ポジションペーパー

下顎大臼歯欠損に対しインプラント支持固定性補綴装置による 治療介入時に付与すべき咬合様式

近藤尚知^{a,1}, 尾澤昌悟^{b,1}, 澤瀬 隆^{c,2}, 横山敦郎^{d,2}, 関根秀志^{e,2}, 舞田健夫^{f,2}, 鮎川保則^{g,2},
中野 環^{h,2}, 久保隆靖^{i,2}, 細川隆司^{j,2}, 友竹偉則^{k,2}, 城戸寛史^{l,2}, 越智守生^{m,2}, 塩田 真^{n,2},
尾関雅彦^{o,2}, 西村正宏^{p,2}, 前田芳信^{q,2}, 會田英紀^{r,1}, 玉置勝司^{s,1}, 笛木賢治^{t,1}, 塚崎弘明^{u,1},
小野高裕^{q,1}, 松下恭之^{v,2}, 松香芳三^{w,1}, 水口 一^{x,1}, 桑鶴利香^{g,1}, 山下秀一郎^{y,1},
飯塚知明^{z,1}, 馬場一美^{u,1}, 藤澤政紀^{z,1}, 古谷野 潔^{g,1}, 矢谷博文^{h,1}

“Occlusal consideration for fixed implant prosthesis in mandibular posterior region”

Hisatomo Kondo, DDS, PhD^{a,1}, Shogo Ozawa, DDS, PhD^{b,1}, Takashi Sawase, DDS, PhD^{c,2},
Atsuro Yokoyama, DDS, PhD^{d,2}, Hideshi Sekine, DDS, PhD^{e,2}, Takeo Maida, DDS, PhD^{f,2},
Yasunori Ayukawa, DDS, PhD^{g,2}, Tamaki Nakano, DDS, PhD^{h,2}, Takayasu Kubo, DDS, PhD^{i,2},
Ryuji Hosokawa, DDS, PhD^{j,2}, Yoritoki Tomotake, DDS, PhD^{k,2}, Hirofumi Kido, DDS, PhD^{l,2},
Morio Ochi, DDS, PhD^{m,2}, Makoto Shiota, DDS, PhD^{n,2}, Masahiko Ozeki, DDS, PhD^{o,2},
Masahiro Nishimura, DDS, PhD^{p,2}, Yoshinobu Maeda, DDS, PhD^{q,2}, Hideki Aita, DDS, PhD^{r,1},
Katsushi Tamaki, DDS, PhD^{s,1}, Kenji Fueki, DDS, PhD^{t,1}, Hiroaki Tsukasaki, DDS, PhD^{u,1},
Takahiro Ono, DDS, PhD^{v,1}, Yasuyuki Matsushita, DDS, PhD^{w,2}, Yoshizo Matsuka, DDS, PhD^{x,1},
Hajime Minakuchi, DDS, PhD^{y,1}, Rika Kuwatsuru, DDS, PhD^{g,1}, Shuichiro Yamashita, DDS, PhD^{y,1},
Tomoaki Iizuka, DDS, PhD^{z,1}, Kazuyoshi Baba, DDS, PhD^{u,1}, Masanori Fujisawa, DDS, PhD^{z,1},
Kiyoshi Koyano, DDS, PhD^{g,1} and Hirofumi Yatani, DDS, PhD^{h,1}

抄 録

インプラント治療が補綴歯科臨床の場で必要不可欠となった今日においても、未だ「インプラント支持固定性補綴装置に付与すべき咬合様式」のガイドラインまたは明確な基準は示されていない。本ポジションペーパーにおいては、その推奨されるべき一定の基準を示し、臨床上の指針として提案することを目的とした。本稿では、典型的な欠損形態である下顎大臼歯部欠損にインプラント支持補綴装置を装着した場合を想定している。口腔インプラントを適用した治療に関して経験豊富なエキスパートパネルを、(公社)日本補綴歯科学会会員から選出し、臨床の現場における事象を検証した結果として得られた意見を集積し、パネル会議で検討した。その結果、補綴装置の形態、咬合接触点の位置と数、側方運動時の咬合接触の有無、歯根膜の変位量の考慮、補綴装置咬合面の材料等に関する知見が得られ、推奨される一定の基準が示された。しかしながら、上記内容は明確な根拠に支持されるものではなく、治療効果と術後経過に関する研究が不十分であり、今後さらなる知見の集積と検証のもとに、ガイドラインを策定すべきである。

