

歯周炎患者に対するインプラント治療の治療成績に関する後ろ向き研究
-インプラント周囲軟組織の状態が予後に及ぼす影響について-

上 佳弘

明海大学歯学部口腔生物再生医工学講座歯周病学分野

(指導: 申 基喆教授)

Retrospective Study of the Outcomes from Implant Therapy
in Patients with Periodontitis
-Effects of Peri-implant Soft Tissue Conditions on the Prognosis
for Implant Therapy-

Yoshihiro KAMI

Division of Periodontology,
Department of Oral Biology and Tissue Engineering,
Meikai University School of Dentistry
(Mentor: Prof Kitetsu SHIN)

歯乙 第602号 2014年12月24日

要 旨

本研究の目的は、歯周炎患者に対するインプラント治療において、インプラント周囲軟組織の状態が予後に及ぼす影響について分析することにある。被験者は、歯周治療後にインプラントによる機能回復が終了し、3年以上メンテナンスを継続している患者 109名を連続抽出した。抽出条件として、①埋入部位:上下顎臼歯部, ②インプラントの種類:Screw-Vent® Implant, ③上部構造の種類:固定性ブリッジおよび連結冠, とした。臨床的パラメータの比較から、上顎が下顎と比較して各パラメータの増加傾向を示していた。また、インプラント周囲骨吸収に関与する因子の抽出にロジスティック回帰分析を行った結果、インプラント周囲骨吸収量 (MBL) が1.5 mm 以上となる因子として性別 ($p = 0.002$), および角化組織幅 (KTW) ($p=0.0001$) が抽出された。またMBL が 3.0 mm 以上の場合では性別 ($p=0.013$), mBI ($p=0.014$)および粘膜可動性 (+) ($p=0.044$) が抽出された。KTWについて分析した結果、KTWが0 mmの場合および3 mm 以上の場合に平均PPD および平均 MBL が高値となる傾向が示された (ANOVA; $p=0.026$, $p=0.003$)。さらにKTWが1~2 mmのグループと比較して、3 mm 以上のグループでは平均 MBL が有意に高かった。以上より、インプラントの長期的な安定性には、適正な角化粘膜の幅が存在する可能性が示された。

索引用語:骨結合型インプラント,インプラント周囲炎,角化粘膜幅,骨吸収

Abstract

The aim of this study was to analyze the effects of soft tissue condition on the outcome of implant therapy in patients with periodontitis. The subjects were 109 sequential sampling outcome patients with dental implant treatment in which completed periodontal treatment, were responding to maintenance to continue for more than 3 years. As a criterion, ①implant placement position: maxillary and mandible jaw molars, ②type of implant: Screw-Vent® Implant, ③type of superstructure: a fixed partial denture. Comparison of clinical parameters, each parameter was significantly higher in maxillary compared to the mandible jaw. Further, as a results of the logistic regression analysis, gender (female)($p=0.002$) and keratinized tissue width (KTW) ($p=0.0001$) were extracted as factors contributing to peri-implants bone loss (MBL) > 1.5. Moreover, in the case of MBL > 3.0 mm, gender (female) ($p=0.013$), mucosa mobility (+) ($p=0.044$), and mBI ($p=0.014$) were extracted. Results were analyzed for KTW, tends to mean PPD and mean MBL becomes high in the case of 3 mm or more and 0 mm is KTW was shown. In addition, compared with a group of KTW 1 ~ 2 mm, mean

MBL was significantly higher in groups of 3 mm or more groups. Thus, the long-term stability of the implant may exist widths appropriate keratinized tissue was shown.

Key words: osseointegrated implant, peri-implantitis, width of keratinized mucosa, bone loss

緒言

インプラントを用いた口腔機能回復法は、これまでの治療成績から、高い予知性と優れた永続性が報告されている^{1,2)}。インプラント治療の主な適応である高齢者の部分欠損や単独欠損の多くは、歯周炎によって歯を喪失している³⁾ことが多い。そのため、インプラント治療は歯周病患者に対する口腔機能回復法の一つとして欠かせない処置法となりつつあるが、歯周炎患者に対するインプラント治療は、歯周ポケット由来の歯周病原細菌の感染によるインプラント周囲炎を発症するリスクが存在すると報告されている⁴⁾。しかし、適切な歯周治療および確実なメンテナンスによって健常者とほぼ同等の治療成績が得られることが Klokkevold ら⁵⁾によって報告されている。過去に、歯周炎患者に対するインプラント治療について行った後ろ向き研究により、初診時の歯周炎の重症度とインプラント周囲骨吸収量との相関は認められず、一方でインプラント周囲骨吸収量は、残存天然歯のメンテナンス状態と関連していることが報告されている⁶⁾。

