

歯周炎患者に対するコーヌステレスコープ義歯が
支台歯の予後に及ぼす影響に関する後ろ向き研究

遠藤 学

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)

A Retrospective Study on the Effects of Konus Telescope
Dentures for Periodontal Patients on the Prognosis of Abutment
Teeth

Gaku ENDO

Division of Periodontology, Department of Oral Biology and Tissue
Engineering, Meikai University School of Dentistry

(Mentor: Prof. Kitetsu SHIN)

歯乙第 620 号 2015 年 3 月 31 日

要 旨

進行した歯周炎患者に対する口腔機能回復治療は、骨吸収による歯冠歯根比の悪化、残存歯の動揺、歯肉退縮、さらには歯の喪失など、補綴学的に困難な状況となっている場合が多く、治療後の二次性咬合性外傷による咀嚼機能の障害が生じることもある。リジットサポートによる義歯の一つであるコーヌステレスコープ義歯は優れた臨床上的特徴を多数有しているが、義歯が歯周炎に罹患した支台歯周囲の歯周組織や予後に与える影響について歯周病学的に検討した報告はきわめて少なく、歯周補綴における義歯の有用性と可能性を検討する必要がある。そこで本研究は、コーヌステレスコープ義歯を用いた歯周炎患者に対する口腔機能回復治療が、支台歯やその周囲組織の予後に及ぼす影響について調査することを目的とした。32 装置 217 歯の支台歯について、補綴学的パラメータおよび初診時、義歯装着時、メンテナンス時における歯周病学的パラメータを調査し、比較検討を行った。その結果、各歯周病学的パラメータは初診時と比較し義歯装着時、メンテナンス時に有意に改善傾向を示し、経過期間中の支台歯の生存率は 96.3 % であった。以上の結果から、コーヌステレスコープ義歯は、慢性歯周炎により支持組織が減少し、支台歯が補綴学的に困難な状況にある場合でも、定期的なメンテナンスが継続できた場合に長期間にわたり良好な歯周組織を維持できることが示唆された。

キーワード: 歯周治療, 歯周補綴, 口腔機能回復治療, コーヌステレスコープ義歯

Abstract

The use of prosthetics during treatment for oral rehabilitation in patients with advanced periodontitis is often challenging because of worsening of the crown-to-root ratio due to bone resorption, movement of the remaining teeth, gingival recession and tooth loss. Following treatment, masticatory dysfunction can occur as a result of secondary occlusal trauma.

Konus-telescope dentures, a type of denture with rigid support, have many superior clinical features; however, very few reports have examined the effect of dentures on prognosis and periodontal tissue surrounding abutment teeth suffering from periodontitis from the perspective of periodontal disease. Therefore, the usefulness and applicability of

Konus-telescope dentures in periodontal prosthetics must be examined. This study was conducted to examine the effects of treatment for oral rehabilitation on the prognosis of abutment teeth and their surrounding tissue in patients with periodontitis using

Konus-telescope dentures. Thirty-two dentures and 217 abutment teeth were examined and compared for prosthetic parameters and periodontal disease parameters during the initial examination, at insertion of dentures and maintenance. The results revealed that each periodontal disease parameter showed a significant tendency toward improvement while wearing the dentures and during maintenance as compared with the initial examination. The survival rate of abutment teeth during the observation period was 96.3 %. These results

suggest that good periodontal tissue can be maintained over the long-term with Konus-telescope dentures through continued, regular maintenance even if the amount of supporting tissue has decreased due to chronic periodontitis and the abutment teeth are difficult to treat with prosthetics.

Key words: periodontal therapy, periodontal prosthetics, oral rehabilitation, Konus-telescope denture

緒言

近年、平均寿命の延長や予防歯科の普及とともに残存歯数は増加傾向を示している¹⁾。1987年に行った歯科疾患実態調査では²⁾、80歳での平均残存歯数は約4本程度であり、1989年に厚生労働省と日本歯科医師会により推進された8020運動における8020達成率も10%以下であった。その後、2011年に行われた歯科疾患実態調査では、80歳での平均残存歯数は約14本、8020の達成率は約38%にまで上昇しており³⁾、高齢者層における残存歯数は経年的に増加傾向にある。しかし、残存歯数の増加と比例して歯周炎の有病率も上昇しており、成人の80%以上に歯周組織の炎症が認められ、歯の喪失原因としては歯周炎が最も多いのが現状である⁴⁾。