キーワード

インプラント、固定性補綴装置、咬合様式、歯冠形態、歯根膜

^a 岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

^b 愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

^c 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野

^d 北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室

^e 奥羽大学歯学部歯科補綴学講座口腔インプラント学

^f 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系高度先進補綴学分野

^g 九州大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

- ^h 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野
- ⁱ 広島大学病院口腔維持修復歯科口腔インプラント診療科
- ^j 九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野
- ^k 徳島大学病院口腔インプラントセンター
- ^l 福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野
- ^m 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系クラウンブリッジ・インプラント補綴学分野
- ⁿ 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科インプラント・口腔再生医学分野
- ^o 昭和大学歯学部インプラント歯科学講座
- ^p 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能再建学講座口腔顎顔面補綴学分野
- ^q 新潟大学大学院医歯学研究科包括歯科補綴学分野
- ^r 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系咬合再建補綴学分野
- ^s 神奈川歯科大学顎咬合機能回復補綴医学講座
- ^t 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野
- ^u 昭和大学歯学部歯科補綴学講座
- ^v 九州大学大学院歯学研究科口腔機能修復学講座口腔生体機能工学研究分野
- ^w 徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野
- ^x 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野
- ^y 東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座
- ^z 明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野
- ¹ ガイドライン委員会委員
- ² ガイドライン委員会エキスパートパネル
- ^a Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University
- ^b Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
- ^c Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University
- ^d Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
- ^e Division of Oral Implantology, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Ohu University.
- ^f Division of Advanced Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
- ^g Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University
- ^h Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry
- ⁱ Clinic of oral implants, Department of preventive and restorative dentistry, Hiroshima University Hospital
- ^j Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Faculty of Dentistry, Kyushu Dental University
- ^k Oral Implant Center, Tokushima University Hospital
- ^l Section of Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College
- ^m Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
- ⁿ Oral Implantology and Regenerative Dental Medicine, Graduate School of Tokyo Medical and Dental University
- ^o Department of Oral Implantology, Showa University School of Dentistry
- ^p Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University
- ^q Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences
- ^r Division of Occlusion & Removable Prosthodontics, Health Sciences University of Hokkaido
- ^s Department of Prosthodontic Dentistry for Function of TMJ and Occlusion, Kanagawa Dental University
- ^t Removable Partial Prosthodontics, Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University
- ^u Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry
- ^v Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University
- ^w Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School
- ^x Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences
- ^y Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College
- ^z Division of Fixed Prosthodontics, Meikai University School of Dentistry
- ¹ Japan Prosthodontic Society, Clinical Guideline Committee
- ² Japan Prosthodontic Society, Implant Expert panel

I. 緒 言

現在の日本において、口腔インプラント（以下インプラント）が年間に出荷される本数は約 60 万本であり、また約 20% の歯科診療所で治療が行われていることから、歯科インプラント治療は、欠損補綴に対する治療方法として必要不可欠なものとなりつつある。しかしながら、インプラント治療におけるガイドラインは未だ十分には確立されておらず、各治療ステップにおいてもっとも適切な方法が示されているとは言いがたい。特に、インプラント支持の固定性補綴装置に付与する咬合については、ある一定の基準は示されているが、エビデンスに基づく明確なものはなく、ほとんどの歯科医師が手探りで上部構造体に咬合を付与し、咬合調整を行っているのが現状である。

現在までに“1 歯分程度のカンチレバーは、近心への延長でも遠心への延長でも問題を生じない。”など、インプラントの連結やインプラント体と補綴装置との関係については数多く報告されている^{1,2)}。また、アバットメント・スクリューの緩みと咬合負荷の方向との関係、インプラント体の非軸方向に加わる咬合力の影響などについても報告されている^{3,4)}。しかしながら、補綴装置そのものの設計に関する報告、とりわけ付与すべき咬合様式については、統一見解が示されていないのが現状である。