永続性をもつ理想的なインプラント治療には機能性、清掃性および審美性の3つの要素が必要であり、その必要条件としてインプラントの3次元的な埋入位置や十分な骨量、適切な角化組織の存在、あるいは適切なインプラント上部構造の設計と適切なメンテナンスが重要となる⁷⁾。しかし、歯周炎によって歯を喪失した部位は歯槽骨が吸収していることが多く、さらにその部位では口腔前庭が浅く、角化組織も不足していることが多い。そのため、歯周炎患者に対してインプラント治療を行う場合、約半数に骨増大術の併用が必要となることが報告されている⁸⁾。歯周炎患者に対するインプラント治療に骨増大術を併用した際に生じる経年的なインプラント周囲骨吸収について分析した結果、骨増大術には組織再生用メンブレンと自家骨移植を併用することによって、骨吸収量を減じることができることが報告されている⁸⁾。

また、インプラントを長期的に安定した状態で口腔内に維持するためには、インプラントの周囲が角化組織で囲まれていることが推奨されている⁹⁾。角化組織の存在により、口腔前庭が拡張され、口腔清掃を容易にするとともに、歯肉の退縮も防げると考えられている。そのため、日常臨床においては非可動性の角化組織がインプラント周囲に存在することでプラークコントロ

ールが維持されることを期待して、インプラント周囲の角化組織を極力保存する配慮や、角化粘膜幅の狭い症例への角化組織を増大させる遊離歯肉移植術等が行われることも多い。一方、インプラント周囲組織の健康を維持するために、角化組織は必ずしも関与しないという報告もあり¹⁰⁾、いまだ統一した見解は得られていない。

本研究の目的は、明海大学歯学部附属明海大学病院歯周病科に来院した歯周炎患者に対するインプラント治療について後ろ向き研究を行うことにより、インプラント周囲の角化組織の有無やその可動性、およびその量がインプラント治療の予後に及ぼす影響について分析することにある。

材料および方法

1. 被験者およびインプラント

被験者は、明海大学歯学部附属明海大学病院歯周病科に来院した慢性歯周炎患者のうち、歯周治療、すなわち口腔清掃状態の改善、歯肉縁上および縁下の感染源の除去、保存不可能歯の抜歯、歯内療法を含む歯周基本治療および歯周外科手術を行った後に、1999年から2010年までの間にインプラントによる口腔機能回復治療が終了し、本研究に対し同意の得られたものを対象とし、メンテナンスが3年以上継続されている109人(男性30人、女性79人、平均年齢53.9歳、経過年数範囲3.0–13.5年)を抽出した。条件を一定にするために、分析に用いたインプラントの種類はZimmer Dental社(Carlsbad, CA, USA)製のScrew-Vent® および Tapered Screw-Vent® Implant に限定した。被験者の選択については、これまでの報告からインプラント周囲骨吸収に顕著な影響を及ぼす条件のインプラントの条件は除外し、①埋入部位:上下顎臼歯部に埋入されていること、②上部構造の種類:固定性ブリッジもしくは2本以上の連結冠であること、を選択条件とした。また、メンテナンス中に計測したインプラント周囲組織検査の項目について欠損値のあるものについても除外した。

なお、本研究は明海大学歯学部倫理委員会の承認のもとに行った(承認番号A1110)。

2. メンテナンス時のインプラント周囲検査項目

インプラント周囲溝について、プラスチックプローブ(カラーコードプローブ、COLORVUE®, Hu-Friedy, IL, USA)を用いてインプラント周囲の6点のプロービングポケット深さ(probing pocket depth; PPD)を測定し、その値から個々のインプラントの平均値(平均PPD)および、最も深い測定値(Max PPD)を記録した。Mombeliらの方法¹⁾に従い、プラークコントロールの状態に関しては改良型プラークインデックス(mPQI)を、歯肉の炎症状態に関しては改良型ブリーディングインデックス(mBI)を計測した。mPQIおよびmBIはインプラント周囲を頬側3点、舌-口蓋側1点の4点法で計測し、4点の平均をインプラントごとのスコアとした。インプラント周囲軟組織については、インプラントの頬側面に接す

る角化組織の幅 (keratinized tissue width; KTW) およびその可動性の有無について測定した。 KTW の計測には歯周プローブを使用し、インプラントの頬側中央部におけるインプラント周囲粘膜辺縁より口腔粘膜境までの垂直的な距離を KTW として計測した。 粘膜の可動性の有無については、 KTW を計測した位置に接する歯肉歯槽粘膜境に歯周プローブの横腹を水平に当て、口腔粘膜に角化粘膜が引っ張られるかどうかを確認した。

インプラント周囲骨吸収量 (marginal bone loss; MBL) の測定は、これまでの報告^{6,8)}と同様に、メンテナンス時のデンタルエックス線写真あるいはオルソパントモグラフの画像上で、インプラントショルダー部を測定の基準点として、インプラントの近遠心部における骨の接合部最根尖側部までの距離について、ノギスを用いて計測し、エックス線写真上のインプラントフィクスチャー長径の拡大率により補正した上で、インプラント近遠心部の平均骨吸収量を算出した。 さらにこの MBL 量を経過年数で除した値を年間 MBL とした。

