# 依頼論文

◆企画:第 129 回学術大会/シンポジウム7「IOD のニューエビデンス」

# Value-Based Dentistry コンセプトに基づく IOD 治療

# 中居伸行

# IOD therapy based on Value-Based Dentistry

Nobuyuki Nakai, DDS, PhD

### 抄 緑

多くの下顎無歯顎者に対して、Implant overdenture (IOD) は著明な改善効果のある補綴装置であることは疑いようのない事実である。しかしその一方、その臨床応用には 1) 経済的コスト、2) 心理的コスト、3) 生物学的コスト、4) 時間的コストといったような障壁がある。

これらの負担は Value-Based Dentistry (VBD): Value=Quality/Cost という概念の分母部分に相当する. したがって, これらの"コスト"を小さくすることができるならば患者の Value= 受益はさらに大きくなり, IOD がより普及しやすい補綴オプションになると思われる.

本稿ではそうした VBD コンセプトを意図した IOD 症例を実際の術式とともに供覧する.

# キーワード

インプラントオーバーデンチャー、ミニインプラント、即時負荷、value-based

## **ABSTRACT**

There is no doubt that the implant overdenture (IOD) is a dental prosthetis with a marked improvement effect for many edentulous people. However, on the other hand, its clinical application has barriers such as 1) economic, 2) psychological, 3) biological and 4) time cost.

These barriers correspond to the denominator part of the concept of Value-Based Dentistry (VBD): Value = Quality/Cost. Therefore, if these "costs" can be reduced, the patient's Value = benefit will be even greater, and the IOD will become a more popular prosthetic option.

In this paper, IOD cases intended for VBD concept are presented with clinical procedures.

# Key words:

Implant overdenture, Mini-implant, Immediate, Value-based

# 1. はじめに

# ~なぜ Value-Based Dentistry なのか?

多くの下顎無歯顎者に対して、Implant overdenture (IOD) は著明な改善効果のある補綴装置であることは今や疑いようのない事実である。しかしながら、McGill コンセンサスを端緒としてそうした提案が20年ほど前からなされてきたにもかかわらず、臨床応用にはいくつかの障壁があるため、下顎の無歯顎

患者はその利益を未だ十分享受していない<sup>1)</sup>.

筆者はその原因を以下の4つに考える.

- 1)経済的障壁, 2)心理的障壁, 3)生物学的障壁,
- 4) 時間的障壁

これら障壁が下がるほど患者は IOD 治療にアクセスしやすくなる

さて、その一方、Koka ら<sup>2)</sup> は近年 Value-Based Dentistry (VBD) という概念を提案している (図 1). 患者のバリューを高めることを歯科治療のゴールに据

# $Value = \frac{Quality}{Cost}$

- 1. 経済的
- 2. 心理的
- 3. 生物学的
- 4. 時間的

#### 図 1 Value-Based Dentistry の定義

高い Value の医療を提供するためには高い Quality と低い Cost の追求が望まれる。ちなみに、ここでの Quality とは、1)「治療の質」のほかに、2) リスクコントロールと3) (一般的な意味での) サービスと定義されている。

えるという考え方で、これは臨床上、さらにいえば医療倫理上たいへん理にかなった考え方だと思う。われわれ臨床医はともすれば最良の医療モデルを質の高い医療の提供とだけ考えがちであるが、患者中心の医療パラダイムで考えるならば、彼の提案するように高価値の医療こそが目指すべきだという考えに筆者は全面的に同意する。そこで彼は狭義のコストすなわち経済的コストだけではない広義の拡張された医療コストを定義している。

1. 経済的コスト, 2. 心理的コスト, 3. 生物学的コスト, 4. 時間的コスト

これらはまさに IOD の普及を阻害する上記の障壁 4因子と合致するものである。すなわちこれらの要素 を最小化することによって、IOD 治療へのアクセス が容易となり、さらには患者にとっても高い価値のあ る治療になると思われる。

本稿では、「高価値の IOD 治療」を患者へ届けるためにコストを低減させた種々の臨床上の方策を供覧したい。

# II. 1-IOD インプラント本数の減少 ~経済的コストへの配慮

インプラントとアタッチメントの必要本数が最小であることは、経済的にも安価に提供することができる. しかし、ここではさらに他の側面からも 1-IOD の特徴を考えてみたい.

