

依 頼 論 文

総説：オーバーデンチャーに対する評価の変遷

オーバーデンチャーに対する評価の変遷

前田 芳信, 権田 知也, 高橋 利士, 水野 遥子

Transition in the assessment of overdentures using natural root or implant

Yoshinobu Maeda, DDS, PhD, Tomoya Gonda, DDS, PhD,
Toshihito Takahashi, DDS, PhD and Yoko Mizuno, DDS, PhD

抄 録

オーバーデンチャーあるいはインプラントオーバーデンチャーでは、

- 1) 少なくとも支台周囲の顎骨の吸収は抑制されるが、粘膜支持部位では吸収は進行する可能性がある。
- 2) 咬合力の調節に効果があるが、支台の存在で義歯が安定することによる可能性もある。
- 3) 天然歯ではう蝕、歯周疾患が、インプラントでは埋入部位が生存率に影響する。
- 4) アタッチメントは種類により適応条件が異なり、単なる比較は無意味で、利点と欠点を考慮して選択すべきである。
- 5) 患者満足度は高いといえる。
- 6) 咀嚼能力（能率）はコンプリートデンチャーよりも優れているが、その要因としては義歯の安定があげられる。
- 7) 術後の問題事象の発生頻度は高いが、発生を抑制する方法は存在する。

和文キーワード

オーバーデンチャー, 評価, 歯根, インプラント, 生存率

緒 言

オーバーデンチャーの系譜をたどると天然歯を支台としたオーバーデンチャーは Brill¹⁾ が Hybrid prosthesis として紹介した 1950 年代に遡ることができる。オーバーデンチャーの起源は積極的に歯根を残すことにはなく、抜歯ができなくて残したというのが現実であろう。その後時を経て、単に支台歯を残すだけでなくそれを積極的に利用しようとする動きが始まってからオーバーデンチャーそのものの評価の対象が変化してきた。

さらに Brånemark²⁾ によってオッセオインテグレーションの概念が紹介されたことで、1970 年代後半から 80 年代初頭からは意図的に支台の位置を決めることができるインプラントオーバーデンチャーの応用が

考慮されるようになったが^{3,4)}、2003 年の McGill コンセンサス⁵⁻⁷⁾ 以降その利用はさらに拡大してきている。

同時に、オーバーデンチャーの利点、欠点については、他の治療選択肢、その多くの場合はコンプリートデンチャーであるが、と比較し評価することが継続的に行われてきている。それらは以下のように大きく分けることができる。

- 1) 顎堤の保存
 - 2) 歯根膜, インプラントの生理学的意義
 - 3) 支台歯の経過または生存率: う蝕, 歯周病
 - 4) アタッチメント
 - 5) 患者満足度 (維持, 安定を含めて)
 - 6) 咀嚼機能, 咬合力
 - 7) 術後の問題事象とメンテナンスの必要性
- ここではこのことについて再考を試みる。

1) 顎堤の保存

Q: オーバーデンチャーあるいはインプラントオーバーデンチャーとすることで顎堤は保存、維持できるのか?

A: 少なくとも支台歯、支台となるインプラント周囲の顎骨の吸収は抑制される。しかしながら、粘膜支持部位では吸収は進行する可能性がある。

(1) 天然歯を支台としたオーバーデンチャー

顎堤は抜歯後吸収していくことが知られている^{8,9)}が、ZarbとMacKay¹⁰⁾はこの現象を義歯使用による代償(生物学的代償, biological price または biological cost)と考えるべきであると提唱した。

CrumとRoony¹¹⁾は上顎がコンプリートデンチャー、下顎が天然歯を支台としたオーバーデンチャーの症例(平均0.6 mm)の方が、上下顎コンプリートデンチャー(平均6.0 mm)よりも5年間での顎堤の吸収量が少なかったことを示し、天然歯を支台としたオーバーデンチャーが顎堤吸収を減少させる、言い換えれば生物学的代償を軽減させえることを示した。

(2) インプラントと骨吸収の抑制効果の違い

義歯床下の顎堤の吸収が不可避なものとするれば、その進行をできる限り遅くし、できれば抑制する方法を考えなければならない。Brånemark¹²⁾は早くからオッセointegrेशनタイプのインプラントが顎骨の吸収を抑制し、かつリモデリングを促進するのではないかと考えていた。

このことを検証した報告も多く見られる。Denissenら¹³⁾はインプラントを用いた症例の長期的な観察結果において顎骨の量が維持されたことを報告し、インプラントによる顎骨吸収の予防の概念を提唱した。van Steenbergheら¹⁴⁾は158名のインプラントオーバーデンチャーの支台として用いたインプラント周囲の骨吸収を12年間について長期的に観察し、平均1.7 mmの骨吸収にとどまったとしている。またその報告のなかで、吸収量は経過時間のみに関連し、患者の年齢、性別、対合歯の状態、インプラントの位置、口腔清掃の状態には関連しなかったと述べている。

Reddyら¹⁵⁾は、60名の固定性上部構造のインプラント症例において、術後に顎骨が(開始時7.25 +/- 0.25 mmが4年後: 8.18 +/- 0.18 mm)と有意に成長したことを報告している。これに対してオーバーデンチャーとコンプリートデンチャーを比較したKordatzisら¹⁶⁾の報告では、5年間でコンプリートデン