3. 統計分析方法

インプラント周囲検査項目やインプラント周囲骨吸収量など、臨床パラメータのデータ比較には、Pearson の相関係数を用いた。 埋入部位によって上顎あるいは下顎の 2 つのグループ、角化粘膜幅から 3 つのグループに分けた場合の各グループ間での臨床パラメータの比較には、*t* 検定あるいは一元配置分散分析(ANOVA) によって評価し、さらに Tukey-Kramer's HSD 検定を用いて多重比較を行った。

インプラント周囲骨の吸収に影響を与える因子について、多項式ロジスティック回帰分析¹²⁾を用いた。 統計学的検討には統計ソフト IBM SPSS Statistics 20 (日本アイ・ビー・エム, 東京) を使用した。

結果

109人の被験者から、解析に用いられたインプラント総数は381本であった。インプラント毎の性別分布は、男性が109本(29%)であるのに対し、女性は272本(71%)であった。また、埋入部位の分布は、上顎臼歯部が114本(30%)であり、下顎臼歯部は267本で全体の70%を占めていた。

メンテナンスの継続年数は3年から13.5年の範囲であり、平均継続年数は7.4年であった(Table 1)。メンテナンス時の臨床パラメータは、Mean PPDは 2.3 ± 0.6 mm (範囲1.0–4.7 mm)と比較的浅かったが、Max PPDは 3.1 ± 1.1 mm (範囲1.0–8.0 mm)とPPDが深い部位も存在した。平均mP₀Iは 0.3 ± 0.4 であり、平均mBIは 0.1 ± 0.3 であった。KTWは平均 2.6 ± 1.4 mmであったが最低値は0.0 mmであり、最大値は9.0 mmと大きな幅がみられた。

インプラント周囲骨吸収に関して、Mean MBLが 0.9 ± 0.9 mm (0.0–4.3)、年間MBLは 0.2 ± 0.2 mm (0.0–0.9)であった。

1. 臨床パラメータの比較

各臨床パラメータについて、Pearsonの相関係数を用いて分析を行った(Table 2)。Mean PPDと相関が認められたのは、Max PPD (相関係数 $r = 0.827$)、mP₀I ($r = 0.278$)、mBI ($r = 0.560$)、KTW ($r = 0.166$)であり、それぞれ正の相関が認められた。Max PPDと相関が認められたのは、Mean PPD ($r = 0.827$)、mP₀I ($r = 0.186$)、mBI ($r = 0.548$)、KTW ($r = 0.157$)、そして年間MBL ($r = 0.102$)であった。次にmP₀Iと相関が認められたのは、Mean PPD ($r = 0.278$)、Max PPD ($r = 0.186$)、mBI ($r = 0.179$)であり、KTWおよび周囲骨吸収量を示すMean MBLとMBL/yearとの相関はみられなかった。mBIは唯一、すべての臨床パラメータとの間に相関が認められた。KTWと相関が認められたのは、Mean PPD ($r = 0.166$)、Max PPD ($r = 0.157$)、mBI ($r = 0.130$)、そしてMean MBL ($r = 0.131$)および年間MBL ($r = 0.128$)であった。Mean MBLと相関が認められたのは、

mBI ($r = 0.134$) および KTW ($r = 0.131$), 年間 MBL ($r = 0.813$)であり, 年間 MBL と相関が認められたのは, Max PPD (0.102), mBI ($r = 0.150$), KTW ($r = 0.128$), および Mean MBL ($r = 0.831$)であり, それぞれ正の相関が認められた。

次に埋入部位について, 上顎あるいは下顎による臨床パラメータに及ぼす影響について, 比較を行った(Table 3)。その結果, Mean PPD ($p < 0.0001$), Max PPD ($p < 0.0001$), mBI ($p = 0.003$), および KTW ($p < 0.0001$) については, 上顎が下顎と比較して有意に高値を示していた。プラークコントロール状態を示す mPQI ($p = 0.858$) やインプラント周囲骨の吸収に関する Mean MBL ($p = 0.457$) および年間 MBL ($p = 0.238$) には上下顎に有意差が認められなかった。

2. ロジスティック回帰分析

メンテナンス時におけるインプラント周囲骨の吸収に影響を与える因子の抽出を多項式ロジスティック回帰分析を用いて行った(Table 4)。用いた因子は, 性別, 埋入部位(上顎, 下顎), Mean PPD, Max PPD, mPQI, mBI, KTW, および粘膜可動性の有無の 8 項目であった。

MBL が 1.5 mm 以上となることに影響を及ぼす因子として, 性別 ($p = 0.002$) が示され, 女性であることによるオッズ比は 0.439 (範囲 0.260 – 0.740) であった。また, KTW についても有意差が認められ ($p = 0.001$), オッズ比は 1.376 (範囲 1.132 – 1.672) であった。

