

Jiad(KOM)インプラントの臨床応用

—非切開・無注入による埋入—

木田啓章 (兵庫県加古川市開業:木田歯科医院)
赤松由崇, 大西栄史 (兵庫県加古川市木田
歯科医院勤務)



はじめに

臨床の需要から生まれた歯科インプラント治療は、多年にわたりその是非が議論されてきた。インプラント治療の機能的回復における予知性の高さが認知され、最近では国立大学においても高度先進医療の適用になるなど、急速に普及している¹⁻³。インプラント材料および表面処理の改良や、GBR、サイナスリフトなどの技術の進歩によって、インプラントの適応症はかなり広がり、より多くの患者がインプラント治療を受けることが可能になってきた⁴⁻⁷。

その反面、複雑な術式、長い治療期間による患者の身体的負担に加え、高額な治療費による精神的、経済的プレッシャーも大きく、インプラントの普及に妨げが出ているのも事実である。患者中心主義(POS)の流れにある現代歯科診療の視点からも、より簡単に、より早く、より安く、より確実なインプラント治療が望まれる。1998年に開催されたトロント会議においても、「インプラントは患者と歯科医師の両者が満足すること」をインプラントの成功の基準として定めており、この流れを反映していると思われる⁸。

本稿では、著者らが注目し非切開・無注入という埋入方法で非常に良い臨床成績を上げているJIAD(KOM)インプラントを紹介する。また、ペリオテストを用い、インプラントの動描度を測定しながら

早期荷重への挑戦を行い、良好な結果も得ているため合わせて報告する。

材料および方法

1. インプラントの選択

JIAD(KOM)インプラントシステムは1回法のインプラントシステムであり、1ピースのNSPタイプ(ネック部が2mm)とNSP-YLタイプ(ネック部が4mm)および2ピースのNYTタイプがある。表面処理は機械研磨のインプラントと、純チタンブラスト処理を施したPTBインプラントがある。著者らは主に1ピースのYLタイプで純チタンブラスト処理を施したPTBインプラントを使用している。太さは3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 6.0, 7.0mmがあり、長さは8, 10, 13, 16mmである。インプラントは、それぞれの症例に合わせて選択した。

2. 外科処置

すべての症例は、術野を清潔にし、局部浸潤麻酔を行った後、JIAD(KOM)インプラントの専用ドリル(順序:ストレートドリル、センタードリル、テーパードリル)を用いて、100rpm以下にて非切開・無注入で埋入窓を形成した。ドリルの選択は骨質の状況によって調整した。インプラントの埋入はハンドキー、ラ・チエットレンチを用い、セルフタッピング方式に

て行い、確実に初期固定が得られるようにした。

3. 補綴処置

埋入されたインプラントに対しては、ペリオテストを用いて、インプラントの動揺度を定期的に測定した。インプラントが確実に固定された時点(ペリオテスト値(PTV) : -8~9)で上部構造を装着した。

臨床症例

著者らは、JIAD(KOM)インプラントを単独埋入、前歯欠損、中間欠損、遊離端欠損など幅広い症例に応用した。今回は、著者らが行った数多い症例の中から、1. 下顎前歯部埋入例、2. すれ違い咬合例、3. 下顎片側遊離端欠損症例、4. 上顎片側遊離端欠損症例について報告する(図I~4)。

症例1 下顎前歯部埋入症例(図I-a~d)

患者年齢および性別：50歳、男性

初診日：2002年2月8日(図I-a)

主訴：下顎前歯部の動搖。

治療経過：歯周病に罹患するもコントロールは良好。

2003年3月1日、2112重度歯周病による歯根、排根を繰り返していたため抜歯。

2003年5月15日、22部にKOMインプラント(3513)を2本埋入。

2003年7月26日、経過良好のため最終印象採得(図I-b)。

2003年8月2日、最終補綴物装着(図I-c,d)。

症例検討：歯周病による骨吸収が著しかったため、歯槽堤骨舌的幅径がかろうじてあった22部に、リッジエクスパンションも兼ねて2本埋入した。咬合力の分散を図るために

埋入方向はハノ字型に埋入した。術後経過は良好で、歯肉の状態も安定している。また、通常②①③④のブリッジでも拘縛は可能であるが、インプラント治療によって力の分散を図ることで、支台歯への負担を軽くし、欠損部歯槽堤の吸収も止めることができた。特に、本症例のように全頸的な歯周病を罹患しているケースでは(表I)。インプラントを利用した動揺歯の固定を図ることもでき、非常に有用であると考えられる。