チャーでは平均1.63 mmであったのに対してオーバーデンチャーでは0.69 mmであったとしている。一方BlumとMcCord¹⁷⁾はインプラントオーバーデンチャーにおいても顎堤の吸収がみられたと報告している。

これらの相反する報告は、顎堤の吸収の計測部位をどこに設定するかにかかわる違いであり、顎堤全体として吸収量から支台歯あるいはインプラントの周囲で維持される顎骨を差し引くことを考えるとその量は少なくなると考えられる。

言い換えれば、オーバーデンチャーにおいても粘膜支持部位での顎堤吸収が進行する可能性は依然として残されていることになる。

(3) 顎骨吸収のメカニズムとインプラント支台

以上のように、天然歯を支台とした場合ならびにインプラントを支台とした場合にその周囲の顎骨吸収の抑制効果がみられることは、歯根またはインプラントを介したリモデリングによる維持であることが予想される。コンプリートデンチャーにおいて吸収が進行するのはAtwood¹⁸⁾が提唱した顎堤吸収の三大要因のひとつに力が含まれており、MaedaとWood¹⁹⁾がシミュレーションモデルで示したように義歯床による沈下回転が特定部位への圧縮応力の集中を招くこと、そのことが骨膜での血液循環に影響し骨吸収に導く可能性があることで説明することができる。これに対してMaedaら²⁰⁾が同じくシミュレーションモデルを用いて天然歯、インプラント、有床義歯を介した力でのリモデリングの可能性を比較した結果では、天然歯とインプラントでは骨の添加、吸収がみられるのに対して、有床義歯下での顎骨では吸収のみがみられたことを報告している。

(4) 歯根埋伏法について

支台を介した力の存在が顎堤の抑制効果に影響するとするならば、歯根が粘膜下に埋伏している場合にはその効果はあるだろうか。残存する歯根を埋入して顎骨を維持しようとする考え方は新しいものではない。当初の術式においては、歯根を骨縁下まで削りこみ、軟組織で被覆することで、根の表面に顎骨が成長して被覆することを期待していた^{21,22)}。しかしBowlesとDaniel²³⁾は生活歯根を埋入した場合について考察しているように、結果的には上皮がダウングロースして歯根表面に達してしまい裂開を生じることが多いことが分かる。上皮のダウングロースを防ぐにはMaedaら²⁴⁾が報告しているように埋入時にGTRのメンブレンで被覆することがあり、その場合には顎骨の形成がみら

れた。

裂開には残存する歯根膜あるいは根管内の感染物質が影響していることも考えられ、Demiralpら²⁵⁾が提唱する意図的な再植のように、いったん歯根を抜歯した上で歯根膜ならびに根管内の物質を除去した上で再度埋入する方法も効果的であると考えられる。この場合には歯根は骨に置換される可能性が高い。

歯根埋伏を行った後の顎骨の吸収に関しての長期間のデータを示したものはほとんどないが、臨床的には長期間に埋入した歯根そのものが存在している場合には顎堤の吸収はほとんどみられないことが多い。それに対して歯根が骨に置換された場合においては、その部位の吸収速度は緩徐であることがいえる。

しかしながら、これらの点については長期的データによる分析の余地が残されている。

2) 歯根膜、インプラントに生理学的意義があるか

Q: 歯根、インプラントを支台として用いる生理学的意義はあるか？

A: 咬合力を調節する上で効果があるが、支台の存在で義歯が安定することで調節機能が向上している可能性もある。

Kay と Abes²⁶⁾ はオーバーデンチャーの支台歯の歯根膜が下顎の開口反射に寄与することを報告している。Nagasawaら²⁷⁾ は支台歯の歯根膜感覚があることで咀嚼筋を効率的に活動させられると報告している。

インプラント支台に関しては Jacobs と van Steenberghe²⁸⁾ が、天然歯とインプラントの支台の口腔内の感覚について比較し、インプラント支台では判別閾値が上昇したことを報告している。

Mericske-Sternら²⁹⁾ も同様に天然歯とインプラント支台の判別できる最小圧と最大咬合力を比較しているが、インプラント支台での判別閾値ならびに最大咬合力の上昇を報告しており、歯根膜の存在は大きな要素ではないとしている。

さらに Mericske-Stern³⁰⁾ は、天然歯の厚みの判別能がインプラントよりも優れてはいるが、オーバーデンチャーとして義歯床で被覆した場合にはその効果は減弱する可能性を示唆している。また、高齢者においては少数歯残存症例でのオーバーデンチャーは有効な選択肢であり、下顎無歯顎に関してはインプラントも有効な手段であり、機能的には歯根膜の有無は問題ではないとしている³¹⁾。

一方、Trulsson と Gunne³²⁾ は食物を壊さずに把持

するための調節機能に関しては天然歯とインプラントを比較して、歯根膜は正確な調節機能を有していることを実験的に証明している。さらに Svensson と Trulsson³³⁾ は天然歯を支台とした固定性ブリッジと固定性のインプラント上部構造での比較を行った結果においては、両者がほぼ同じであり、連結すると個々の天然歯の調節能力は失われる可能性を示唆している。ただ、天然歯あるいは、インプラントを支台とするオーバーデンチャーの場合については検討された報告はなく、オーバーデンチャーの支台の生理学的な役割についてはさらなる検討が必要であるといえる。