MBL が 3.0 mm 以上となることに影響を及ぼす因子として, 性別に有意差が認められ ($p = 0.015$), 女性であることによるオッズ比は 0.270 (範囲 0.094 – 0.779) であった。また, mBI (オッズ比 12.852, 範囲 1.642 – 100.623, $p = 0.015$), および粘膜可動性がないこと (オッズ比 6.767, 範囲 1.095 – 41.809, $p = 0.040$) にそれぞれ有意差が認められた。

3. KTW と臨床パラメータの比較

KTW の値によって Mean PPD および Mean MBL を比較した(Fig 1)。その結果, KTW の値が大きくなるにつれ, Mean PPD も大きくなる傾向が示された。一方で Mean

MBL にも KTW が 2 mm 以上 5 mm 未満の範囲には同様の傾向が示されたが、KTW が 5 mm 以上 7 mm 未満では減少する傾向がみられた。また KTW が 0 mm の際に値が大きいことも示された。Mean PPD および Mean MBL ともに有意差が認められた。

そこで、KTW の幅から、KTW 0 mm グループ、 $1 \leq \text{KTW} < 3 \text{ mm}$ グループ、 $\text{KTW} \geq 3 \text{ mm}$ グループの 3 つのグループに分け、各臨床パラメータについて ANOVA を用いて分析を行った (Table 5)。その結果、Mean PPD ($p = 0.087$)、mPDI ($p = 0.938$) および mBI ($p = 0.153$) は 3 群間に有意な差は認められなかったが、Max PPD ($p = 0.048$)、Mean MBL ($p < 0.0001$) および年間 MBL ($p = 0.003$) にそれぞれ有意差が認められた。さらに、Tukey's HSD を用いて各グループの比較を行った結果、Mean MBL および年間 MBL において $1 \leq \text{KTW} < 3 \text{ mm}$ グループと $\text{KTW} \geq 3 \text{ mm}$ との間に有意差が認められた ($p < 0.05$)。

4. 粘膜可動性と臨床パラメータの比較

粘膜可動性の有無により、臨床パラメータを比較した結果 (Fig 2)、KTW 以外のパラメータに有意差は認められなかった。粘膜可動性 (-) のグループの平均 KTW は 2.74 mm であるのに対し、粘膜可動性 (+) のグループでは、平均 0.26 mm と有意に小さな値を示した ($p < 0.0001$)。また、インプラント周囲組織の炎症状態を表す mBI は、粘膜可動性の有無に関わらず差は認められなかったが、一方でプラークの付着状態を示す mPDI は粘膜可動性 (+) のグループで高い値が検出された。しかし mPDI、mBI ともに統計学的な有意差は認められなかった。

考 察

インプラント治療後におけるインプラント周囲組織の健康状態の長期安定性を確立する上で、プラークコントロールの維持は最も重要なファクターである。特に、歯周炎患者あるいは、歯周治療の既往をもつ患者に対するインプラント治療においては、インプラント周囲炎の発症リスクを減少させるために、インプラント治療前に健康な歯周組織を確立させ、定期的に確実なメインテナンスを行うことが重要となってくる。そこで本研究は、インプラントのメインテナンス時のインプラント周囲の角化組織の幅やその可動性、および状態が予後に及ぼす影響について分析を行った。

本研究は、上下顎臼歯部の欠損部に対するインプラント治療が終了している患者 109 人、インプラント総数 381 本について後ろ向き調査を行った。調査対象は、インプラント治療終了後に 3 年以上継続したメインテナンスが行われていることを包含基準とした。その結果、プラークコントロールの指標となる mP₀I の平均が 0.3 ± 0.4 であり、プラークコントロールが維持できている集団が対象となっていることが判明した。また、解剖学的要因、治療手技的要因、あるいは環境要因等を排除するため、対象部位を上下顎臼歯部、上部構造の種類を固定性ブリッジおよび連結冠としている。これまでの報告から、インプラント生存率およびインプラント周囲骨吸収量を基準としたインプラント成功率は、臼歯部と比較して前歯部で低く、さらにインプラント上部構造の種類がオーバードンチャーなどの可綴性補綴装置を用いている場合でも低いことが示されている⁹⁾。そのため今回の報告では、これらの要因はあらかじめ除外している。本研究で対象とした被験者は治療後の経過年数が 3 年以上であり、最長で 13.5 年経過しており、平均ポケット深さ (2.3 mm) や周囲骨吸収量 (0.9 mm) の値から考えても Wang ら¹³⁾ や Adibrad ら¹⁴⁾ の報告と同等もしくは良好な予後であることがわかった。

臨床パラメータの比較では、Mean PPD が mP₀I および mBI との間にそれぞれ強い相関が認められ、さらにポケットの最深部の値と mBI との間にも強い相関が認められた。また、埋入部位に関しては、下顎と比較して上顎では mP₀I と周囲骨吸収量以外の臨床パラメータで大きな値を示していた。これは、下顎と比較して上顎は粘膜が厚く、歯肉辺縁から歯槽骨頂部