全く固定源のない無歯顎の顎堤に従来型総義歯を装着して、難易度の高い患者が十分な咀嚼機能を回復し満足するのは容易ではない。したがって、1か所でも口腔内にアンカーとなるインプラントがあることは義歯製作において利益が大きいのではないかという考えは従来からあった<sup>3</sup>.





図 2 1-IOD の注意点

下顎正中部には通常, 舌側より1ないしは2本の動脈が 走行してきておりインプラントの配置には注意を要する。 また,本ケースでは前方傾斜された埋入になっているもの の,それでも正中部においてはアタッチメントの設置位 置は舌側ギリギリとなっており,最小のマグネットアタッ チメントであるため,かろうじてデンチャースペースに格 納されている。

近年ではいくつかの研究で 1-IOD と 2-IOD の比較研究がなされている。たしかに、インプラントの数が増えると維持力は増加するものの⁴、通常プロトコル下ではインプラント生存率にも有意差がなく⁵、患者主観評価や機能評価でも 1-IOD は 2-IOD に対して大きな遜色がないことも事実のようである⁶.

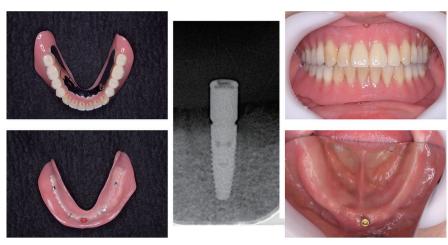
加えて、一般的には、術野が狭くなることで侵襲は 少なくなるため<sup>7</sup>、術後の疼痛も最小化される。また、 長時間の開口姿勢が不安定な超高齢者でも、本数が最 小で、かつ前方に術野が開けているため、術者、患者 共にストレスが軽減されるという臨床的な長所もあ る。

したがって、同等の質を担保しつつ、小さなコストで達成できる 1-IOD はケースによっては(特に超高齢者にとっては)有効な一方と筆者は考えている.

しかしながら、埋入時に2点注意しなければならないポイントがある。

まずひとつは、埋入方向に関してである。無歯顎の場合、下顎正中部において、実際の骨頂と総義歯の下顎前歯部との前後的位置関係が著明に異なることが多い。したがって歯槽骨頂から咬合平面に垂直にインプラントを埋入すればデンチャースペース後縁からはみ出てしまい、また補綴装置からの逆算、すなわち義歯の前後的中心部から垂直に降りるインプラントをプランニングするとそこには骨がないというジレンマがしばしば生じる。そのため、そうした場合は妥協的にインプラントを前傾させた埋入方向になる。

同様に同部には、舌側から舌下動脈の分枝がほとん どの場合入り込んできており、そのなかでも太く骨歯 槽の中心部まで分布している場合には多量の出血を伴



図**3** 1-IOD の治療例 ロケーターアタッチメントに最弱のリテンションディスクを配した.

う可能性があるため注意を要する.

したがって、確定的なデンチャースペースを映し込んだ CT 画像による診断は必須である(図 2).

図3にその一症例を示す.

患者:女性84歳.

主訴:下顎総義歯が安定しない。

20年前から上下顎が無歯顎となり、総義歯を使用している。しかし、最近やや不安定となり、リペースでも充分満足できていない。

# 治療計画と内容

下顎正中部に $\varphi$ 3.6×10 mm のインプラント一本を前傾させて2回法で埋入した。2カ月の待時期間を経てインプラント直上に金属補強のされた1-IODを製作した。臨床実感としてではあるが,ロケーターアタッチメントを擁する2-IODに比較した同1-IOD利点は,着脱の容易さが挙げられる。特に装着時には一点ポイントが定まればアタッチメントが嵌まるので,手指の巧緻性が衰えた高齢者にはむしろ使いやすいかもしれない。これまでも従来型総義歯に長く親しみ,咬合力が強くない患者に対しては充分な処置であったと思われる。