表I ペリオテスト値

	1	2
2003年5月15日	0	0
2003年7月26日	-2	-1



図I-a|図I-b

図I-a 初診時のパノラマX線写真。下顎前歯部の吸収が著明。

図I-b 印象採得時の口腔内写真。歯肉の状態も良好である。



図I-c|図I-d

図I-c 最終補綴物の唇側面観。審美的にも良好な形態回復できた。

図I-d 最終補綴物の舌側面観。回転帽子のため3|3リテナーと連結を行った。

症例2 すれ違い咬合症例(図2-a~e)

患者年齢および性別：53歳、女性

初診日：2002年3月16日

主訴：[6]部のう蝕(口蓋側面の実質欠損)。

治療経過：2002年3月16日、[6]部口蓋側面に穴が開いているとのことで来院(図2-a, b)。クラウンマージンにう蝕を認めた。クラウンおよびボストを除去したところ破折ラインを認めたが、自覚症状がないため根管治療を開始した。2002年5月25日、[6]の歯冠が不良のため抜歯。[6][7]欠損部に対する処置としてインプラント治療を説明した。

2002年8月17日、[5]重度歯周病(表2)のため抜歎。[7][6]欠損部にKOMインプラント(4008)を2本埋入(図2-b)。[5]抜歎窩は直径6mmまで試適するも初期固定得られないと中止した。

2002年9月21日、[6]にKOMインプラント(5008)を2本埋入(図2-c)。

2002年9月26日、[6]前方のインプラントに動搖を認めたため、除去して近心方向に向きを変えてKOMインプラント(4008)を埋入。

2002年9月28日、[6]部經過良好。

2002年10月12日、[7][6]部經過良好のため印象探得。

2002年11月21日、[7][6]部補綴物装着。

2002年11月18日、[6]部印象探得。

2002年11月26日、[5]部補綴物装着。

2003年8月12日、経過良好(図2-d, e)。

症例検討：本症例のようなすれ違い咬合では、術前の補綴を行った場合、困難をきたすことが多いが、インプラントが適応であれば義歯補綴で生じるさまざまな問題を回避することができる。本症例では、下顎は歯周病で欠損を生じていたため骨量が少なくなっていたが、[7][6]に2本埋入しブリッジにすることで十分な咬合の回復を図ることができた。上顎については怪の多いインプラントを2本埋入し、インプラント部のみでの補綴を行った。

表2 ペリオテスト値

	[7]	[6]	[6]舌心	[6]頸心
2002年8月17日	+1	0		
2002年9月21日			+4	+2
2002年9月26日			+17	+2
2002年9月28日			+4	+1
2002年10月12日	+1	-1		
2002年11月18日			+2	+1



図2-a 初診時のパノラマX線写真。[5]の吸収が著明。



図2-b [7][6]にKOM(4008)埋入時のパノラマX線写真。



図2-c [6]部にKOM(5008)を2本埋入した時のパノラマX線写真。



図2-d [7][6]部最終補綴物装着後の歯列面観。



図2-e [6][7]部最終補綴物装着後の歯列面観。咬合状態も良好である。

症例3 下顎片側遊離端欠損症例(図3-a~d)