3) 支台の経過：支台の生存率

Q: オーバーデンチャーの支台の生存率に影響する因子は？

A: 天然歯の場合にはう蝕、歯周疾患が、インプラントの場合には埋入部位により生存率は影響を受ける。

(1) 天然歯支持のオーバーデンチャーの支台の生存率

天然歯を支台とした場合の生存率については、テレスコップオーバーデンチャーにおいて、上下顎それぞれについて Cocaら³⁴⁾ は7年経過において上顎で68%、下顎で73%、Mockら³⁵⁾ は10年経過において上顎で83.5%、下顎で60.6%と報告している。

また、根面板を使用したオーバーデンチャーについては Ettingerら³⁶⁾ は最大12年間におよぶ追跡調査の結果94.7%、Budtz³⁷⁾ は3年間で95%であったと報告している。天然歯支台のオーバーデンチャーでは支台歯の喪失に至るまではいかないが、う蝕、根管治療などにより支台歯の再治療が必要になることがあり、前述の Ettingerら³⁶⁾ は全支台歯の23%がう蝕で、16%が根管治療により再治療が必要であったと報告している。

いいかえると、う蝕、歯周疾患に対する定期的なメンテナンスの必要性が高いことが示されている。

① 支台歯のう蝕への対応

Toolson と Smith³⁸⁾ はオーバーデンチャーの支台歯に二次う蝕が高頻度で発生し、とくにう蝕のリスクの高い患者においてはその状態が持続するとしている。また Toolson と Taylor³⁹⁾ は10年の経過において77歯のオーバーデンチャーの支台歯のうち11歯をう蝕が原因で失ったと報告している。これに対してはすでに述べたように、適切なブラッシング方法のみでなく、

定期的なフッ素の塗布やフッ素含有のジェルを塗布した義歯をトレーとして用いることが考えられる。

Toolson と Smith³⁸⁾ は、定期的なフッ素の塗布がう蝕の抑制に効果的であることを報告している。フッ素の効果に関しては Ettinger ら⁴⁰⁻⁴²⁾ が抜去歯を用いた実験から、脱灰は根面よりも咬合面に生じやすいこと、またフッ素の効果は濃度に影響されることを報告しており、高濃度の NaF が効果的であるとしている。Hong ら⁴³⁾ は、その頻度に関してジェルを毎日塗布することが最も効果的であることを実験的に明らかにしている。

②支台の歯周組織の変化への対応

オーバーデンチャーの支台歯においては、歯周組織の変化も問題になる。Toolson ら⁴⁴⁾ は gingival index, pocket depth, plaque index, mobility に関して 89 名のオーバーデンチャー患者について 2 年間観察した結果においてはほとんど変化がなかったが、その理由としての口腔清掃のモチベーションを高めたことをあげている。また Toolson らの 10 年後の結果³⁹⁾ では歯周疾患による抜歯は 4 本であった。

Renner ら⁴⁵⁾ は 7 名のオーバーデンチャーの患者の 12 歯について、6 カ月毎にメンテナンスを行った上で 4 年間観察した結果から、動揺が減少した支台歯が多いことを示し、定期的なメンテナンスの必要性を強調している。

Kern と Wagner⁴⁶⁾ は 74 名の患者おいての比較で、コンカルタイプのコーピングのみ、あるいはコーピングとクラスプとを併用したパーシャルデンチャーでの支台歯の歯周組織の変化は、クラスプのみを用いたパーシャルデンチャーに比較して少なかったと報告している。これはデザインを単純化することが、清掃性、力学的に有利に作用した効果であるとしている。

(2) インプラントオーバーデンチャーの支台の生存率

インプラントオーバーデンチャーにおける支台の生存率は上顎と下顎で異なり、上顎は下顎に比べてインプラントの生存率が低いと報告されており⁴⁷⁾、実際に上顎と下顎を比較した研究では Bergendal ら⁴⁸⁾ の 7 年経過報告では上顎が 75.4%、下顎が 100%、Jemt ら⁴⁹⁾ の 5 年経過報告では上顎が 72.4%、下顎が 94.5% と報告され、両報告ともに上下顎の間に 20% 以上の差がある。この理由として骨質等の解剖学的な条件や咬合力が加わる方向の違いが考えられている。

①上顎の場合：

上顎インプラントオーバーデンチャーのインプラ

ントの生存率に関しては、今までに多くの臨床研究が行われているが、5 年以上の長期経過報告において、Jemt ら⁵⁰⁾ の 71.6% から Sanna ら⁵¹⁾ の 99.2% と報告によって大きな差がある。Goodacre ら⁵²⁾ は、上顎インプラントオーバーデンチャーは他のインプラント補綴と比較して最もインプラントの喪失が多いと報告している。しかし、これまでの報告の結果を見ると 2000 年を境に生存率が大きく異なり、2000 年以前の報告ではほとんどが 70%～85% であるのに対し、2000 年以後の報告では 85%～95% と大きく増加し、2005 年以降の報告ではほとんどが 95% 以上である。これはインプラントの表面性状の変化や過去の報告からのインプラント本数等の治療計画の見直しによるものと思われる。

