権田知也，楊宗傑，高橋利士，和田誠大，前田芳信

【雑誌名，巻：頁】日本口腔インプラント学会誌. 22(1): 15-20. 2009.

【Level】S

【目的】犬歯部に 2 本インプラント体を埋入したオーバーデンチャーにおいて、荷重時のインプラントに加わる側方力を計測し、アタッチメントの機能特性を明らかにする

【研究デザイン】模型実験

【研究施設】 大阪大学

【研究材料】 下顎無歯顎を想定したエポキシ樹脂製模型，インプラント体，ひずみゲージ

【介入】 義歯の左側第一大臼歯部咬合面に垂直荷重（49 N）を与える

【主要な評価項目】 左側犬歯部のインプラント体に加わる側方力を計測する

【統計】 一元配置分散分析，多重比較

【結果】 フラットタイプよりもドームタイプの方がインプラントへの側方力が小さかった

【結論】 犬歯部に2本インプラント体を埋入したオーバーデンチャーにおいては，義歯の回転は許容されるもののフラットタイプよりもドームタイプの方がインプラントへの側方力が小さくなることが示された

## 【文献2】

【タイトル】 Biomechanical rationale for a single implant-retained mandibular overdenture: an in vitro study.

【著者名】 Maeda Y, Horisaka M, Yagi K

【雑誌名，巻：頁】 Clin Oral Implants Res. 19(3): 271-75. 2008.

【Level】 S

【目的】 犬歯部に2本インプラント体を埋入したオーバーデンチャー，および正中部単独インプラントオーバーデンチャーにおいて，荷重時のインプラントに加わる側方力を計測し，アタッチメントの機能特性を明らかにする

【研究デザイン】 模型実験

【研究施設】 大阪大学

【研究材料】 下顎無歯顎を想定したエポキシ樹脂製模型，インプラント体，ひずみゲージ

【介入】 義歯の正中，犬歯部および第一大臼歯部咬合面に垂直荷重（50 N）を与える

【主要な評価項目】 インプラント体に加わる側方力を計測する

【統計】 多重比較

【結果】

- ・ 犬歯部に2本インプラントを埋入したオーバーデンチャーでは正中に荷重を加えた時，フラットタイプよりもドームタイプの方がインプラントへの側方力が大きかった
- ・ 正中部単独インプラントオーバーデンチャーでは正中，および犬歯部に片側性の荷重を加えた時，フラットタイプよりもドームタイプの方がインプラントへの側方力が小さかった。また，第一大臼歯部に片側性の荷重を加えた時，フラットタイプよりもドームタイプの方がインプラントへの側方力が大きかった

【結論】 インプラントオーバーデンチャーにおいては，アタッチメントの上面形態の違いに加えて，支台装置の位置や荷重点の違いによってもインプラント体に加わる側方力が影響を受けることが示された

## 【文献3】

【タイトル】 Effects of Magnetic Attachment Form on Load Transfer to Abutments of Implant

## Overdenture

【著者名】 GotoTakaharu, Nagao Kan, IchikawaTetsuo

【雑誌名，巻：頁】 日本磁気歯科学会雑誌. 17(1): 24-29. 2008.

【Level】 S

【目的】 犬歯部に2本インプラント体を埋入したオーバーデンチャーにおいて，荷重時のインプラントに生じるひずみ，顎堤に加わる負担圧を計測し，アタッチメントの上面形態による違いを検討する

【研究デザイン】 模型実験

【研究施設】 徳島大学

【研究材料】 下顎無歯顎を想定したアクリルレジン製模型，インプラント体，ひずみゲージ，圧力センサ

【介入】 義歯の右側第一小臼歯部，第一大臼歯部，第二大臼歯部の各咬合面に垂直荷重(74.67 N)を与える

【主要な評価項目】 両側犬歯部のインプラント体に生じるひずみ，および右側臼歯部顎堤に加わる負担圧を計測する

【統計】 クラスカル・ウォリス検定

【結果】 片側性の荷重を第一小臼歯部，第一大臼歯部，第二大臼歯部に加えた時，フラットタイプとドームタイプ間で，インプラント周囲のひずみおよび顎堤への負担圧に有意な差は認められなかった

【結論】 犬歯部に2本インプラント体を埋入したオーバーデンチャーにおいては，磁性アタッチメントの上面形態の違いが義歯床下組織に加わる負担分布に与える影響は少ないことが示された

## 【文献4】

【タイトル】 A Load Transfer by Magnetic and Resilient Attachments for Mandibular Implant Overdentures.

【著者名】 Hojo Satoru, Ochiai Kent T, Sadowsky Steven S, Toyoda Minoru, Caputo Angelo

【雑誌名，巻：頁】 The Bulletin of Kanagawa Dental College. 32(1): 15-19. 2004.