進行した歯周炎患者の場合、歯周治療により炎症症状が改善した場合でも、残存歯周組織の減少による歯冠－歯根比の悪化や、歯の動揺による二次性咬合性外傷によって、正常な咬合機能を発揮できない場合が多い。また、歯周治療後に歯の欠損が存在する場合は、残存歯が歯冠修復や可撤性義歯の支台歯として十分機能できるだけの歯周組織を有していないため、欠損補綴を行う上で問題となりうる。さらに、歯肉退縮や審美性の低下、解剖学的な形態が損なわれた残存歯および歯周組織はプラークコントロールが困難であり、欠損補綴としての歯周補綴⁵⁾において、補綴学的観点、ならびに長期予後の観点から不利な条件が多数存在する。従って歯周炎患者の口腔機能回復治療として歯周補綴を行う場合には、これら困難な条件が存在する中で、口腔機能の回復のみならず、審美性を改善さ

せ、歯周炎の再発や進行を抑制し、良好な歯周組織を維持しなければならない。

臨床で行われる歯の欠損を有する歯周炎患者の口腔機能回復治療では、一般に固定性ブリッジ、とくに多数歯を連結固定した形態のブリッジや可撤性義歯が用いられている。しかし固定性ブリッジは、支台歯の数や配置によってその適応が限られるだけでなく、装着後に何らかの理由で歯が喪失した場合には、修正治療が困難な場合が多く、補綴装置自体を新規に設計し、再製せざるを得ない。またクラスプを支台装置に用いた可撤性義歯の場合、機能時や義歯の着脱時に支台歯に応力が加わり、二次性咬合性外傷や歯周組織破壊を招くなど、歯周組織に何らかの有害性が生じる可能性がある⁶⁻¹⁰⁾。

一方、1950年代に Körber により提唱されたコーヌステレスコープシステムは、内・外冠の2重冠構造により支台歯と補綴装置の強固な支持・把持が得られるリジットサポート理論に基づいた補綴法であり、単独冠、連結冠、可撤性ブリッジ、可撤性有床義歯など様々な欠損補綴装置として臨床応用されている¹¹⁾。本システムは、支台歯の二次固定効果や外冠と一体になった補綴装置を患者自身が着脱できることによる良好な清掃性、咬合圧の分散、また、支台歯が喪失した際にも比較的修理が容易である点など、多くの優れた臨床上の特徴を有しており¹²⁾、長期的に良好な経過を得られることが報告されている¹³⁾。一方で、Körber によるコーヌステレスコープシステムにおいては、支台歯は骨植状態が良好で歯周組織に問題が無いことが条件とされており、コーヌステレスコープ義歯が歯周治療後の支持組織の減少した歯を支台歯として応用できるか、さらに、歯周炎罹患歯の歯周組織に与える影響や予後について歯周病学的に検討した報告はきわめて少なく^{14,15)}、歯周炎患者の口

腔機能回復治療におけるコーヌステレスコープ義歯の有用性を検討する必要がある。

そこで本研究では、歯周治療後にコーヌステレスコープ義歯を用いた口腔機能回復治療が、支台歯や支台歯周囲の歯周組織の予後に及ぼす影響について、歯周病学的観点から検討を行った。

材料と方法

1. 被験者および被験歯

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中等度以上の慢性歯周炎患者の中で、歯周外科手術を含む歯周治療の後、2002年から2012年までの間にコーヌステレスコープ義歯を用いて口腔機能回復治療が終了した患者のうち、約6か月ごとの定期的なメンテナンスが継続され、2年以上経過している患者26人（男性9人、女性17人、平均 60.2 ± 7.9 歳、年齢範囲45–78歳）とした。なお、患者は本研究に対する十分な説明のもとで、同意の得られた者を対象とした。

被験歯は、歯周治療およびう蝕処置、根管治療を行ったのち、コーヌステレスコープ義歯の支台歯として応用可能と判断した歯とした。

なお、本研究はすべて明海大学歯学部倫理委員会の承認を得て行った（承認番号:A1323）。

2. コーヌステレスコープ義歯

対象としたコーヌステレスコープ義歯¹⁶⁾は、歯周治療後の残存歯すべてを支台歯とした、患者が可撤性の有床義歯とし、コーヌステレスコープ以外の内冠を有する義歯、ブリッジ形態の外冠、片側処理の義歯は本研究の対象義歯から除外した。義歯の構造は、支台歯に装着された両側のコーヌス角 12° のテーパーを有した円錐台形の内冠、内冠に適合する外冠、および外冠に連結された大連結子、義歯床と人工歯から構成されているものとした。

(Fig 1).