# III. ミニインプラントを用いた 4-IOD ~時間的コストへの配慮

下顎 IOD 治療でしばしば遭遇するのは、歯槽骨に十分な高さがあるにもかかわらず頬舌的な幅の不足のため通常径のインプラントが埋入できないケースである。大抵こうした場合、「種々の障壁」のために骨造成はできないことが多い。

一般的に3mm未満のインプラントをミニインプラントと呼称することが多いが、そうした小径のインプラントの利用は外科的負担をかけないだけでなく、埋入時即時負荷が可能なケースも多い。少数歯欠損のインプラント治療とは異なり、通常の免荷プロトコル下では、無歯顎のインプラント治療は最終補綴装置が装着されるまでの待時期間は患者にとって生活の質が著しく低下し、その対応に術者も苦慮する。また無歯顎の場合はその対象は高齢であることが多く、可能な限り速やかに補綴装置を装着したい。

ミニインプラントの場合でも、初期固定が充分であれば即時負荷により IOD を維持することが可能であることが知られている<sup>8</sup>.

ミニインプラントの生存率は、通常のインプラント に比較して同等か、ないしはやや低いことが報告され ているが、こうした事情を背景にしたとき、臨床的判 断としてミニインプラントを用いた即時負荷というプ ランニングは正当化してもよいオプションであると筆 者は考えている.

それに加え、ミニインプラントは近接して埋入しやすいということ、1本あたりが安価であるということから、筆者は即時負荷を与える場合は4本埋入し、4-IODとすることを標準としている。

図4にその一症例を示す.

患者:女性68歳

主訴:下顎総義歯が痛くて噛めない.

初診 10 年以上前から上下顎が無歯顎となり、総義歯を使用している。しかし、それ以来満足に下顎総義歯で食事ができていない。

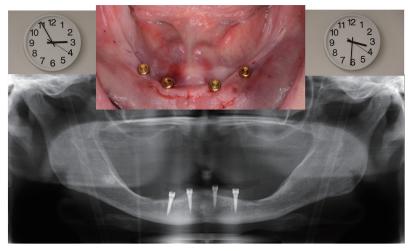


図 4 4-IOD の治療例

写真はインプラント埋入直後の状態を示す。ミニインプラントにロケーターアタッチメントを使用した。切開,縫合がないため出血もほぼなかった。しかしながら、術後、いくらかの腫脹は発生することがあるため、即時負荷といえども術後1週間程度は義歯の使用が限定的になると考えておいた方が良いかもしれない。時計に示す時間は手術開始時刻と終了時刻である。来院回数も少なく時間的コストを最小化できた

# 治療計画と内容

顎堤の吸収も著しく IOD が適切と思われたが、前歯部歯槽骨は頬舌的に薄く、通常径のインプラントの埋入は困難であった。また、患者は遠方から来院しており、治療回数も最小で治療を完了したいという希望が強かった。したがって、現義歯を利用し、ダブルスキャンによる CT 撮影を行って粘膜支持型サージカルガイドを作成した。それにより、無剝離無切開で $\varphi$ 2.4×10 mm のミニインプラントオトガイ孔間に4本埋入した。手術時間は35分程度で終了した。4本中3本は30 Ncm 以上の埋入トルク値を示したので、予定通り現義歯を利用してロケーターアタッチメントを介して3本のインプラントに即時負荷をかけた。術後1回経過観察で来院させた後、1カ月間調整は必要なく、その後の来院回数は5回で、術後3カ月後に4-IOD が完成した。

# IV. インプラント埋入の後方配置 ~生物学的コストへの配慮

下顎 2-IOD の推奨されるインプラント埋入部位に関して、既存の成書を紐解いてみるとおおむね側切歯から犬歯の間が推奨されている。しかし、その一方、最近の研究結果においては、インプラントポジションの前-後に関しては、それぞれ利点、欠点を有することも徐々にわかってきている。

下顎 2-IOD におけるインプランの前方配置は、インプラント自体に力学的負担をかけないという配慮、

あるいはインプラントをあくまで補助的な役割として 考えていることからくるものであろう。もともと,極 端な難症例ではないけれど,従来型総義歯では不満足 なケース,あるいは上顎が従来型総義歯であれば前方 配置が適切かもしれない。