患者年齢および性別：61歳、女性

初診日：2001年1月27日

主訴：[6]の可搬性義歯の歯失による咀嚼障害。

治療経過：2003年3月3日、治療計画の説明。以前より義歯に抵抗感を覚えていたためインプラントによる欠損補綴を説明(図3-a)。

2003年3月17日、KOMインプラント(NSP-4010)を2本埋入(図3-b)。同時に口腔前庭拡張術を行った。

2003年5月29日、インプラント周囲歯肉の整形のため、再度F-Ope施術。

2003年6月6日、インプラント周囲の歯肉の状態は良好、インプラントの動搖も認められない。

2003年7月7日、経過良好のため支台術形成後印象採得。

2003年7月14日、最終被覆物装着(図3-c)。

症例検討：PTVは一時的に若干の増加は認められたものの、埋入してからの値は0前後を推移しており、初期固定。その後のオッセオインテグレーションとも良好であったと思われる(表3)。

初診時のパノラマX線写真では、[6]の欠損部の骨は十分

量認められ、下歯槽神経との距離も十分あるためKOMインプラント(4010)を2本埋入した。付着歯肉の軽度が若干少なかったため、埋入時に口腔前庭拡張術を行った。また、インプラント部分のクリアランスを確保するために、剥離している[6]は抜歯後に補綴を行い、[7]のクラウンも再製を行った。本ケースでは、[5]の動搖の補強をするためにインプラントと連結固定を行った。また、対合歯とのクリアランスは少なかったが、比較的良好な咬合関係を作ることができた。インプラント周囲の付着歯肉の状態も良好で、安定した状態が維持されていた。3ヶ月経過のX線が真でも(図3-d)、インプラント周囲の骨吸収は認められず、良好な経過を示している。

表3 パリオテスト値

	[6]	[7]
2003年5月29日	0	-3
2003年6月6日	+1	+4
2003年7月7日	-2	-2

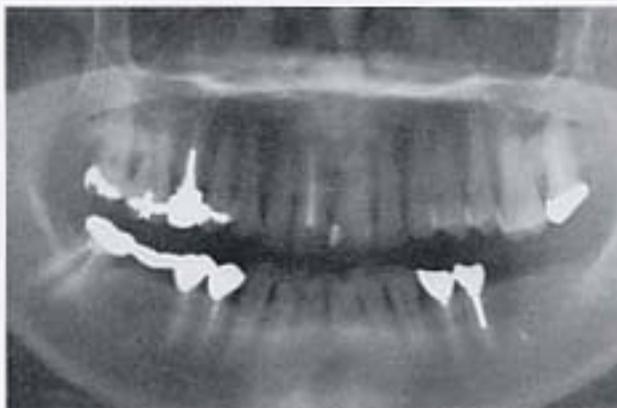


図3-a インプラント処置前のパノラマX線写真。[6]欠損部の骨量は十分であることがわかる。



図3-b インプラント埋入時のデンタルX線写真。初期固定は十分であった。



図3-c 最終被覆物装着時の口腔内所見。対合歯とのクリアランスは少なかったが、良好な咬合状態が回復できた。

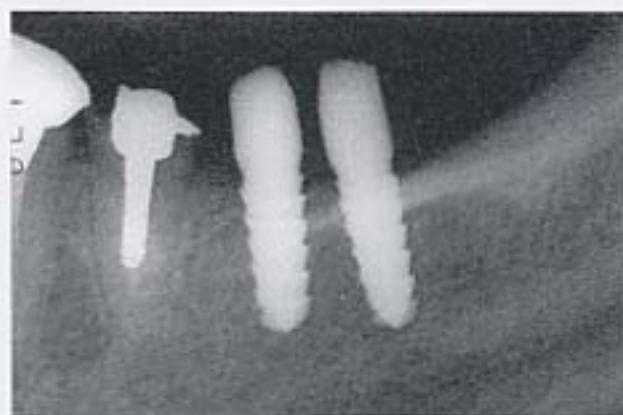


図3-d インプラント埋入3ヶ月後のデンタルX線写真。インプラント周囲の骨の状態は良好に経過している。

症例4 上顎片側遊離端欠損症例(図4-a~h)