特に、現在最もよく議論されているのは、補綴装置の設計と咬合調整についてである。インプラント自体には歯根膜組織がないため、天然歯のような歯根膜による応力緩衝能力はない。天然歯の動揺は $25\text{--}100\mu\text{m}$ であるのに対して、インプラントの動揺は $3\text{--}5\mu\text{m}$ であることを考慮すれば、インプラントと天然歯が混在する歯列において、ライトタッピングで均等接触するように咬合調整を行った場合、強く噛みしめた場合にインプラント体と周囲組織、あるいは対合歯に大きな荷重がかかることは明らかである。この問題については、現在までに多くの議論がなされている⁵⁻⁸⁾。しかしながら、その荷重（ストレス）が、インプラント体あるいは補綴装置、歯槽骨等のインプラント周囲組織にどのような影響を及ぼすかを臨床的に明らかにしている報告はない⁹⁻¹¹⁾。

したがって、日常臨床においても、インプラント支持固定性補綴装置による治療介入時、どのような咬合を付与すべきなのか疑問に思うことも多い。そこで、エビデンスに基づいた統一見解の得られていないインプラント支持固定性補綴装置に付与すべき咬合様式について、ガイドライン委員会によって集積されたデー

図1 Structure of a dental implant and a natural tooth
インプラントと天然歯の構造

タとインプラント関連エキスパートパネルの経験から得られた意見をもとに考察を加えたので、ここにポジションペーパーとして報告する。

II. インプラント支持固定性補綴装置の特徴

1. インプラントと天然歯との相違点（図1）

まず、第1にインプラント自体には歯根膜組織がないことが挙げられる。加えて、天然歯にみられるような歯根膜による緩衝作用も欠如しているため、以下の現象が想定できる。

- 天然歯にみられる咬合力の増加に伴う咬合接触の変化がインプラントではみられない。
- わずかな早期接触を回避できない。
- 天然歯歯根膜では存在する圧感覚受容器がないため、鋭敏な感覚が欠如している。

上記理由から、インプラント補綴を行う際には、装着時の咬合調整、そしてその後の咬合状態の管理を天然歯以上に注意を払いながら行う必要がある。

2. 歯根膜による咬合力緩衝作用を考慮した咬合様式

前述のように、インプラントとそれに結合する骨組織との間には、歯根膜組織が介在しない。その観点から提唱されているインプラントの咬合論としては、Misch の Implant-protected occlusion が広く知られている。人工歯冠の咬頭傾斜を緩くし、咬合面を縮小するなどして、インプラント体に加わる過剰な負荷を極力排除することを目的とした理論である。ライトフォースでの噛みしめ時にはインプラント部の咬合を歯根膜の変位可能な分 ($25\mu\text{m}$ 程度) 低くすることで、

図2 Intra oral views after the implant prosthesis was placed, that has similar appearance to natural teeth
インプラント補綴装置装着後の口腔内写真：天然歯同様の歯冠形態

インプラント周囲の骨に生じる応力を緩和させることが可能と考えられている¹²⁻¹⁴⁾。

本咬合接触様式は、インプラントと補綴装置にかかる過度のストレスを軽減することを目的とするものである。したがって、この状態を維持することが、インプラント体に装着される補綴装置の破折およびスクリュウの緩みや破折、さらにはインプラント体の破折などを回避するために有効であることは、常識的にも明らかと思われる。しかしながら、現在までのところ、この概念による咬合付与の臨床的有効性を示すエビデンスは示されていない。

3. インプラント体の形状と歯根の形態の相違

インプラントのレギュラープラットフォームの直径は約4 mm, ワイドプラットフォームで約5 mmである。それに対して大白歯部における歯根の近遠心幅径、頬舌径は、ともにこれより大きい¹⁵⁾ (図2, 3)。したがって、インプラント体に、天然歯冠と同様の形態と大きさを付与した補綴装置を装着すれば、歯冠部のオーバーハングが大きくなり、それを介してインプラント体には、相対的に過度な側方力が加わる可能性がある。この点についても、常識的には、歯冠部を狭小化し、過度の側方力がインプラント体に加わらないよう配慮すべきと考えられる。また、頸部の状態がオーバーカントゥアとなることで、プラークコントロールが困難となり、インプラント周囲炎等、二次的に別の問題が生じる可能性もある。しかしながら、歯冠部をやや小さく設計する方法論についても、臨床的な有効性は示されておらず、否定的な報告もある。頬舌的幅径および咬頭傾斜角の減少に伴い咀嚼運動閉口路は前方かつ咀嚼側方向へと変化し、有限要素解析では最大応力値はほとんど減少せず、応力の垂直成分は減少するが頬舌側成分は逆に増加することが報告されている¹⁶⁾。以前は、上部構造の咬合面を小さく、咬頭傾斜を緩く製作することで、荷重負担を軽減できると考え