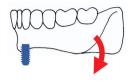
しかし、Ahmad ら<sup>9)</sup> はコホート研究により下顎総義歯装着者と 2-IOD 装着者の下顎臼歯部における装着 1 年後における骨吸収量を比較したところ、2-IOD の方が総義歯装着者の 2 倍骨吸収量が多かったと報告されている。その一方、Mosgegutuら<sup>10)</sup> は約 10 年間の観察期間で 2-IOD 装着者大臼歯部の骨吸収量は少なかった(0.5 mm 程度)と報告しているが、個々のデータを検討してみるとその範囲は -4 mm-+2 mmと個人差が大きいことがわかる。これらの事実は、2-IODであってもその後の骨吸収量はケースによって一律ではないことが示唆される(図 5)。

したがって、2-IOD においてこうした大きな骨吸収すなわち生物学的コストを払わないことを優先するならば、インプラントの後方配置を検討する価値は充分あると思われる。具体的には、咬合力の強い患者、さらには対顎臼歯部が天然歯、あるいは全て残存しているケースなど強い負荷が下顎、特に臼歯部に及ぶと考えられる場合には、インプラントの後方配置が特に必要ではないかと考えられる(図 6).

しばしば、後方配置の弊害としてインプラント部を 回転軸とする前方へのローテーションを問題とする記 述があるが、筆者の臨床ではそうしたことを実感する







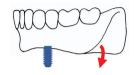


図 5 2-IOD における義歯の後方回転 後方配置することで後方の沈下トルクは低減するものの, その力はインプラントとそこに介在する義歯が受け止め ることになる.

#### 具体的には こんなケースに1







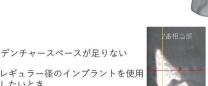
ト顆が天然歯/固定式補綴装置 強い咬合力

図6 生物学的コスト(力学的配慮)から考える2-IODにおけ るインプラント配置の適応症例

ことはこれまでにない。実際、Geckili ら<sup>11)</sup> はインプ ラント埋入が後方である患者の方が下顎 IOD に対す る患者満足度が高かったと報告しており、患者の主観 からも後方配置に大きな問題はないと考えられる.

また, 下顎骨前歯部の骨吸収が著明なケースでは, 骨頂が後下方に生じ,本来具備すべきデンチャース ペースと実際の歯槽骨頂の間に大きな不調和が生じ埋 入方向に大きな制約ができたり、あるいはナイフエッ ジ状の骨形態で埋入が困難になることが多い. しか し、小臼歯部ではインプラントの埋入に関して、相対 的にそうした解剖学的制約が少なく、最低限の骨量を 保持した咬合平面に垂直なインプラント埋入が容易 で、外科処置の難易度が下がる. これはまた外科的偶 発症の発生リスク低減につながる(図7). ちなみに 前述の Koka ら<sup>2)</sup> は、"質"の構成要素の一つとして、 リスクマネージメントを挙げている。したがって、手 技的に安全なインプラントの後方配置は Value の向 上に寄与するものと考えられる。しかしながら、こう した場合、生物学的コストを減免できたとしても、そ の「力」はどこかが引き受けなければならない。イン

具体的には こんなケースに2







レギュラー径のインプラントを使用 したいとき

図7 リスクマネージメントから考える 2-IOD の後方配置の適 応症例

同一患者における異部位の埋入プランニング、デン チャースペース, 咬合平面および骨量からみて2番相当 部の埋入は容易ではないことがわかる.





63歳 女性 上顎天然歯 +インプラント ブラキシズムあり

#### 図8 破折した2-IOD

コバルトクロムの堅牢な金属補強を施しているにもかかわ らず,強い咬合力でインプラント直上に破折線を生じた.

プラント, アタッチメント, 義歯のどこかでその「つ け」がまわってくることも同時に予想しておくことが 大切である.

幸い筆者はインプラントにその過負担を認めたこと はないが、しばしば後方配置した場合には IOD 本体 に予想外の破損、過剰な摩耗が生じることをしばしば 経験している (図8)

これは、しっかりした上顎と強い咬合力に IOD が しっかりと拮抗したために生じたためであろう。した がって、こうした口腔内にインプラントを後方配置し た設計の 2-IOD を作製する際には、義歯自体も耐摩 耗性の高い人工歯、破折に耐えうる堅牢な構造の義歯 の設計が肝要である.