患者年齢および性別：58歳、女性

初診日：2002年8月22日

主訴：下顎前歯部の歯脱。

治療経過：7 6 5 4 5 6 7 の義歯を装着していたが、臼歯部人工歯の磨耗による咬合高径の低下に伴い、前歯部への過重負担が生じ動搖を生じていた。動搖の著しい7は抜歯を行い、下顎義歯を再製することにより咬合高径の確保を図った。また義歯の再製に先立ち、7 6のクラウンは咬合平面の修正のために再製を行った。5 6の欠損部はインプラントを行うことにした。

2002年8月22日、初診。患者は下顎前歯の歯脱を訴えた。

7は抜歯を行った(図4-a)。

2002年10月5日、5にKOMインプラント(4008)を埋入。

2002年10月24日、6にKOMインプラント(5010)を埋入。

2002年11月25日、6のインプラント動搖のため5010を除去し6010を埋入。

2003年2月4日、7を抜歯しKOMインプラント(5010)を埋入(図4-b)。

2003年3月3日、6インプラント動搖のため除去。

2003年4月7日、7インプラント動搖のため除去し、左側上顎結節部にKOMインプラント(5013)を埋入(図4-c)。

2003年5月16日、7インプラント動搖のため除去。

2003年6月9日、7から左側上顎結節部にウェッジオペレーションを行い、粘膜の厚みを修正。

2003年7月17日、左側上顎結節部にKOMインプラント(5013)を埋入(図4-d)。

2003年8月22日、インプラント経過は良好(図4-e~h)。

症例検討：初診時当初は5 6のみのインプラント予定であったが、7の動搖も増加してきたため抜歯後インプラントを行うこととなった。しかし、骨量、骨質の悪さから初期固定がなかなか得られず、上顎結節部に可能な限り長いインプラントを埋入したが、これも成功には至らなかった。結局、上顎結節部の粘膜の修正と埋入方向を若干垂直方向に修正することで、ようやく固定が得られた難症例であった。このように、簡単にインプラントが除去でき骨密度を考えながら再度埋入が可能なものも、このインプラントの特徴であると考えられる。

上顎臼歯部の欠損症例では、上顎洞との位置関係から十分な長さのインプラントを埋入することが難しいケースが多い。そのような場合、上顎結節に長いインプラントを埋入されればいいが、同部の粘膜のコントロールを行わないとオセオインテグレーションが得られない。本症例はこのことを想い知らされた症例であった(図4)。

表4 ベリオテスト値

	15	6	7
2002年10月24日	+1	+6	
2002年11月25日	0	+16	
2003年2月4日	0		+4
2003年4月7日	0		+14
2003年7月17日	-1		+3
2003年8月22日	0		-2

図4-a 図4-b



図4-a 初診時のパノラマX線写真。7の骨吸収が進み、歯冠・歯根比が悪化している。

図4-b 7抜去後にKOMインプラント(5010)全埋入した際のパノラマX線写真。2本ともかなり傾斜して埋入した。



図4-c 7部にインプラント動搖のためKOMインプラント(5013)に埋入し直したときのパノラマ近心部には人工骨を補填している。しかし、1ヶ月後には同様を生じ、撤去となる。



図4-d 7部粘膜の形態修正後、KOMインプラント(5013)を埋入したときのパノラマX線写真。4月の埋入時よりも近心傾斜をゆるくしている。



図4-e 理入後1ヶ月経過のパノラマX線写真。骨吸収は認められず、良好である。



図4-f 埋入後2ヶ月経過の口腔内写真。インプラント周囲の歯肉の状態は良好である。



図4-g 埋入後2ヶ月経過の右側の口腔内写真。



図4-h 埋入後2ヶ月経過の左側の口腔内写真。

考察

1. インプラントの埋入方法について

「切開・剥離・注水冷却」は、現在インプラント埋入の常識として知られている。しかし、「切開・剥離・注水冷却」に伴う外科的侵襲も大きい。出血、手術時間の延長による感染リスクの増加、術後疼痛と腫脹、治癒遅延等を招く恐れがある。さらに、冷却注水によって塞栓症を引き起こし、患者が死亡したという報告もある^{3,10}。小笠原¹¹らは、10数前に「生理食塩水による注水冷却が創傷治癒に有害無益である」と明言し、「非切開・非剥離・無注水」によるインプラント埋入を提唱している。