【Level】 S

【目的】 犬歯部に2本インプラント体を埋入したオーバーデンチャーにおいて，荷重時のインプラントおよび顎堤に加わる応力分布を計測し，アタッチメントの上面形態による違いを検討する

【研究デザイン】 模型実験

【研究施設】 神奈川歯科大学

【研究材料】 下顎無歯顎を想定した光弾性モデル，インプラント体

【介入】 義歯の第一大臼歯部の各咬合面に両側性垂直荷重(15.9 kgf)を与える

【主要な評価項目】 両側犬歯部のインプラント体に加わる応力分布を計測する

【統計】 記載なし

【結果】両側性の荷重を第一大臼歯部に加えた時、フラットタイプよりもドームタイプの方が、顎堤への応力分布が大きかった

【結論】犬歯部に2本インプラント体を埋入したオーバーデンチャーにおいては、フラットタイプよりもドームタイプの方が、顎堤での負担が大きくなることが示された。

**CQ13: MA適用症例でMRI検査を行う際は、スピネコー法の方がアーチファクトは小さいか?**

【文献1】

【タイトル】Magnetic Resonance Imaging Artifacts and the Magnetic Attachment System

【著者名】Florentina T. IIMURO

【雑誌名, 巻: 項】Dental Materials Journal 13(1):76-88,1994

【Level】S

【目的】強磁性ステンレス鋼を用いたキーパーのMRI撮影時のアーチファクトに関する評価

【研究デザイン】モデル実験

【研究施設】東京医科歯科大学, 日本

【対象】強磁性ステンレス鋼 447J1, XM27, 430

【主要な評価項目】撮影画像の比較

【統計】なし

【結果】強磁性ステンレス鋼 447J1 は強磁性ステンレス鋼 XM27 および 430 よりも大きなアーチファクトを生成する傾向がある. ショートスピネコー法とロングスピネコー法のアーチファクトは同じ大きさであった. スピネコー法はグラジエントエコー法に比較してアーチファクトの影響が少なかった.

【結論】磁性アタッチメントシステムのキーパーとして強磁性ステンレス鋼を使用すると、MRI画像にアーチファクトが発生するが、局所的なものである。

【文献2】

【タイトル】SE法におけるmetal artifactについて —各種parameterとmetal artifactの関係—

【著者名】土橋俊男, 榎利夫, 鈴木健, 藤田功

【雑誌名，巻：項】 日本放射線技術学会雑誌 53:798-805,1997

【Level】 S

【目的】 スピンエコー法における各種パラメータの相違がメタルアーチファクトの影響範囲および形状について比較し，メタルアーチファクトの影響を少なくする撮像パラメータの選択について検討する

【研究デザイン】 モデル実験

【研究施設】 日本医科大学附属病院放射線科

【対象】 磁性体金属

【主要な評価項目】 撮影した MR 画像を比較

【統計】 なし

【結果】 メタルアーチファクトは，周波数エンコード方向に大きく現れる傾向を示した．BW が狭帯域になるほど，メタルアーチファクトは拡大した．

【結論】 スピンエコー法にてメタルアーチファクトの影響を小さくしたい場合は 1 ピクセル当たりの周波数域の広いシーケンスを選択する必要がある。

【文献 3】

【タイトル】 磁性アタッチメントのキーパー形態が MR 画像に与える影響

【著者名】 正木文浩，内藤宗孝，石上友彦，宮尾宣行，林 正之，田中貴信，有地榮一郎

【雑誌名，巻：項】 歯科放射線 37:156-163,1997.

【Level】 S

【目的】 従来の平面的なアーチファクトの評価に加えて，アーチファクトを立体的にも評価した。

【研究デザイン】 モデル実験

【研究施設】 愛知学院大学歯学部歯科補綴学第一講座

【対象】 高径，形態を変化させた 8 種類のキーパー材（磁性ステンレス鋼 AUM20）

【主要な評価項目】 撮影した MR 画像を比較

【統計】 なし

【結果】 スピンエコー法と fast スピンエコー法を比較すると，アーチファクトの範囲は fast スピンエコー法で小さかった．被験材料の平面形態を同一とし，厚さを変化させたとき，厚さが薄いほどアーチファクトの範囲は減少し，キーパーの体積とアーチファクトの範囲は，ほぼ比例関係を示した．マグフィット 600SR のキーパー（厚さが 1.00mm）の被験材料を上顎第二大臼歯部口蓋側に設置した場合，アーチファクトの範囲は比較的大き

いが、脳幹部を含めて脳には及んでいなかった。

【結論】 キーパーの小型化はMRI のアーチファクトの縮小に非常に効果的である。

【文献 4】

【タイトル】 歯科用磁性アタッチメントの MR 画像への影響

【著者名】 土橋俊男，藤田功，槇 利夫，北川松雄，鈴木 健

【雑誌名，巻：項】 日本放射線技術学会雑誌 54(4):517-520,1998.

【Level】 S

【目的】 高磁場 (1.5T) 装置を使用し，磁場の不均一に対して最も影響を受ける EPI 法を含め，磁性アタッチメントによるメタルアーチファクトの影響，ならびに MRI 検査により磁性アタッチメントが受ける影響について検討した。

【研究デザイン】 モデル実験

【研究施設】 日本医科大学付属病院放射線科

【対象】 歯科用磁性アタッチメントの MR 画像をスピンエコー(SE)法，fast スピンエコー(FSE)法，グラジエントエコー(GRE)法，スピンエコータイプの EPI 法にて撮像

【主要な評価項目】 撮影した MR 画像を比較

【統計】 なし

【結果】 メタルアーチファクトは EPI 法で大きく認められた。

【結論】 磁性アタッチメントは磁石構造体とそれに連結するステンレス製のキーパー部からなり，非常に大きなメタルアーチファクトの原因となる。