# V. まとめ

本稿では、Value-Based Dentistry というキーワー ドに沿って IOD 治療の一端を紹介したが、そもそも IOD による補綴治療自体が Value-Based というコン セプトと親和性が高いということは自明であろう. 今 回示した種々の方策は患者の IOD 治療の受容度に影響すると思われる.

さらに、患者自身が IOD を望んだ時に治療のもたらすインパクトがより強調されるとの報告もある<sup>12)</sup>. したがって、IOD 治療が術者の押し付けではなく患者自らが望む治療のかたちとなったとき、さらにインパクトの大きい治療効果を生むものと期待される.

# 利益相反

本論文の内容に関して、著者に開示すべき利益相反関係 にある企業などはない

# 文 献

- 1) Thomason JM, Kelly SA, Bendkowski A, Ellis JS. Two implant retained overdentures--a review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. J Dent 2012; 40: 22–34.
- 2) Koka S, Gonzales WD, Pokala SV, Hayashi M. Value-Based Dentistry: Putting Patients First. Compend Contin Educ Dent 2019; 40(4):e6-e8.
- 3) Cordioli G, Majzoub Z, Castagna S. Mandibular overdentures anchored to single implants: a five-year prospective study. J Prosthet Dent 1997; 78: 159-165.
- 4) Yalikun K, Kanazawa M, Tanoue M, Minakuchi S. In vitro variation measurement of mandibular denture displacement resistance involving 1 to 3 implants. J Prosthet Dent 2019: 121: 492-497.
- 5) Srinivasan M, Makarov NA, Herrmann FR, Müller F. Implant survival in 1-versus 2-implant mandibular overdentures: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Implants Res 2016; 27: 63-72.
- 6) de Resende GP, Jordão LMR, de Souza JAC, Schimmel M, Leles CR. Single versus two-implant mandibular overdentures using early-loaded titanium-zirconium implants with hydrophilic surface and ball attachments: 1-year randomized clinical trial. Clin Oral Implants Res 20218. doi: 10.1111/clr.13707. Epub ahead of print.

- 7) Ribeiro A, Della Vecchia M, Cunha T, Sorgini D, Reis A, Muglia V et al. Short-term post-operative pain and discomfort following insertion of mini-implants for retaining mandibular overdentures: a randomized controlled trial. J Oral Rehabil 2015; 42: 605-614.
- 8) Enkling N, Moazzin R, Geers G, Kokoschka S, Abou-Ayash S, Schimmel M. Clinical outcomes and bone-level alterations around one-piece mini dental implants retaining mandibular overdentures: 5-year follow-up of a prospective cohort study. Clin Oral Implants Res 2020; 31: 549–556.
- Ahmad R, Chen J, Abu-Hassan MI, Li Q, Swain MV. Investigation of mucosa-induced residual ridge resorption under implant-retained overdentures and complete dentures in the mandible. Int J Oral Maxillofac Implants 2015; 30: 657-666.
- 10) Mosnegutu A, Wismeijer D, Geraets W. Implant-supported mandibular overdentures can minimize mandibular bone resorption in edentulous patients: results of a long-term radiologic evaluation. Int J Oral Maxillofac Implants 2015; 30: 1378-1386.
- 11) Geckili O, Cilingir A, Erdogan O, Kesoglu AC, Bilmenoglu C, Ozdiler A, Bilhan H. The influence of interimplant distance in mandibular overdentures supported by two implants on patient satisfaction and quality of life. Int J Prosthodont 2015; 28: 19-21.
- 12) Sharka R, Abed H, Hector M. Oral health-related quality of life and satisfaction of edentulous patients using conventional complete dentures and implant-retained overdentures: An umbrella systematic review. Gerodontology 2019; 36: 195-204.

著者連絡先:中居 伸行

〒604-0916 京都市中京区要法寺前町724-1

なかい歯科

Tel: 075-252-1020 Fax: 075-252-1021

E-mail: nakai@ndo-kyoto.jp