著者らは、JIAD(KOM)インプラントを用いて、非切開・無注水方法でインプラント埋入では、ドリーリングの回転数を100rpm以下にコントロールすることで発熱を防ぐことを可能にしている。また、この埋入方法では、術中の出血が少ないため、通常の観血的手術と比べ無血的手術となり、さらに無注水に伴うバキュームの廃止により手術野の明視ができる安全性が向上する。手術時間も大幅に短縮できるため、感染リスクの軽減とともに術者と患者双方の術中ストレスの軽減にも役立つと考えられる。

無注水でインプラントの埋入を行う時には、新鮮な血餅が埋入窓に満ちてからインプラントの埋入を行う。これは生理学的にも意義深いことと考えられる。新鮮な血餅には白血球など抗感染物質以外にもトロンビンなどの創傷治癒物質が多数含まれている。

特に、最近注目を浴びている血小板には多数のサイトカインが含まれている¹²。

血小板から放出される因子は、血小板由来増殖因子(Platelet-derived Growth Factor: PDGF), β 型形質転換増殖因子(Transforming Growth Factor- β : TGF- β)、血小板由来上皮増殖因子(Platelet-derived Epidermal Growth Factor: PD-EGF)、血小板由来血管新生因子(Platelet-derived Angiogenesis Factor: PDAF)、インスリン様増殖因子-1(Insulin-like Growth Factor-1: IGF-1)、血小板因子-4(Platelet Factor-4: PF-4)などがある。その中でもPDGF, TGF- β , IGFは重要な成長因子として知られている。

PDGFは、1974年に発見され、その後の研究で線維芽細胞、平滑筋細胞など、間葉系の細胞に対して分裂を促進し、好中球や單球の走行性を促すとされている。また、PDGFを投与することで創部の線維芽細胞数は増加し、血管内皮細胞を誘導し、毛細血管の形成が促される。TGF- β は、トロンビンの刺激により血小板の α 顆粒が脱颗粒するときに放出され、結合組織の治癒や骨造成に投与するばかりでなく、骨のリモデリング時の、OsteoclastとOsteoblastのカップリングを助ける因子である。IGFは、血小板の中に存在し、骨内膜の骨芽細胞に働きかける因子である。これらの因子は新鮮な血餅の中にバランスよく存在し、インプラントと骨の界面にて重要な役割を果たすと考えられる。

当院では、現在この「非切開・無注水」の方法で日

常のインプラント治療を行っているが、術後の経過がよく、術式による感染および不都合はほとんど発生していない。

2. インプラントの負荷時期とその判断基準について

現在の歯科インプラント治療は、Branemark¹¹らによる厳密なプロトコルにより予知性の高い治療法となった。その中でもっとも重要なポイントは、インプラント埋入後3~6ヶ月の非荷重安静期間を必要とすることである。これに対する科学的根拠として、早期の荷重によりインプラントと骨との界面に線維性結合組織が形成されることや、骨吸収が生じることなどが挙げられる^{12,13}。しかし、治療の長期化がもたらす臨床上の不便性から、インプラントの術式および材料学的改良などにより非荷重安静期間への再検討が盛んに行われるようになつた^{14,15}。Cameron, Pilliar, Szmukler-Moncler¹⁶らは、インプラントの微小動揺(Micromovement)の概念を提唱し、骨形成を許容する微小動揺の閾値が50~150 μ の間に存在していると推測している。小笠原ら¹⁷は、インプラントに適正な早期荷重を加えると圧電効果により自然治癒より6倍速く骨の再生治癒が起きると報告している。