までの距離が長くなり、臨床的にインプラントを歯槽骨頂部に揃えて埋入すると、より深い位置にインプラントが埋入されることになるためと考えられる。そのため、上部構造装着後の周囲ポケット深さは深くなり、そこにプラークが堆積することによって粘膜が炎症を起し、さらにより深いポケットが形成されると考えられる。角化組織の幅は上顎で $3.10 \pm 1.57 \text{ mm}$ 、下顎 $2.34 \pm 1.33 \text{ mm}$ と上顎で大きかった。これは天然歯における付着歯肉幅の傾向と一致していた¹⁵⁾。

歯周組織の健康を維持するためには、 2 mm 以上の付着歯肉が必要であるという Lang と L e による提唱¹⁵⁾後、天然歯周囲における付着歯肉の必要性について論じられてきた。しかし、その後の研究文献から、天然歯周囲では口腔清掃状態を良好に保つことができれば、付着歯肉の有無が歯周組織の健康状態に影響しないという結論に達している¹⁶⁾。このような背景のもと、インプラント周囲においてもインプラント周囲の健康を維持する上でインプラントに非可動性の角化組織が必要であるか否かについて議論されてきた^{13, 17-20)}。Wennstr m¹⁷⁾は、インプラント周囲の角化組織の幅が 2 mm 未満と 2 mm 以上とを比較して、両者でプラーク指数および歯肉炎症指数等に差はみられなかったことを報告している。Chung¹³⁾は、角化粘膜の欠如が炎症の発現に関わっているが、骨吸収には関与しないと報告している。同様の結果を Crespi¹⁸⁾も示し、Chung¹³⁾らの意見を支持している。一方、Warriner¹⁹⁾は、サルを用いた研究で、角化組織の欠如したインプラント周囲組織は角化組織のあるものよりもプラークに対する抵抗力が弱く、歯肉退縮や付着の喪失量が大きかったことを報告しており、さらに Zigdon²⁰⁾も同様の結果を示している。そのため、現在までインプラント周囲における角化組織の必要性に関して明確な結論は得られていない。

本研究の結果から、角化組織の幅が大きくなるにつれ、インプラント周囲のポケット深さや骨吸収の量が大きくなる傾向があり、他方で粘膜の可動性を有する角化組織幅 0 mm のグループにおいても同様の傾向が認められた。一方で、角化組織の幅が 1 mm 以上 3 mm 未満のグループで最も臨床パラメータの値が低く、臨床状態が保たれていることは今後の臨床に有意義な知見である。これまで、天然歯における付着歯肉幅 2 mm という基準がインプラント周囲の角化粘膜幅の評価においても多く用いられてきた¹⁷⁾。しかし前述のように、インプラ

ント周囲の角化粘膜幅が 2 mm 以上の場合と 2 mm 以下の場合との比較研究では、その有用性についての結論が出ていないことを鑑みると、天然歯周囲組織の基準をそのままインプラント周囲組織の評価に用いることに無理があるのではないだろうか。

Berglundh ら²¹⁾ は、天然歯周囲組織とインプラント周囲組織には共通点と相違点が存在することを報告している。健康な歯周組織の獲得や維持に必要とされる生物学的幅径は、ヒトの天然歯においては 0.97 mm 幅の上皮性付着と 1.07 mm 幅の結合組織付着から構成されており²²⁾、インプラント周囲では 1.2 mm 幅の接合上皮と歯槽骨頂上に約 1.5 mm 幅の結合組織層による 2.7 mm の生物学的幅径が存在すると考えられている²¹⁾。相違点として、天然歯では歯根周囲にセメント質が存在するため、コラーゲン線維の走行が歯根に垂直にセメント質へ埋入しているものや平行なものが混在しているのに対し、インプラント周囲粘膜ではインプラントに対して付着しておらず平行に走行するコラーゲン線維しか存在しない²³⁾。そのため、インプラント周囲へのプロービングの際には、骨結合部付近にまで容易に歯周プローブが挿入される²⁴⁾。また、インプラントの周囲粘膜が薄い場合には、インプラント体周囲に骨吸収を生じやすいことが、ビーグル犬を用いた実験によって報告されている²⁵⁾。本研究の結果から、インプラント周囲組織に可動性が認められる非角化組織である場合は、プラークコントロールが困難になりやすいことが示された。

さらに、角化粘膜幅が 3 mm 以上の場合においてもプロービングポケット深さの最深部が深いものが多く、周囲骨吸収量も多かった。インプラント周囲組織に存在する角化組織幅は、天然歯周囲に存在する付着歯肉幅とは構造的に異なる。そのため、インプラント周囲組織で行われるプロービングポケット深さは、インプラントの埋入深度や粘膜厚さによって変化すると考えられる。3 群ともにプラークの付着状態には差がなかったにもかかわらず、ポケットの深かったグループで周囲骨吸収量が大きい値が示された。このことから、角化組織幅が大きいものは、プロービングポケット深さが深いものが多いため、プラークの侵入を許すと炎症が進行し、最終的に周囲骨の吸収も始まると推察される。