図3 Intra oral views after the implant prosthesis was placed, that mesiodistal crown diameter was shortened
口腔内写真（下顎咬合面観）：近遠心幅径を小さくした歯冠形態

られており、それが上部構造に好ましい形態であるといった見解が多く見受けられた。しかしながら、極端に小さく平坦化したような咬合面形態は、咀嚼能率を低下させ、噛みにくくさせているとも考えられる。つまり、過度の咬合面の縮小は、インプラント体に側方力を生じさせる場合もありうるということが報告されているため、頬舌的幅径および咬頭傾斜角の減少は、必ずしも有効とは言い難いということになるかもしれない。

4. 下顎大白歯部欠損にインプラント支持補綴装置を装着した場合

下顎の大白歯部欠損に対して、インプラント支持固定式補綴装置による治療介入時に、咬合様式はどのように付与すべきか。もともと、症例数が多く単純と思われる本症例をとっても、考慮すべき項目は多々あり慎重に検討すべきである。前述したように、過去の報告等を考慮したうえで付与すべき咬合は、まず、①歯冠形態やその大きさは天然歯とほぼ同様とし、②咬合接触点の数を十分確保することである。そして、③歯根膜の変位量を考慮した咬合接触にするか、この点は無視して天然歯同様の咬合調整を行うかは、今後も慎重な議論が必要と思われる。残存歯がすべて健全である状態に限定すれば、補綴装置の破損などを避けることを目的として歯根膜変位量を考慮した咬合調整をしたほうが無難と考えられる。一方、隣接歯あるいは反対側大白歯群が失活歯の場合、これらの歯に持続的に過度の咬合負荷がかかれば、歯根破折のリスクを高める可能性もある。このような場合にはインプラントも天然歯と同様の咬合支持を担当し、残存歯の保存に貢献すべきとも考えられる。さらには、対合歯が生活歯か失活歯かという点まで考慮する必要が出てくる。これらの臨床的条件に応じて、咬合付与を多様に設定することが必要であるのか、それとも天然歯と同様と考えて特別な配慮は必要ないのか、この点については、いまだに議論の余地が残されている。

図 4-1 Screw retained restoration of porcelain fused to metal
陶材焼付け金属冠（スクリュー固定）

図 4-2 Intraoral views of cement retained restoration of porcelain fused to metal
口腔内写真（下顎咬合面観・側方面観）：陶材焼付け前装冠（セメント固定）

図 5 Intraoral views of screw retained restoration of hybrid composite resin faced metal crowns
口腔内写真（下顎咬合面観）：ハイブリッド型コンポジットレジン前装冠

別の観点からインプラントの上部構造としての補綴装置の破損について議論を進めると、用いる材料に関する検討も必要となる。過去の多くの症例では、審美的な要件を考慮して陶材焼付け冠が多く用いられていたが（図 4）、ハイブリッド型コンポジットレジン前装冠も用いられるようになってきた（図 5）。それぞれの短所として、前者には破折した際の修理が困難であるという問題が、後者には陶材焼付け冠と比較して耐摩耗性に劣り、プラークが付着しやすいなどの問題が指摘されている。金属材料を用いれば、破折を憂慮する必要はなくなるが審美的には大きなマイナスとなることは否めない（図 6, 7）。また、過度な咬合力が負荷された場合には、直接インプラント体に応力が加わることになり、インプラント体の強度次第で

図 6 Intraoral views of screw retained restoration of full metal crowns
口腔内写真（咬合面観）：フルメタルクラウン

図 7 Screw retained restoration of full metal crowns or porcelain fused to metal made of titanium
チタン製フルメタルクラウンとセラミック前装クラウン

図 8 All ceramic crowns (porcelain fused to zirconia)
オールセラミッククラウン（ジルコニアフレーム + ポーセレン築盛）

図 9 Intraoral views of full-contoured zirconia crowns
口腔内写真（下顎咬合面観）：オールジルコニアクラウン

は、インプラント体自体の破折、オッセオインテグレーションの破綻につながる可能性もある。金属アレルギーの観点からも、第一選択とはなり難いと考えられる。近年は、強度の面で大きな改善のみられるジルコニアなどの新しいセラミック材料に注目が集まっており、オールジルコニアクラウンの応用も実用段階にある（図 8, 9）。