最近になって、即時負荷、早期負荷により良い成績を上げている臨床報告が数多く見られる^{18~21}。著者らはペリオテスト(Siemens, Bensheim, Germany)を用いて、インプラントの動揺度を測定しながら早期荷重を試みた。ペリオテストは天然歯に用いるように設計されているが、オッセオインテグレーションの得られたインプラントが示す低い動揺度も検知できる感度を備えている^{22,23}。臨床では、ペリオテストのハンドピースプローブを天然歯もしくはインプラントの長軸方向に垂直に位置づけ、天然歯もしくはインプラントの頬側表面から1mm離れるようにして連続タッピングし、その跳ね返りをモニタリングすることで動揺度を定量化する。この定量化した値がペリオテスト値(PTV)であり、この値は高い再現性を持っている。微小動揺はインプラントの動

きを反映する。しかしながら、オッセオインテグレーションの状態と動揺度の相関を明確にした報告はいまだに見当たらない。PTVを用いることによって、オッセオインテグレーションの状態を大まかには格付けができるものの、インプラント周囲の状態を正確に把握することはまだできない。しかし、ペリオテストによって、インプラントの初期固定および経時的な動揺度に関する定量化した有益な情報を容易に得られることは、臨床参考になると考えられる。

JIAD(KOM)インプラントシステムは、初期固定が非常に良く、埋入当時のPTVがマイナスになるケースが珍しくない。1ヶ月位でPTVが安定していたら著者らの医院では最終補綴を行う。長期にわたるデータが欠けているため、結論付けるのはまだ早いが、現在までは順調で大きなトラブルもない。

3. JIAD(KOM)インプラントについて

現在流行のインプラントは、骨内埋入部のデザインにより、セルフタップ式のスクリュータイプ、プレタップ式のスクリュータイプ、プレスフィット式のシリンダータイプに大別される。シリンダーアイントは、持続的な辺縁骨吸収が問題視されている²⁴。Lekholmらは、セルフタップ式スクリュータイプインプラントの生存率は、プレタップ式インプラントより高いと報告している²⁵。

JIAD(KOM)インプラントは、テーパースクリュータイプの1回法インプラントである。セルフタッピングで埋入でき、初期固定が良く、1ピースであるため、通常インプラントのアバットメントとの連結部の弱みもなく、補綴方法も簡単である^{26,27}。当然、1ピースであるため、上顎結節などの部位ではその弱さもあるが、臨床適応症例の90%以上をカバーできる非常に使いやすいインプラントシステムであると考えられる。また、臨床家にとって、コストは臨床導入に直結する重要なファクターである。JIAD(KOM)インプラントは、安価であるため、臨床コストが抑えられ、臨床家にとってありがたい。

本インプラントは、1回法1ピースであるため、

支台歯形成時に平行性をとることが難しい場合がある。その場合には、内冠を作成することにより支台部分の平行性をとることが可能である。また、支台部分の長さが不足する場合でも、維持孔などの付与が容易であるため特に問題にはならない。さらに、印象探得の場合も、寒天・アルジネットの連合印象で補綴物の適合性は臨床上問題はない。したがって、技工操作の短縮が可能となり低コストでの補綴が実現できる。