これまで、インプラント周囲組織における角化組織幅との関連が示された主な臨床パラメータは、プラークの付着状態^{13,26)}、炎症性細胞の波及程度^{13,18)}、インプラント周囲組織の付着の

喪失²⁰⁾ とそれに関連した歯肉退縮^{18,27)}である。その他のパラメータでは、プロービングポケット深さと角化組織幅との関連はないとした報告^{13,18)} あるいは負の相関が認められるとした報告^{20,26)}があり、周囲骨吸収量も関連性については不確定である^{10,27)}。これらの報告はほとんどが角化組織幅を **2 mm** の基準で関連を分析したものが多く、今回の結果と直接比較することは困難である。しかし、角化組織幅が **1 mm** 以上 **3 mm** 以下のグループの臨床パラメータの結果が良好であったという本研究の結果は、これまでの報告での相反した結果についての説明が可能となると考えられた。

結 論

本研究は、歯周炎患者に対するインプラント治療においてインプラント周囲の軟組織の状態が予後に及ぼす影響について後ろ向き研究を行った。その結果、上顎の臼歯部では粘膜が厚いため、インプラント周囲ポケットが形成されやすく、他部位よりもプラークコントロールの維持が重要となることが示された。また、インプラント周囲組織における角化粘膜は 1 mm 以上で 3 mm 未満の幅が適正である可能性が示された。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究に御理解また御指導を賜りました本学口腔生物再生医工学講座 歯周病学分野教授 申 基喆先生に深甚なる謝意を表します。さらに、御指導、御校閲を賜りました機能保存回復学講座 歯科補綴学分野教授 藤澤政紀先生、同講座 歯科生体材料分野教授 中寫 裕先生、ならびに形態機能成育学講座 解剖学分野教授 天野 修先生に深甚なる謝意を表します。最後に、本研究の遂行に際し、終始御指導および御校閲を賜った口腔生物再生医工学講座 歯周病学分野准教授 林 丈一郎先生ならびに同分野助教 難波智美先生を始め、御援助頂きました歯周病学分野の先生方に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) Jemt T, Lekholm U, Adell R: Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients : A preliminary study on 876 consecutively placed fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 4; 211-217, 1989
- 2) van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, Folmer T, Henry P, Herrmann I, Higuchi K, Laney W, Linden U, Astrand P: Applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism: A prospective multicenter study on 588 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 5; 272-281, 1990
- 3) 平成 23 年歯科疾患実態調査, 厚生労働省
- 4) Mombeli A, Lang NP: Clinical parameters of the evaluation of dental implants. *Periodontol* 2000, 4; 81-86, 1994
- 5) Klokkevold PR, Han TJ: How do smoking, diabetes, and periodontitis affect outcomes of implant treatment? *Int J Oral Maxillofac Implants*, 22(suppl); 173-202, 2007
- 6) 難波智美, 葛山賢司, 石井麻紀子, 三上晃一郎, 谷田部一大, 小村尚徳, 大塚秀春, 林丈一朗, 辰巳順一, 申 基喆: 歯周病患者に対する骨接合型インプラントの治療成績に関する臨床的研究. *日歯周誌*, 51; 141-152, 2009
- 7) Kois J. : Altering gingival levels: The restorative connection. Part 1: Biological variables. *J Esthet Dent*, 6; 3-9, 1994
- 8) 難波智美, 林 丈一朗, 石井麻紀子, 戸梶仁聡, 寺西麻里奈, 遠藤 学, 小川洋一, 児島 暁, 大塚秀春, 申 基喆: 歯周炎患者に対するインプラント治療の治療成績に関する後ろ向き研究 —骨造成の有無と術式が予後に及ぼす影響について—. *日歯周誌*, 54; 18-30, 2012
- 9) Kim BS, Kim YK, Yun PY, Yi YJ, Lee HJ, Kim SG, and Son: Evaluation of peri-implant tissue response according to the presenve of keratinized mucosa. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 107;e24-e28, 2009
- 10) Wennström JL, Bengazi F, Lekholm U: The influence of the masticatory mucosa on the

- peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Impl Res*, 5; 1-8, 1994
- 11) Mombelli A, Van Oosten M AC, Schürch E, Lang NP: The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol*, 2; 145-151, 1987
 - 12) Al-Khabbaz AK, Griffin TJ, Al-Shammari KF: Assessment of Pain Associated With the Surgical Placement of Dental Implants. *J Periodontol*, 78; 239-246, 2007
 - 13) Chung DM, Oh TJ, Shotwell JL, Misch CE, Wang HL: significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *J Periodontol*, 77 (2); 1410-1420, 2006
 - 14) Adibrad M, Shahabuei M, Sahabi M: Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdenture. *J Oral Implantol*, 35(5); 232-237, 2009
 - 15) Lang NP, Loe H: The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol*, 43(10); 623-627, 1972
 - 16) Dorfman HS, Kennedy JE, Bird WC: Longitudinal evaluation of free autogenous gingival grafts. *J Clin Periodontol*, 7(4); 316-324, 1972
 - 17) Wennström JL, Bengazi F, Lekholm U: The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Impl Res*, 5; 1-8, 1994
 - 18) Crespi R, Cappare P, Gherlone E: A 4-year evaluation of the peri-implant parameters of immediately loaded implants placed in fresh extraction sockets. *J Periodontol*, 8; 1629-1637, 2010
 - 19) Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T: Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. *Clin Oral Impl Res*, 6; 131-138, 1995
 - 20) Zigdon H, Machrei: The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin J Oral Implant Res*, 19; 387-392, 1994
 - 21) Berglundh T, Lindhe J, Sterrett JD: Clinical and structural characteristics of

- periodontal and peri-implant tissue in the dog. *J Clin Periodontol*, 18(8); 189-193, 1994
- 22) Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B: Dimensions and relations of dentogingival junction in humans. *J Periodontol*, 32; 261-267, 1961
- 23) Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J: The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant: a experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*, 26; 658-663, 1999
- 24) Ericsson I, Lindhe J: Probing depth at implants and teeth: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*, 20; 623-627, 1993
- 25) Berglundh T, Lindhe J: Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol*, 23; 971-973, 1996
- 26) Roos-Jansaker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S: Nine-to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *J Clin Periodontol*, 33; 296-301, 2006
- 27) Zitmann NU, Scharer P, Marinello CP: Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 16; 355-366, 2001

表

Table 1 Results of clinical parameters at the maintenance

	Mean \pm SD	Range
Maintenance (year)	7.4 \pm 2.7	3.0 – 13.5
Mean PPD (mm)	2.3 \pm 0.6	1.0 – 4.7
Max PPD (mm)	3.1 \pm 1.1	1.0 – 8.0
mP ℓ	0.3 \pm 0.4	0.0 – 1.8
mBI	0.1 \pm 0.3	0.0 – 1.8
KTW (mm)	2.6 \pm 1.4	0.0 – 9.0
Mean MBL (mm)	0.9 \pm 0.9	0.0 – 4.3
MBL/year (mm/year)	0.2 \pm 0.2	0.0 – 0.9

Number of patients : 109, A total number of implants placed : 381

Table 2 Correlation among clinical parameters

	Mean PPD	Max PPD	mP̄I	mBI	KTW	Mean MBL	MBL/year
Mean PPD		.827**	.278**	.560**	.166**	.008	.067
Max PPD	.827**		.186**	.548**	.157**	.040	.102*
mP̄I	.278**	.186**		.179**	.067	-.065	.027
mBI	.560**	.548**	.179**		.130*	.134**	.150**
KTW	.166**	.157**	.067	.130*		.131*	.128*
Mean MBL	.008	.404	-.065	.134**	.131*		.813**
MBL/year	.057	.102*	.27	.150**	.128*	.831**	

* : p < 0.05

** : p < 0.01

Table 3 Comparison of clinical parameters between implant placement positions

	Implant placement position		p value (<i>t</i> - test)
	Upper molar	Lower molar	
Mean PPD (mm)	2.64 ± 0.71	2.17 ± 0.56	< 0.0001
Max PPD (mm)	3.60 ± 1.27	2.83 ± 0.92	< 0.0001
mPBI	0.30 ± 0.41	0.29 ± 0.39	0.858
mBI	0.19 ± 0.28	0.10 ± 0.28	0.003
KTW (mm)	3.10 ± 1.57	2.34 ± 1.33	< 0.0001
Mean MBL (mm)	0.96 ± 0.91	0.88 ± 0.85	0.457
MBL/year (mm/year)	0.17 ± 0.20	0.14 ± 0.16	0.238

Table 4 Logistic regression analysis of factors affecting peri-implant bone resorption

	Odds ratio (95% confidence interval)	p value
MBL 1.5 mm		
gender (Male)	0.439 (0.260 – 0.740)	0.002
KTW	1.376 (1.132 – 1.672)	0.001
MBL 3.0 mm		
gender (Male)	0.270 (0.094 – 0.779)	0.015
mBI	12.852 (1.642 – 100.623)	0.015
mucosa mobility (+)	6.767 (1.095 – 41.809)	0.040

Table 5 Comparison of clinical parameters among the widths of keratinized tissue (KTW)