装着したコーヌステレスコープ義歯に付与した咬合様式はグループファンクシヨンドオクルージョンとし、義歯装着後の患者指導として、義歯を夜間にも装着するよう指導を行った。また口腔清掃に関しては、最低でも1日1回は支台歯のブラッシングを行うよう口腔清掃指導を行った。

すべての歯周治療は『歯周病の検査・診断・治療計画の指針 2008』¹⁷⁾に基づき施術し、施術者は歯周治療の臨床歴が5年以上の歯科医師が担当した。臨床的検査項目の検査者および評価者はそれぞれ別の歯科医師が行った。

3. 補綴学的パラメータ

補綴学的パラメータとして、1) 義歯装着後の平均経過期間、2) 義歯および支台歯に関する項目（上下顎における義歯装着の分布、歯種による支台歯の分布、1装置における支台歯数、支台歯の生活歯/失活歯の状況）について評価した。

1) 義歯装着後の平均経過期間

歯周治療における口腔機能回復治療としてコーヌステレスコープ義歯を装着してから最新のメンテナンス時までの経過期間（月）を後ろ向きに評価した。

2) 義歯および支台歯に関する項目

(1) 義歯および支台歯の上下顎分布

装着したコーヌステレスコープ義歯および支台歯の上顎と下顎における分布を評価し、それぞれの義歯数および支台歯数を評価した。また、全体に占める割合を算出した。

(2) 歯種による支台歯の分布

支台歯の分布を歯種別に評価した。すなわち、上顎前歯 (Upper anterior; UA), 上顎小臼歯 (Upper premolar; UPM), 上顎大臼歯 (Upper molar; UM), 下顎前歯 (Lower anterior; LA), 下顎小臼歯 (Lower premolar; LPM), 下顎大臼歯 (Lower molar; LM) の 6 部位に分類し、それぞれの歯数およびその分布を評価した。また、総支台歯数に占める割合をそれぞれ算出した。

(3) 1 装置における支台歯数

コーヌステレスコープ義歯 1 装置における支台歯数を評価し、支台歯数別にみた義歯の分布と全体に占める割合を算出した。

(4) 支台歯の生活歯/失活歯の状況

支台歯が生活歯あるいは失活歯であるか確認し、全体に占める割合を算出した。

4. 歯周病学的パラメータ

初診時、義歯装着時、メンテナンス時における支台歯の 1) プロービングポケット深さ (Probing pocket depth; PPD), 2) プロービング時の出血 (Bleeding on probing; BOP), 3) 動揺度, 4) 骨吸収率 (Marginal bone loss; MBL) について評価を行った。

PPD, MBL は, 5) 年間 PPD 変化量 (PPD / year; PPD / y) および年間 MBL 変化率 (MBL / year; MBL / y) を合わせて評価した。

1) PPD

PPD は, カラーコードプローブ (CP-12 UNC, Hu-Friedy, Chicago, IL, USA) を用い, 6

点法（頬舌側中央部および近遠心部）で測定し、各支台歯の平均値を算出した。

2) BOP

PPD 測定時のプロービング後 30 秒以内¹⁸⁾ に歯周ポケットからの出血があった場合を BOP 陽性、30 秒以上経過して出血した場合、もしくは出血が認められなかった場合を BOP 陰性とした。

3) 動揺度

支台歯（内冠）の歯冠部をピンセットで把持し、動揺の程度を判定した。動揺度は Miller の判定基準¹⁹⁾ をもとに、0 度（0.2 mm 以内の生理的動揺の範囲）、1 度（唇舌方向に 0.2 ~ 1 mm 以内のわずかな動揺）、2 度（唇舌方向に 1 ~ 2 mm 以内で近遠心的にわずかに動揺）、3 度（唇舌、近遠心方向だけでなく歯軸方向にも動揺、2 mm 以上の動揺）に分類し、平均値を算出した。