参考文献

- Bränemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent.* 1981; 50(3): 389-410.
- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Bränemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10(6): 387-416.
- Rangert B, Krogh PH, Langer B, Van Beekel N. Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995; 10(3): 326-331.
- Parr GR, Sefik DE, Sick M, Aguirre A. Clinical and histological observations of failed two-stage titanium alloy basket implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998; 13(1): 49-56.
- 山陽新聞、高度先進医療適用に。2000, 3, 16.
- 月井 幸、吉成正厚、伊 好朝、下野正基、インプラントの材質、表面形状と生体の反応。Quintessence Dent. IMPLANT. 1998; 5 (5): 29-38.
- Hämmerle CH, Karring T. Guided bone regeneration at oral implant sites. *Periodontol 2000.* 2000; 17: 151-175.
- George AZ, Albrektsson T. インプラント評価基準の新しいコンセプト。Consensus Report: Towards Optimized Treatment Outcomes for Dental Implants. Quintessence Dental Implantology 刊行。2001; 13-14.
- Davies JM, Campbell LA. Fatal air embolism during dental implant surgery: a report of three cases. *Can J Anesth.* 1990; 37 (1): 112-21.
- Giebler NM. Fatal sequel to dental implant surgery. *J Oral Rehabil.* 1994; 21(6): 721-722.
- 小笠原久明、インプラントYEAR BOOK 2002. オガ・インプラント・システムを用いた臨床. the QuintessenceSIEB. 2002; 240-248.
- Wiltfang J, Schlegel KA, Schulze-Mosigau S, Nkenke E, Zimmermann R, Kessler P. Sinus floor augmentation with beta-tricalciumphosphate (beta-TCP): does platelet-rich plasma promote its osseous integration and degradation. *Clin Oral Implants Res.* 2002; 13(2): 213-218.
- Sanchez AR, Sheridan PJ, Kupp LL. Is platelet-rich plasma the perfect enhancement factor. A current review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003; 18(1): 193-201.
- Bränemark PI, Hasselbo BO, Adell R, Bränemark U, Lindström J, Hallen O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.* 1977; 16: 1-132.
- Albrektsson T. Direct bone anchorage of dental implants. *J Prosthet Dent.* 1983; 50(2): 255-261.
- Akagawa Y, Ichikawa Y, Nitai H, Tsuji H. Interface histology of unloaded and early loaded partially stabilized zirconia endosteal implant in initial bone healing. *J Prosthet Dent.* 1993; 69(6): 599-604.
- Testori T, Samukler-Moncler S, Francetti L, Del Fabbro M, Trisi P, Weinstein RL. Healing of Osseotite implants under submerged and immediate loading conditions in a single patient: a case report and interface analysis after 2 months. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002; 22(4): 345-353.
- Piattelli A, Corigliano M, Scarni A, Costiglio G, Paccagnella M. Immediate loading of titanium plasma-sprayed implants: an histologic analysis in monkeys. *J Periodontol.* 1998; 69(3): 321-7.
- Camero EJ, Pilliar RM, MacNab I. The effect of movement on the bonding of porous metal to bone. *J Biomed Mater Res.* 1973; 7 (4): 301-311.
- Bair RM, Lee JM, Maniatopoulos C. Observations on the effect of movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants. *Clin Orthop.* 1986; (208): 108-113.
- Samukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubrulle JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. *J Biomed Mater Res.* 1998; 43(2): 192-203.
- Sugita M, Akagawa Y, Nitai H, Tsuji H. The effects of early occlusal loading on one-stage titanium alloy implants in beagle dogs: a pilot study. *J Prosthet Dent.* 1993; 69(3): 281-288.
- Tarnow DP, Rantia S, Classen A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1-to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995; 12(3): 319-324.
- Samukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dubrulle JH. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11(1): 12-25.
- Aparicio C. The use of the Periotest value as the initial success criteria of an implant: 8-year report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997; 17(2): 150-161.
- Drago CJ. A prospective study to assess osseointegration of dental endosteal implants with the Periotest instrument. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000; 15(3): 389-395.
- Bahbush CA, Shimura M. Five-year statistical and clinical observations with the IMZ two-stage osteointegrated implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1991; 8(3): 245-253.
- Lekholm U. The Bränemark implant technique. A standardized procedure under continuous development. In: Lantz WR, Tolman DE (eds). *Tissue Integration in Oral, Orthopedic & Maxillofacial Reconstruction.* Chicago: Quintessence, 1992: 194-199.
- 山根 進、黄 駿彦、田中 信、足野清興、金田克宜、高原幹夫、南野晋次、小室 樹、JIAD(KOM)インプラントシステムの評価。インプラント体と宿主における病理組織反応について。日本口腔インプラント学会誌. 2000; 13(1): 72-79.
- 金田克宜. インプラントYEAR BOOK 2002. JIAD(KOM)インプラントシステムの臨床応用. the QuintessenceSIEB. 2002; 240-248.

結論

- 非切開・無注入の埋入方法はJIAD(KOM)インプラントの埋入にあたり有効である。
- ペリオテス値の測定はインプラント荷重時期の選択際には臨床参考値がある。
- JIAD(KOM)インプラントは使いやすいインプラントシステムで普及価値がある。