また、インプラントの生存率はインプラント数や使用アタッチメントによっても異なる。下顎では McGill コンセンサス⁵⁻⁷⁾、York コンセンサス⁵³⁾ において 2 本のインプラント支持が第一選択であると報告されているが、上顎に関しては明らかなインプラントの本数についての報告はない。Slot ら⁵⁴⁾ は上顎インプラントオーバーデンチャーに関するレビューにおいて、支持インプラント数が 6 本以上の 7 報告からバーアタッチメントを使用した場合は 98.2%、支持インプラント数が 4 本以下の 4 報告からバーアタッチメントを使用した場合は 96.3%、3 報告からボールアタッチメントを使用した場合は 95.2% と算出している。さらに、それ以外のアタッチメントを使用した場合は、マグネットを使用した場合の報告はなく、ロケーターを使用した場合は 100%^{55,56)} と報告されているが、長期経過報告は少なく、また症例数が少ないため今後の報告が期待される。

②下顎の場合：

下顎インプラントオーバーデンチャーについても上顎と同様に多くの臨床研究により報告されているが、5 年以上の長期経過において 94.5%⁵⁰⁾～100%⁴⁸⁾ と上顎に比べて生存率に大きな差は見られない。インプラントアタッチメントによる生存率を比較した場合、主にバーアタッチメント、ボールアタッチメント、マグネットアタッチメントが使用されており、Davis ら⁵⁷⁾ は 5 年間での生存率がボールアタッチメントで 96.2%、マグネットアタッチメントで 91.7%、Naert ら⁵⁸⁾ は 10 年間においてボール、バー、マグネットのすべてで 100% と報告している。また、インプラントの本数と生存率の違いについては、前述の 2 つのコンセンサス^{5-7,53)} に示されているようにほとんどの報告が 2 本のインプラントを支台として使用しているが、Batenburg ら⁵⁹⁾、Visser ら⁶⁰⁾、Meijer ら⁶¹⁾ がそれぞれ

3年, 5年, 10年間にわたり2本の場合と4本の場合を比較しており, 両者の間に有意な差は見られなかったと報告している。また, Waltonら⁶²⁾は1本と2本の場合を比較し, 1年間で両者とも生存率は100%であったと報告している。

以上のように, 天然歯の支台の場合にはう蝕, 歯周疾患が, インプラントの支台の場合には埋入部位により生存率は影響を受けると考えられる。

4) アタッチメント

Q: 支台装置 (アタッチメント) にどのような差があるか, どのように選択すべきか?

A: それぞれに適応できる条件が異なり, 単なる比較は無意味であり, 同一症例における選択では利点と欠点を考慮して選択するべきである。

2013年末でPub-Medで検索するとインプラントオーバーデンチャーのアタッチメントに関する比較研究は約50論文ある。その多くが模型実験による維持力の比較, 維持特性の比較, 臨床的には患者満足度の比較, 問題事象 (周囲骨の吸収を含む) の発生頻度の比較などである。

模型実験では維持力の大きさが主に検討され, ボール, ロケーター, バーのように金属や弾性材料でアンダーカットをつかむタイプのアタッチメントの場合には初期の維持力が大きくても継時的に減少するが, 磁性アタッチメントではほとんど変化しないことが明らかにされている⁶³⁾。

臨床的な比較ではNeartら⁶⁴⁾の報告では磁性アタッチメントの維持力の低下が示されているが, 義歯床の回転沈下による位置ずれが原因であったことが推定できる。

Ellisら⁶⁵⁾のボールアタッチメントとマグネットアタッチメントの比較研究では, ボールアタッチメントに対する患者満足度が高かったものの, 被験者の3分の1が最終的に磁性アタッチメントを選択している。またAkcaら⁶⁶⁾の早期荷重1回法によるインプラントオーバーデンチャーにボールアタッチメントとロケーターアタッチメントを用いた5年間19症例のRCTの報告では, 両者の成績に大きな差はないものの, 骨吸収や問題事象の発生頻度はややボールアタッチメントで多くみられたとされている。Al-Zubeidiら⁶⁷⁾の5年経過症例に関する研究結果においては, 5年後には患者満足度においてアタッチメントのタイプによる差はなかったと報告している。

Trakasら⁶⁸⁾のレビューにおいては文献をもとに, ①インプラントの生存率, ②インプラント周囲骨の吸収量, ③軟組織の変化, ④維持, ⑤応力の分散, ⑥必要なスペース, ⑦問題事象, ⑧患者満足度, をもとにアタッチメントを選択することを提唱している。

しかしながらこれまでの研究結果にはあまり共通性があるとは言えない。これは単に同じアタッチメントというカテゴリーには含まれるが性質の異なるものを同列に比較していることが原因であり, 今後はアタッチメントの高さ, 幅, さらに埋入位置を少なくとも同一にして検討する必要があると考えられる。

5) 患者満足度 (維持, 安定を含めて)

Q: オーバーデンチャーの患者満足度は高いか?