補綴装置に用いることのできる材料は多種多様であるが、単純に材料の選択のみが予後を決めるわけではなく、咬合様式と併せて検討することが重要と考え

られる。次項では、上記検討課題に対してインプラント治療のエキスパートが、臨床の現場でどのように対応しているかを調査した結果を示す。

Ⅲ. 付与すべき咬合様式についての エキスパート・オピニオン

前述の疑問点を明らかにするため、「下顎の大白歯部欠損に対して、インプラント支持固定式補綴装置による治療介入時に付与する咬合様式」について、エキスパートパネルに対して以下の項目についてアンケートを行い、エキスパート・オピニオンを要約した。

調査対象とした症例は、以下の要件を満たすものである。

1. 下顎 片側 大白歯部 遊離端 欠損（下顎の片側 第一大臼歯と第二大臼歯欠損）
2. 残存歯は天然歯とする。
3. 残存歯に病的な疾患は認めないものとする。
4. 欠損部の顎骨は理想的な骨量、骨質であるものとする。すなわち、下顎の第一大臼歯と第二大臼歯の遊離端欠損にレギュラープラットフォームのインプラントを2本埋入している平易な症例を想定。骨幅の狭いもの、骨移植症例などは、今回は除外する。
5. ブラキシズムなどの悪習癖はないものとする。

本ポジションペーパーは、臨床的に高頻度な状況に対する臨床的な指針を示すことを目標とし、下顎第一大臼歯と第二大臼歯の2歯欠損に対するものとしたため、必ずしもすべての症例に対応可能なものではない。また、欠損形態が異なる他の症例では、補綴装置の設計にも当然他の要素を考慮したうえで本ペーパーに示されている指針を変更する必要性が生じてくる。

以下A, B, C, Dの症例にあげられるように、下顎第一大臼歯と第二大臼歯の2歯欠損だけを例にとっても、臨床的条件は多様であるため、主にAまたはそれに準ずる症例を調査の対象とすることとした。

- A. レギュラープラットフォーム（直径4mm前後）のインプラントならば2本確実に埋入できるが、ワイドプラットフォームを埋入するには、骨幅がやや不足しているケース。日本人の患者の場合、このタイプが非常に多いと思われる。
- 天然歯の歯根の近遠心径および頬舌径に比較してインプラントの幅径は小さくなる。
 - 補綴装置の歯冠形態を天然歯同様にすれば、オーバーハングが大きくなり、補綴装置の破折やインプラントに対する過度の側方力の原因となる可能性

がある。

- オーバーカントウアであることから、清掃困難という問題も生じる。
 - 術者によっては、これらを回避するため、歯冠を天然歯よりもやや小さく設計する場合がある。
- B. ワイドプラットフォーム（直径5mm前後かそれ以上）のインプラントが2本確実に埋入できる骨量が十分なケース。
- 天然歯とほぼ同様な歯冠形態を付与することが容易である。
 - 頬舌的な骨幅の余裕は少なくなるため、インプラントの埋入ポジションは、制限される。理想的な位置に確実に埋入する自信がない場合、（術者の技量によっては）レギュラープラットフォームのインプラント2本の埋入を選択することもある。
- C. ワイドプラットフォーム（直径5mm前後かそれ以上）のインプラントが下顎第二大臼歯相当部には埋入できる（第一大臼歯にはレギュラープラットフォームしか入らない）ケース。
- 上記、A, Bと同様の状況が予想される。
- D. 補綴主導型治療で骨造成（骨幅拡大）して、ワイドプラットフォーム（直径5mm前後かそれ以上）のインプラントが理想的な位置に2本埋入できるケース。この術式が採用される頻度は比較的少ないと思われる。
- シミュレーションを行い、ガイドドサージェリーを応用すれば、天然歯とほぼ同様な歯冠形態を付与することが容易である。

上記に示したA～Dに分類できるものだけでなく、CTによる骨量と形態の把握および埋入シミュレーションの結果、隣接歯根の傾斜、抜歯窩の残存、下顎管の走行などの影響で、補綴装置の設計は左右されることもある。

また、患者の経済的事情や対合歯とのクリアランス、さらにはリスク回避の手段として総合的に判断した結果、短縮歯列として第一大臼歯までの補綴という選択肢もありうるが、今回はそのようなケースは除外した。

調査結果のまとめ

1. 歯冠形態

顎堤の状態に応じて、天然歯同様とする場合とやや小さくする場合がある。

2. 咬合面形態

顎堤の状態に応じて、天然歯同様とする場合とやや小さくする場合がある。

3. 咬合接触点の位置と数

Bは必須, AとCは症例によっては接触させない.