4) MBL

MBL は 2 等分法で撮影されたデンタルエックス線写真の画像から算出し、骨吸収率を Schei らの方法²⁰⁾ に準じルーラーを用いて測定し、算出した。義歯装着時、メンテナンス時における支台歯の近遠心隣接部の内冠辺縁 (M) から支台歯の近遠心部における歯根に接する歯槽骨の最根尖側端 (BA) までの距離 (BL)、および内冠辺縁 (M) から根尖 (A) までの距離 (R) から骨吸収率を測定し、その平均値を算出した (Fig 2)。なお、初診時における MBL の測定は、デンタルエックス線写真上で初診時と義歯装着時の歯根長の比率を測定した上で、内冠辺縁相当部のセメント-エナメル境付近を測定基準点として用

いた。デンタルエックス線写真上での距離の測定には、Schei らのルーラーおよびデジタルノギス (NTD 31-15 CX, 株式会社ミットヨ, 神奈川) を用いた。

5) PPD / y および MBL / y

上記の方法で算出した PPD, MBL について、義歯装着時とメンテナンス時の値の差を、義歯装着後からメンテナンス時までのそれぞれの支台歯の経過年数で除した値を PPD / y および MBL / y とし、各支台歯の平均値を算出した。

5. 支台歯の生存率

義歯装着後からメンテナンス時までの経過期間中における支台歯喪失の有無、喪失部位と歯数、さらに喪失原因を調査し、支台歯の生存率を算出した。また、義歯および支台歯に関する項目（上下顎における義歯装着の分布、歯種による支台歯の分布、1 装置における支台歯数、支台歯の生活歯/失活歯の状況）と生存率の関係について検討を行った。

6. 統計学的分析

初診時、義歯装着時、メンテナンス時における PPD, BOP, MBL の比較は反復測定分散分析を用いて分析を行った。その結果、有意差が認められた場合には Bonferroni 検定を用いて多重比較を行った。また、動揺度の比較にはカイ二乗検定を用いた。さらに、義歯装着後の支台歯の生存率は Kaplan-Meier 法²¹⁾によって算出し、義歯および支台歯の条件についてログランク検定にて比較を行った。

統計学的分析には統計ソフト SPSS 20.0 (SPSS Japan, 東京) を使用した。統計学的判定は、 p 値が 0.05 未満の場合に有意差ありとした。

結 果

1. 補綴学的パラメータの調査結果

本研究における対象義歯数は 32 装置, 総支台歯数は 217 歯であった. コーヌステレスコープ義歯装着後の平均経過期間は 76.0 ± 27.5 か月 (平均 \pm SD, range 24–130 か月) であった. 義歯数および支台歯数の上下顎別にみた分布は, 上顎が 24 装置 (75.0%) で 163 歯 (75.1%), 下顎では 8 装置 (25.0%) で 54 歯 (24.9%) であり, 下顎と比較し上顎の義歯数, 支台歯数が約 3 倍多く認められた (Fig 3). 歯種による支台歯の分布は, 上顎前歯が 84 歯 (38.7%) と最も多く, 次いで上顎小臼歯が 52 歯 (24.0%), 下顎前歯が 34 歯 (15.7%), 上顎大臼歯が 27 歯 (12.4%), 下顎小臼歯が 18 歯 (8.3%) であり, 最も少数であった部位は下顎大臼歯で 2 歯 (0.9%) であった (Fig 4). コーヌステレスコープ義歯 1 装置における平均支台歯数は 7.0 ± 1.3 歯であり, 支台歯数の分布と総支台歯数は 7 歯 (9 装置 28.1%) および 8 歯 (8 装置 25.0%) の義歯が 17 装置で全体の 53.1% を占め, 次いで 5 歯 (7 装置 21.9%), 6 歯 (6 装置 18.8%) の義歯が多く, 9 歯 (1 装置 3.1%), 10 歯 (1 装置 3.1%) の義歯はそれぞれ 1 装置のみであった (Fig 5). また支台歯の状況 (生活歯/失活歯) は, 生活歯が 69 歯 (31.8%) であったのに対し, 失活歯が約 2 倍の 148 歯 (68.2%) であった (Fig 6).