A: 満足度は高いといえる。

EttingerとJakobsen⁶⁹⁾は, 天然歯を支台としたオーバーデンチャーの患者満足度を予測するには, その維持と外観が指標となることを報告している。Wismeijerら⁷⁰⁾は, 従来のコンプリートデンチャーでは難症例とされたインプラントオーバーデンチャー64症例において, 装着6年後までの経過において95%の症例で満足が得られたと報告している。Feineら⁷¹⁾は固定性と可撤性のインプラント上部構造の比較をクロスオーバーの形式で, 患者がどちらを選択するかを検討した。その結果では可撤性を選択したグループの年齢は高く, 外観や安定性よりも清掃性の容易さを最も重視したとしている。Boerrigterら⁷²⁾は130名の被験者によるRCTでコンプリートデンチャーとインプラントオーバーデンチャーの満足度を比較しているが, 顎堤がより吸収している症例においてインプラントオーバーデンチャーによって満足度を向上させたとしている。

さらにWaltonら⁶²⁾は, インプラントオーバーデンチャーの支台となるインプラントが1本の場合と2本の場合についてRCTを86症例で実施しており, 装着1年では両者の満足度には差がなかったとしている。

またThomason⁷³⁾は, インプラントオーバーデンチャー装着後の患者満足度と口腔関連QOLについて10論文7つのRCTによるメタアナリシスを行っている。その結果, インプラントオーバーデンチャーはコンプリートデンチャーに比べて高い患者満足度と口腔関連QOLを示したとしている。

以上のようにオーバーデンチャーはコンプリートデンチャーに比較して患者に満足度を与えうるものであ

るが、満足度を高めた要因が維持なのか安定なのかはまだ明確にされていない。

6) 咀嚼機能, 咬合力

Q: オーバーデンチャーは咬合力, 咀嚼能力 (能率) に関して通常のコンプリートデンチャーと比較して優れているか?

A: オーバーデンチャーはコンプリートデンチャーよりも優れているが, その要因としては義歯の安定があげられる。

(1) 天然歯支台のオーバーデンチャーの場合

天然歯支台のオーバーデンチャーについては咀嚼能率を比較した報告は少ない。Fontijn-Tekamp ら⁷⁴⁾, Rissin ら⁷⁵⁾ は天然歯列とコンプリートデンチャーとオーバーデンチャーの3種類を比較し, オーバーデンチャーは天然歯列には劣るがコンプリートデンチャーよりはすぐれていたと報告している。さらに, Chen ら⁷⁶⁾ はインプラントオーバーデンチャー, 天然歯支台のオーバーデンチャー, コンプリートデンチャーを比較し, 両オーバーデンチャーに差はなく, 両者ともにコンプリートデンチャーよりはすぐれていたと報告している。

(2) インプラントオーバーデンチャーの場合

インプラントオーバーデンチャーと一般的なコンプリートデンチャーとの咀嚼能率の比較は以前から行われており, Garrett ら⁷⁷⁾ は両者に差はないと報告している一方で, Geertman ら⁷⁸⁾, Pera ら⁷⁹⁾, Bakke ら⁸⁰⁾ は前者が後者よりもすぐれていると報告している。またさきの Fontijn-Tekamp ら⁷⁴⁾ がコンプリートデンチャー, インプラントオーバーデンチャー, 天然歯列について咬合力と咀嚼について比較検討した結果によれば, 咬合力は天然歯列, インプラントオーバーデンチャー, コンプリートデンチャーの順に小さくなった。しかし咀嚼能率に関しては残存する顎堤の高さに大きく影響され, インプラントオーバーデンチャーはコンプリートデンチャーで残存顎堤の良好なグループと吸収したグループの中間に位置したとしている。

さらに短縮歯列 (shortened dental arch: SDA) の場合には健全歯列とほぼ同様な咬合力は示したが, 咀嚼能率は低下した。いずれのグループにおいても最大咬合力と咀嚼能率との間には有意な相関がみられたとしている。このことは咀嚼に関してインプラントオーバーデンチャーがコンプリートデンチャーに勝るのは

顎堤が不良な場合に限るという Kimoto と Garrett⁸¹⁾ の報告もこれを裏付けている。

また, アタッチメントの種類による咀嚼能率については, van Kampen ら⁸²⁾ はボール, バー, マグネットの3種類のアタッチメントを比較し, 3者の間に違いは見られなかったと報告している。インプラントの本数による違いについて, Geertman ら⁷⁸⁾ は2本と3本のそれぞれバーアタッチメントを使用した場合について比較し, 両者に差はなかったと報告している。以上のことからインプラントオーバーデンチャーの咀嚼能率についてはアタッチメントの種類やインプラントの本数に関係なくコンプリートデンチャーよりもすぐれており, 特に顎堤吸収の大きな症例にはその効果は高いと思われる。

これらの結果からも, オーバーデンチャーにおいても安定が重要な因子であり, 特に顎堤の形態が不利な場合には義歯そのものが安定するように設計製作することの重要性がわかる。

7) 術後の問題事象とメンテナンスの必要性

Q: オーバーデンチャーは術後の問題事象の発生頻度は高いか?