4. 第一大臼歯の接触点の数

3-5点

5. 側方運動時の咬合接触の有無

なし.

6. 歯根膜の変位量の考慮

- 考慮する必要はない.
- 対合歯が生活歯の場合は考慮する必要はないが, 失活歯の場合は考慮すべきである.
- 歯根膜変位量(最大でも25 μ m程度)を考慮する.

7. 第一大臼歯と第二大臼歯の咬合接触は異なるか

必ずしも同様ではない.

8. 補綴装置の種類

陶材焼付冠, ハイブリッド型コンポジットレジン前装冠, 全部金属冠

9. 補綴装置の咬合面の材料は

ポーセレン, ハイブリッド型コンポジットレジン, 金属材料

IV. 結論と今後の展望

上記調査結果より, 下記の咬合様式の付与を推奨する.

- 咬合面形態と歯冠の幅径等は, 天然歯に準じたものとする. 場合によっては, 頬舌径を縮小した形態とする.
- 隣接歯, 対合歯を含む残存歯が健全かつ対合歯が生活歯である場合には, 天然歯同様の咬合調整を行う.
- それに対して, 隣在歯, 対合歯を含む残存歯が健全かつ対合歯が失活歯である場合には, 歯根膜の変位量を考慮した咬合調整を行う. すなわち残存歯に対して最大25 μ mほど低位となるよう調整を行う.
- 咬合接触点に関しては, インプラントの長軸に荷重が伝達されるようBコンタクトを付与することが望ましく, さらに咬合の安定を図るため, 偏心位での干渉を避けた上でA, Cコンタクトを付与し, 1歯あたり3点の接触点を目標とする. またインプラント長軸から接触点が大きく逸脱するような場合はインプラントへの側方力が危惧されることからその付与を避ける.
- 側方運動時には接触しない臼歯離開咬合とする.
- 補綴装置としては, 陶材焼付冠, ハイブリッド型コンポジットレジン前装冠が推奨される. レジンまたはセラミックスの破折等が懸念される場合には, 咬合

面に金属材料を用いる. または全部金属冠とする場合もある.

- セラミック材料の進歩により, ジルコニアフレームや咬合面にジルコニアを用いたフルジルコニアクラウンなどの使用も試されており, 今後の調査報告が待たれる.

最後に, 本ポジションペーパーの内容は, 前向き臨床研究によるエビデンスを包括しておらず, 過去の文献とエキスパート・オピニオンに基づくひとつの見解である. また, 下顎大臼歯欠損というきわめて限られた条件に対するものでもあり, 個々の症例に対応する際のひとつの基準と考えていただきたい.

中でも, 咬合調整の際に歯根膜の変位量を考慮するかどうかについては, 明確な統一見解を示すことができなかった. 「インプラントと天然歯は連結すべきではない」という原則を挙げるまでもなく, 歯根膜を有する天然歯とインプラントを同様なものとみなすのは誤りと考えられ, 天然歯が咬合したときどう変位するのかを考慮するのは必然である. 咬合力が発揮された機能状態で天然歯と調和するように咬合調整が行われれば理想的である. すなわち, ライトタッピング時における早期咬合接触点を正確に削り, 側方運動時の干渉を除去する作業を繰り返した末に, 咬合力を発揮した状態においても天然歯と調和した咬合接触状態に至るという咬合調整の過程を経て, 患者固有の咬合を構築すべきである. しかし, どの程度の噛みしめ強度を基準に調整するのかが必ずしも明確にされておらず, 実践すること自体が容易ではない. さらにこのような咬合調整が, 非常に難しいという技術的な側面から, インプラントの咬合調整はとくに天然歯の調整と区別して行う必要はないという意見が少なくないかもしれない.