	KTW (Mean \pm SD)			p value (ANOVA)
	0 mm	$1 \leq \text{KTW} < 3$	≥ 3 mm	
Mean PPD	2.31 \pm 0.58	2.24 \pm 0.60	2.39 \pm 0.69	0.087
Max PPD	2.83 \pm 0.95	2.95 \pm 1.07	3.21 \pm 1.12	0.048
mP ℓ l	0.32 \pm 0.47	0.28 \pm 0.40	0.29 \pm 0.39	0.938
mBl	0.10 \pm 0.27	0.10 \pm 0.22	0.15 \pm 0.29	0.153
Mean MBL	1.04 \pm 0.87	0.69 \pm 0.79*	1.09 \pm 0.40*	< 0.0001
MBL/year	0.16 \pm 0.15	0.12 \pm 0.17*	0.18 \pm 0.17*	0.003

* : p < 0.05 (indicated statistical difference between KTW groups in Tukey-Kramer's HSD)

Fig の説明

Fig 1 Changes in Mean PPD and Mean MBL to the width of keratinized tissue

Fig 2 Comparison of clinical parameters and mucosal mobility

A Difference between the presence and absence of mucosal mobility on the parameters of Mean PPD, Max PPD, KTW, Mean MBL, MBL year

B Comparison in the presence or absence of mucosal mobility to mP ϕ I and mBI

Fig 1

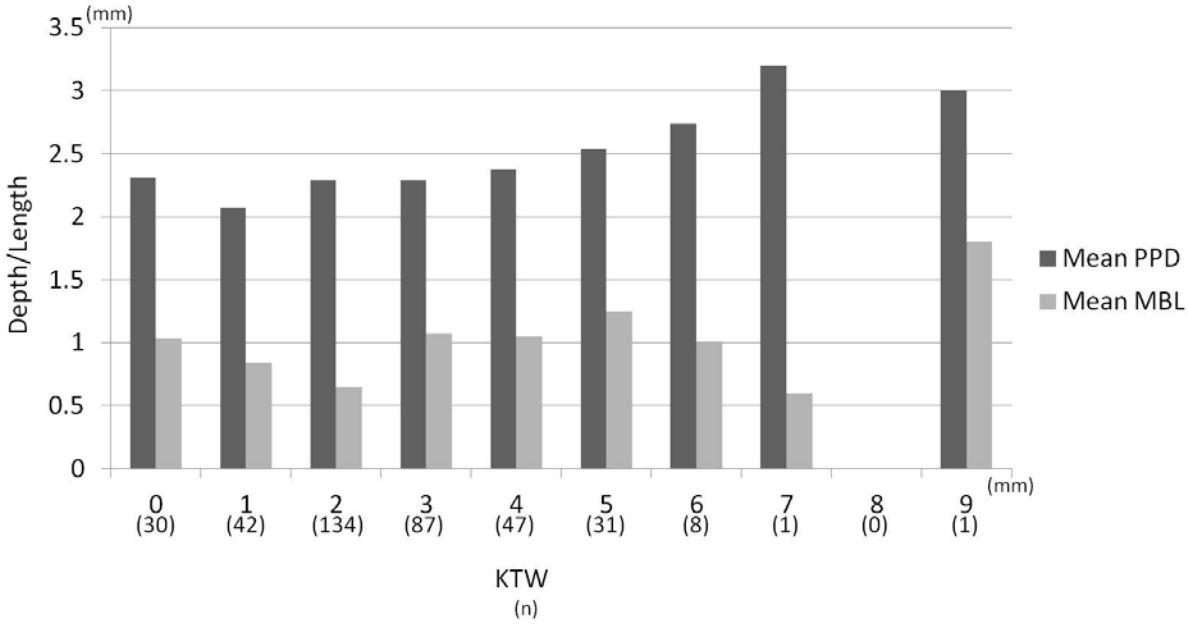


Fig 2 - A

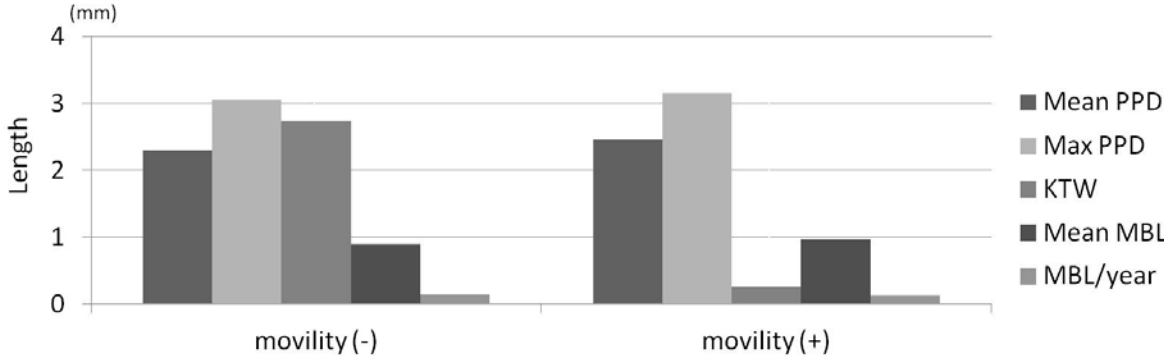


Fig 2 - B