A: 問題事象の発生頻度は高いが, 発生を抑制する方法は存在する。

術後の問題事象には生物学的なものと, 機械的なものがあるが Walton と MacEntee⁸³⁾ もまた, 29症例のインプラントオーバーデンチャーの最長3年経過において, 修理の頻度が高く, 義歯のメンテナンスが必要となることを指摘している。Goodacre ら⁵²⁾ もインプラント上部構造のなかでもインプラントオーバーデンチャーに関わる破折等の問題事象の発生頻度が高いことを報告している。

これらの最大の要因は効果的な補強がなされていないことであり, 2009年のAOのコンセンサス⁸⁴⁾においても指摘されている。これに対しては, 顎堤頂⁸⁵⁾ならびにインプラント上を走行する立体的補強構造⁸⁶⁾を設定することが有効な予防手段であり, Rentsch-Kollar ら⁸⁷⁾ は下顎インプラントオーバーデンチャーの10年における経過観察の結果では, 補強構造を付与していたために破折等の事象はほとんどなかったと報告している。

まとめ

このように広く用いられるようになってきたオーバーデンチャーであるが、超高齢社会の日本において、その利点欠点を理解した上で臨床に応用することで顎堤の吸収を抑制し、満足度を高め、患者の生活の質 (Quality of Life, QOL) を向上し維持することに寄与できる有用な治療方法である。

文 献

- 1) Brill N. Adaptation and the hybrid-prosthesis. *J Prosthet Dent* 1955; 5: 811-824.
- 2) Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983; 50: 399-410.
- 3) Schroeder A, Maeglin B, Sutter F. [ITI (Internationales Team für orale Implantologie) type-F hollow cylinder implant for denture retention in the edentulous jaw]. *Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie / SSO* 1983; 93: 720-733.
- 4) Engquist B, Bergendal T, Kallus T, Linden U. A retrospective multicenter evaluation of osseointegrated implants supporting overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988; 3: 129-134.
- 5) Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology* 2002; 19: 3-4.
- 6) Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Montreal, Quebec, May 24-25, 2002. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17: 601-602.
- 7) Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S et al. The McGill Consensus Statement on Overdentures. Montreal, Quebec, Canada. May 24-25, 2002. *Int J Prosthodont* 2002; 15: 413-414.
- 8) Atwood DA, Coy WA. Clinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges. *J Prosthet Dent* 1971; 26: 280-295.
- 9) Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972; 27: 120-132.
- 10) Zarb GA, MacKay HF. The partially edentulous patient. I. The biologic price of prosthodontic intervention. *Aust Dent J* 1980; 25: 63-68.
- 11) Crum RJ, Rooney GE Jr. Alveolar bone loss in overdentures: a 5-year study. *J Prosthet Dent* 1978; 40: 610-613.
- 12) Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue-integrated Prostheses*. Chicago Quintessence, 1985.
- 13) Denissen HW, Kalk W. Preventive implantations. *Int Dent J* 1991; 41: 17-24.
- 14) van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I, Maffei G, Jacobs R. Marginal bone loss around implants retaining hinging mandibular overdentures, at 4-, 8- and 12-years follow-up. *J Clin Periodontol* 2001; 28: 628-633.
- 15) Reddy MS, Geurs NC, Wang IC, Liu PR, Hsu YT, Jeffcoat RL et al. Mandibular growth following implant restoration: does Wolff's law apply to residual ridge resorption? *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002; 22: 315-321.
- 16) Kordatzis K, Wright PS, Meijer HJ. Posterior mandibular residual ridge resorption in patients with conventional dentures and implant overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 447-452.
- 17) Blum IR, McCord JF. A clinical investigation of the morphological changes in the posterior mandible when implant-retained overdentures are used. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 700-708.
- 18) Atwood DA. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. *J Prosthet Dent* 1971; 26: 266-279.
- 19) Maeda Y, Wood WW. Finite element method simulation of bone resorption beneath a complete denture. *J Dent Res* 1989; 68: 1370-1373.
- 20) Maeda Y, Sogo M, Okada M, Nokubi T, Okuno Y, Tsutsumi S. Prosthetic appliance and bone remodeling -Removable and fixture supported appliances-. *Advance Prosthodontics Worldwide*, WCP Publication Committee, Hiroshima, 1991; 232-233.
- 21) O'Neal RB, Gound T, Levin MP, del Rio CE. Submergence of roots for alveolar bone preservation. I. Endodontically treated roots. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978; 45: 803-810.
- 22) Gound T, O'Neal RB, del Rio CE, Levin MP. Submergence of roots for alveolar bone preservation. II. Reimplanted endodontically treated roots. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978; 46: 114-122.
- 23) Bowles WH, Daniel RE. Reevaluation of submerged vital roots. *J Am Dent Assoc* 1983; 107: 429-432.
- 24) Maeda Y, Okada M, Minoura M, Sogo M, Naito K, Enomoto K et al. Application of guided tissue regeneration material in root submergence procedure. *J Osaka Univ Dent Sch* 1991; 31: 33-37.
- 25) Demiralp B, Nohutcu RM, Tepe DI, Eratalay K. Inten-