実際の臨床の現場で, 天然歯と同様の咬合調整を行った場合においても, 対合歯が健全な生活歯であれば, 起きうる問題はセラミックスの破折が主なもので, 重篤な問題が生じているわけではない. 一方, わずかな歯根膜の変位量を考慮して咬合調整を行うことの意義は, インプラント補綴装置およびインプラント自体の長期予後獲得だけでなく, 対合歯に過度の咬合負荷をかけて咬合性外傷または歯根破折等を惹起することを避けることにある. この場合には, わずかかもしれないが咬合接触状態が変化する可能性があるため, メインテナンスの際に, 必要に応じて咬合調整をすべきである. したがって, いずれの咬合調整法も, 論理的に否定できるものではなく, いずれを採用しても結果

として臨床的には大きな問題を生じていない。今後は、順次対応症例の数を増やして、咬合調整に関しても明確な方法を示し、ガイドラインの策定につなげていく予定である。

結論として、インプラント支持固定式補綴装置に与えるべき咬合様式は、天然歯に近い歯冠形態に、Bコンタクトを基本に咬合接触を付与し、臼歯離開咬合となるように調整することを基本にすべきであると考え、そして、歯根膜の変位を考慮しながら咬合調整を行った結果、隣接する天然歯に近い咬合接触状態または天然歯と同様の咬合接触状態が得られれば臨床的には問題ない。

文 献

- 1) Bragger U, Karoussis J, Persson R, Pjetursson BE, Salvi G, Lang NP. Technical and biological complications/ failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 326-334.
- 2) Romeo E, Lops D, Margutti E, Ghisolfi M, Chiapasco M, Vogel G. Implant supported fixed cantilever prostheses in partially edentulous arches. A seven year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 303-311.
- 3) Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002; 29(Suppl 3): 197-212.
- 4) Sethi A, Kaus T, Sochor P, Axmann-Krcmar D, Chanavaz M. Evolution of the concept of angulated abutments in implant dentistry: 14-year clinical data. *Implant Dent* 2002; 11: 41-51.
- 5) 松下恭之, 佐々木健一, 郡 英寛, 江崎大輔, 春田明日香, 古谷野 潔, インプラント咬合にエビデンスはあるか?. *補綴誌* 2008; 52: 1-9.
- 6) 土井直洋, 井上美香, 稲井哲司, 渡辺 誠, 佐々木啓一. 臼歯部遊離端欠損インプラント補綴症例の歯列上咬合力. *日口腔インプラント誌* 2006; 19: 466-477.
- 7) Misch CE. Occlusal considerations for implant-supported prostheses: Implant protective occlusion and occlusal materials. In: Misch CE, Bidez MW (eds). *Contemporary implant dentistry*, 2nd ed. St. Louis: Mosby 1999: 609-628.
- 8) Schulte W. Implants and the periodontium. *Int Dent J* 1995; 45: 16-26.
- 9) Yuan JC, Sukotjo C. Occlusion for implant-supported fixed dental prostheses in partially edentulous patients: a literature review and current concepts. *J Periodontal Implant Sci* 2013; 43: 51-57.
- 10) Naert I, Duyck J, Vandamme K. Occlusal overload and bone/implant loss. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(Suppl. 6): 95-107.
- 11) Carlsson GE. Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. *Odontology* 2009; 97: 8-17.
- 12) Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 26-35.
- 13) Misch CE, Bidez MW. Implant-protected occlusion. *Int J Dent Symp* 1994; 2: 32-37.
- 14) Misch CE, Bidez MW. Implant-protected occlusion: A biomechanical rationale. *Compendium* 1994; 15: 1330-1343.
- 15) 戸室政之, 渡邊文彦, 高瀬一郎, 畑 好昭. インプラント径選択のための日本人歯頸部径の計測. *日口腔インプラント誌* 2010; 23(1): 12-17.
- 16) 中野 環. 機能下におけるインプラント補綴の咬合に関する力学的研究. *阪大歯学誌* 1996; 41: 56-78.