- tional replantation for periodontally involved hopeless teeth. *Dent Traumatol* 2003; 19: 45-51.
- 26) Kay WD, Abes MS. Sensory perception in overdenture patients. *J Prosthet Dent* 1976; 35: 615-619.
- 27) Nagasawa T, Okane H, Tsuru H. The role of the periodontal ligament in overdenture treatment. *J Prosthet Dent* 1979; 42: 12-16.
- 28) Jacobs R, van Steenberghe D. Comparative evaluation of the oral tactile function by means of teeth or implant-supported prostheses. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 75-80.
- 29) Mericske-Stern R, Hofmann J, Wedig A, Geering AH. In vivo measurements of maximal occlusal force and minimal pressure threshold on overdentures supported by implants or natural roots: a comparative study, Part 1. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 641-649.
- 30) Mericske-Stern R. Oral tactile sensibility recorded in overdenture wearers with implants or natural roots: a comparative study. Part 2. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 63-70.
- 31) Mericske-Stern R. Overdentures with roots or implants for elderly patients: a comparison. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 543-550.
- 32) Trulsson M, Gunne HS. Food-holding and -biting behavior in human subjects lacking periodontal receptors. *J Dent Res* 1998; 77: 574-582.
- 33) Svensson KG, Trulsson M. Impaired force control during food holding and biting in subjects with tooth- or implant-supported fixed prostheses. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 1137-1146.
- 34) Coca I, Lotzmann U, Pöggeler R. Long-term experience with telescopically retained overdentures (double crown technique). *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2000; 8: 33-37.
- 35) Mock FR, Schrenker H, Stark HK. Eine klinische Langzeitstudie zur Bewahrung von Teleskop-prothesen. *Dtsch Zahnarzt Z* 2005; 60: 148-153.
- 36) Ettinger RL, Krell K. Endodontic problems in an overdenture population. *J Prosthet Dent* 1988; 39: 459-462.
- 37) Budtz-Jorgensen. Effect of Controlled Oral Hygiene in Overdenture Wearers: A 3-Year Study. *Int J Prosthodont* 1991; 4: 226-231.
- 38) Toolson LB, Smith DE. A 2-year longitudinal study of overdenture patients. Part I: incidence and control of caries on overdenture abutments. *J Prosthet Dent* 1978; 40: 486-491.
- 39) Toolson LB, Taylor TD. A 10-year report of a longitudinal recall of overdenture patients. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 179-181.
- 40) Ettinger RL, Manderson D, Wefel JS, Jensen ME. An in vitro evaluation of the prevention of caries on overdenture abutments. *J Dent Res* 1988; 67: 1338-1341.
- 41) Ettinger RL, Bergman W, Wefel J. Effect of fluoride on overdenture abutments. *Am J Dent* 1994; 7: 17-21.
- 42) Ettinger RL, Olson RJ, Wefel JS, Asmussen C. In vitro evaluation of topical fluorides for overdenture abutments. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 309-314.
- 43) Hong L, Ettinger RL, Watkins CA, Wefel JS. In vitro evaluation of fluoride varnish on overdenture abutments. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 28-36.
- 44) Toolson LB, Smith DE, Phillips C. A 2-year longitudinal study of overdenture patients. Part II: Assessment of the periodontal health of overdenture abutments. *J Prosthet Dent* 1982; 47: 4-11.
- 45) Renner RP, Gomes BC, Shakun ML, Baer PN, Camp P. Four year longitudinal study of the periodontal health status of overdenture patients. *J Prosthet Dent* 1984; 51: 593-598.
- 46) Kern M, Wagner B. Periodontal findings in patients 10 years after insertion of removable partial dentures. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 991-997.
- 47) Dudley J. Maxillary implant overdenture: current controversies. *Aust Dent J* 2013; 58: 420-423.
- 48) Bergendal T, Engquist B. Implant-supported overdentures: a longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 253-262.
- 49) Jemt T, Carlsson L, Boss A, Jörneús L. In vivo load measurements on osseointegrated implants supporting fixed or removable prostheses: a comparative pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 413-417.
- 50) Jemt T, Lekholm U. Implant treatment in edentulous maxillae: a 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 303-311.
- 51) Sanna A, Nuytens P, Naert I, Quirynen M. Successful outcome of splinted implants supporting a 'planned' maxillary overdenture: a retrospective evaluation and comparison with fixed full dental prosthesis. *Clinical Oral Implants Res* 2009; 20: 406-413.
- 52) Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2003; 90: 121-132.
- 53) Thomason JM, Feine J, Exley C, Moynihan P, Müller F, Naert I et al. Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients-the York Consensus Statement. *Br Dent J* 2009; 207: 185-186.
- 54) Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Huddleston Slater JJ, Meijer HJ. A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observa-

- tion period of at least 1 year. *J Clin Periodontol* 2010; 37: 98-110.
- 55) Krennmair G, Seemann R, Fazekas A, Ewers R, Piehslinger E. Patient preference and satisfaction with implant-supported mandibular overdentures retained with ball or locator attachments: a crossover clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27: 1560-1568.
- 56) Zou D, Wu Y, Huang W, Wang F, Wang S, Zhang Z. A 3-year prospective clinical study of telescopic crown, bar, and locator attachments for removable four implant-supported maxillary overdentures. *Int J Prosthodont* 2013; 26: 566-573.
- 57) Davis DM, Packer ME. Mandibular overdentures stabilized by Astra Tech implants with either ball attachments or magnets: 5-year results. *Int J Prosthodont* 1999; 12: 222-229.
- 58) Naert I, Alsaadi G, van Steenberghe D, Quirynen M. A 10-year randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining mandibular overdentures: peri-implant outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 695-702.
- 59) Batenburg RH, Raghoobar GM, Van Oort RP, Heijdenrijk K, Boering G. Mandibular overdentures supported by two or four endosteal implants. A prospective, comparative study. *Int J Oral Maxillofac Surgery* 1998; 435-439.
- 60) Visser A, Raghoobar GM, Meijer HJ, Batenburg RH, Vissink A. Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants. A 5-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 19-25.
- 61) Meijer HJ, Raghoobar GM, Batenburg RH, Visser A, Vissink A. Mandibular overdentures supported by two or four endosseous implants: a 10-year clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 722-728.
- 62) Walton JN, Glick N, MacEntee MI. A randomized clinical trial comparing patient satisfaction and prosthetic outcomes with mandibular overdentures retained by one or two implants. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 331-339.
- 63) Setz I, Lee SH, Engel E. Retention of prefabricated attachments for implant stabilized overdentures in the edentulous mandible: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 323-329.
- 64) Naert I, Gizani S, Vuylsteke M, Van Steenberghe D. 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. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 195-202.
- 65) Ellis JS, Burawi G, Walls A, Thomason JM. Patient satisfaction with two designs of implant supported removable overdentures; ball attachment and magnets. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 1293-1298.
- 66) Akça K, Çavuşoğlu Y, Sağırkaya E, Çehreli MC. Early-loaded one-stage implants retaining mandibular overdentures by two different mechanisms: 5-year results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28: 824-830.
- 67) Al-Zubeidi MI, Alsabeeha NH, Thomson WM, Payne AG. Patient satisfaction and dissatisfaction with mandibular two-implant overdentures using different attachment systems: 5-year outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 696-707.
- 68) Trakas T, Michalakis K, Kang K, Hirayama H. Attachment systems for implant retained overdentures: a literature review. *Implant Dent* 2006; 15: 24-34.
- 69) Ettinger RL, Jakobsen JR. A comparison of patient satisfaction and dentist evaluation of overdenture therapy. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997; 25: 223-227.
- 70) Wismeijer D, Vermeeren JI, van Waas MA. Patient satisfaction with overdentures supported by one-stage TPS implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 51-55.
- 71) Feine JS, de Grandmont P, Boudrias P, Brien N, LaMarche C et al. Within-subject comparisons of implant-supported mandibular prostheses: choice of prosthesis. *J Dent Res* 1994; 73: 1105-1111.
- 72) Boerrigter EM, Geertman ME, Van Oort RP, Bouma J, Raghoobar GM, van Waas MA et al. Patient satisfaction with implant-retained mandibular overdentures. A comparison with new complete dentures not retained by implants--a multicentre randomized clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995; 33: 282-288.
- 73) Thomason JM. The use of mandibular implant-retained overdentures improve patient satisfaction and quality of life. *J Evid Based Dent Pract* 2010; 10: 61-63.
- 74) Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, Van Der Bilt A, Van 'T Hof MA, Witter DJ, Kalk W et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dent Res* 2000; 79: 1519-1524.
- 75) Rissin L, House JE, Manly RS, Kapur KK. Clinical comparison of masticatory performance and electromyographic activity of patients with complete dentures, overdentures, and natural teeth. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 508-511.
- 76) Chen L, Xie Q, Feng H, Lin Y, Li J. The masticatory efficiency of mandibular implant-supported overdentures as compared with tooth-supported overdentures and complete dentures. *J Oral Implant* 2002; 28: 238-243.

- 77) Garrett NR, Kapur KK, Hamada MO, Roumanas ED, Freymiller E, Han T et al. A randomized clinical trial comparing the efficacy of mandibular implant-supported overdentures and conventional dentures in diabetic patients. Part II. Comparisons of masticatory performance. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 632-640.
- 78) Geertman ME, Slagter AP, van Waas MA, Kalk W. Comminution of food with mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res* 1994; 73: 1858-1864.
- 79) Pera P, Bassi F, Schierano G, Appendino P, Preti G. Implant anchored complete mandibular denture: evaluation of masticatory efficiency, oral function and degree of satisfaction. *J Oral Rehabil* 1998; 25: 462-467.
- 80) Bakke M, Holm B, Gottfredsen K. Masticatory function and patient satisfaction with implant-supported mandibular overdentures: a prospective 5-year study. *Int J Prosthodont* 2002; 15: 575-581.
- 81) 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: 523-530.
- 82) 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: 708-711.
- 83) Walton JN, MacEntee MI. A retrospective study on the maintenance and repair of implant-supported prostheses. *Int J Prosthodont* 1993; 6: 451-455.
- 84) Salvi GE, Bragger U. Mechanical and technical risks in implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24 Suppl: 69-85.
- 85) Takahashi T, Gonda T, Maeda Y. The influence of reinforcement on strain in maxillary complete dentures: a preliminary report. *Int J Prosthodont* 2011; 24: 273-276.
- 86) Gonda T, Ikebe K, Dong J, Nokubi T. Effect of reinforcement on overdenture strain. *J Dent Res* 2007; 86: 667-671.
- 87) Rentsch-Kollar A, Huber S, Mericske-Stern R. Mandibular implant overdentures followed for over 10 years: patient compliance and prosthetic maintenance. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 91-98.

著者連絡先：前田 芳信

〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-8
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建
学講座有床義歯補綴学・高齢者歯科学分野
Tel: 06-6879-2954
Fax: 06-6879-2957
E-mail: ymaeda@dent.osaka-u.ac.jp