著者連絡先: 近藤 尚知

〒020-8505 岩手県盛岡市内丸19-1 岩手
医科大学歯学部補綴・インプラント学講座
Tel: 019-651-5111
Fax: 019-652-3820
E-mail: hkondo@iwate-med.ac.jp

“Occlusal consideration for fixed implant prosthesis in mandibular posterior region”

Hisatomo Kondo, DDS, PhD^{a,1}, Shogo Ozawa, DDS, PhD^{b,1}, Takashi Sawase, DDS, PhD^{c,2},
 Atsuro Yokoyama, DDS, PhD^{d,2}, Hideshi Sekine, DDS, PhD^{e,2}, Takeo Maida, DDS, PhD^{f,2},
 Yasunori Ayukawa, DDS, PhD^{g,2}, Tamaki Nakano, DDS, PhD^{h,2}, Takayasu Kubo, DDS, PhD^{i,2},
 Ryuji Hosokawa, DDS, PhD^{j,2}, Yoritoki Tomotake, DDS, PhD^{k,2}, Hirofumi Kido, DDS, PhD^{l,2},
 Morio Ochi, DDS, PhD^{m,2}, Makoto Shiota, DDS, PhD^{n,2}, Masahiko Ozeki, DDS, PhD^{o,2},
 Masahiro Nishimura, DDS, PhD^{p,2}, Yoshinobu Maeda, DDS, PhD^{q,2}, Hideki Aita, DDS, PhD^{r,1},
 Katsushi Tamaki, DDS, PhD^{s,1}, Kenji Fueki, DDS, PhD^{t,1}, Hiroaki Tsukasaka, DDS, PhD^{u,1},
 Takahiro Ono, DDS, PhD^{v,1}, Yasuyuki Matsushita, DDS, PhD^{w,2}, Yoshizo Matsuka, DDS, PhD^{w,1},
 Hajime Minakuchi, DDS, PhD^{x,1}, Rika Kuwatsuru, DDS, PhD^{y,1}, Shuichiro Yamashita, DDS, PhD^{y,1},
 Tomoaki, Iizuka, DDS, PhD^{z,1}, Kazuyoshi Baba, DDS, PhD^{u,1}, Masanori Fujisawa, DDS, PhD^{z,1},
 Kiyoshi Koyano, DDS, PhD^{g,1} and Hirofumi Yatani, DDS, PhD^{h,1}

^aProsthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University, ^bDepartment of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University, ^cDepartment of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University, ^dDepartment of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University, ^eDivision of Oral Implantology, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Ohu University, ^fDivision of Advanced Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, ^gSection of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, ^hDepartment of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry, ⁱClinic of oral implants, Department of preventive and restorative dentistry, Hiroshima University Hospital, ^jDivision of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Faculty of Dentistry, Kyushu Dental University, ^kOral Implant Center, Tokushima University Hospital, ^lSection of Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College, ^mDivision of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, ⁿOral Implantology and Regenerative Dental Medicine, Graduate School of Tokyo Medical and Dental University, ^oDepartment of Oral Implantology, Showa University School of Dentistry, ^pDepartment of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University, ^qDivision of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, ^rDivision of Occlusion & Removable Prosthodontics, Health Sciences University of Hokkaido, ^sDepartment of Prosthodontic Dentistry for Function of TMJ and Occlusion, Kanagawa Dental University, ^tRemovable Partial Prosthodontics, Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, ^uDepartment of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry, ^vSection of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, ^wDepartment of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Institute of Biomedical Sciences, Tokushima University Graduate School, ^xDepartment of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, ^yDepartment of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College, ^zDivision of Fixed Prosthodontics, Meikai University School of Dentistry, ¹Japan Prosthodontic Society, Clinical Guideline Committee, ²Japan Prosthodontic Society, Implant Expert panel

Ann Jpn Prosthodont Soc 8: 1-9, 2016

ABSTRACT

Clinical guidelines or definitive criteria for “Occlusal consideration for fixed implant prosthesis in mandibular posterior region” have not been established yet although the dental implant is an essential treatment option for current prosthetic dentistry. This position paper aimed to propose a critical recommendation and consequently indicate a tentative practice guideline. In this paper, the first and second molar missing in the mandible was assumed as the most typical partial edentulous jaw. A panel of clinical experts concerning dental implant practice was selected from the members of the Japan Prosthodontic Society, and a meeting was held to collect clinical data obtained from daily practice and to estimate expert opinions. As a result, general remarks were presented regarding shapes of prostheses, position and number of occlusal contact points, occlusal contact during lateral excursion, displacement of periodontal ligament, and materials of occlusal surface. However, the expert opinions described above have not been supported by clinical evidence. Moreover, neither the effect of those therapies nor long-term prognosis has been thoroughly investigated. Thus, further study for collecting the clinical evidences is required to formulate the clinical guideline.

Key words: Implants, Fixed prosthesis, Occlusion, Shape of crown, Periodontal ligament