2. 歯周病的パラメータの調査結果

1) PPD

初診時, 義歯装着時, メンテナンス時における支台歯の PPD の比較では, 初診時に平均 3.3 ± 1.3 mm の PPD が, 義歯装着時には 2.2 ± 0.6 mm, メンテナンス時には 2.3 ± 0.6 mm と変化し, 初診時と比較して治療後に PPD の減少が認められた. 義歯装着時と比較し, メンテナンス時には約 0.1 mm の PPD の増加が見られたが, その値はごくわずかであり, 統計学的有意差は認められなかった. 初診時と義歯装着時, 初診時とメンテナンス時の比較では統計学的有意差が認められた (Table 1).

2) BOP

初診時からメンテナンス時における支台歯の BOP の比較では, 初診時の平均 BOP が 25.2 ± 22.0 % であったのに対し, 義歯装着時では 7.1 ± 9.9 % であった. また, メンテナンス時の BOP は 7.3 ± 7.9 % であり, 初診時と比較すると義歯装着時, メンテナンス時ともに著しい BOP の改善が認められた. 初診時, 義歯装着時, メンテナンス時における比較を行った結果, 初診時と義歯装着時および初診時とメンテナンス時の間に統計学的有意差が認められた. 義歯装着時とメンテナンス時との比較では, 統計学的有意差は認められなかった (Table 1).

3) 動揺度

初診時からメンテナンス時における支台歯の動揺度の比較では, 初診時が平均 0.7 ± 0.8 度であったのに対し, 義歯装着時は 0.3 ± 0.5 度, メンテナンス時は 0.3 ± 0.6 度で, 初診時と比較し, 義歯装着時およびメンテナンス時での動揺度の改善が認められた. また, 義歯装着時とメンテナンス時の動揺度にほとんど差は認められず, 統計学的有意差は認

められなかった。

初診時と義歯装着時，さらに初診時とメンテナンス時の比較では，統計学的な改善が認められた (Fig 7)。

4) MBL

平均 MBL は，初診時が $26.3 \pm 11.8 \%$ であったのに対し，義歯装着時では $22.4 \pm 8.5 \%$ であった。また，メンテナンス時の値は $24.0 \pm 9.7 \%$ となり，義歯装着時と比較し，約 1.6% の値の増加が見られたが，義歯装着時，メンテナンス時の比較では統計学的有意差は認められなかった。初診時と比較し，義歯装着時，メンテナンス時に値の改善傾向が認められ，初診時と義歯装着時の比較では，統計学的有意差が認められた (Table 1)。

5) PPD / y および MBL / y

PPD / y の平均値は $0.06 \pm 0.13 \text{ mm}$ ，MBL / y の平均値は $0.09 \pm 1.89 \%$ と，両者ともにごくわずかな増加を示した。

3. 支台歯の生存率

すべての対象義歯 32 装置は，観察期間を通してすべて口腔内でその機能を維持しており，装着後のコーヌステレスコープ義歯の問題は認められなかった。対象となった支台歯 217 歯の観察期間中 (range 24–130 か月) の生存率は 96.3% であり，8 歯 (3.7%) が喪失していた。支台歯の生存率は，Kaplan-Meier の生存プロット上では 24 か月後から低下傾向が示された。喪失した 8 歯の喪失理由は，①歯根破折 (6 歯)，②歯肉縁下齶蝕

(1 歯), ③重度歯周炎 (1 歯) であり, 歯根破折がもっとも多かった (Fig 8). 支台歯を上下顎で分けた場合の生存率は, 上顎 (95.7%), 下顎 (98.1%) とともに高い生存率が認められ (Fig 9), ログランク検定からも, 2 群間の生存率に統計学的有意差は認められなかった.

さらに, 歯種別にみた支台歯の生存率の比較では, UM 部, LA 部, LM 部の生存率が 100% であるのに対し, UPM 部が 88.5% と最も低い生存率を示した. また, LPM 部が 94.4%, UA 部が 98.8% という結果であった. 歯種の中では, 上下顎小臼歯部の生存率が他部位と比較し低い値を示した. ログランク検定から, UA 部と UPM 部, UPM 部と LA 部の生存率の比較で統計学的有意差が認められた (Fig 10).

1 装置における支台歯数別にみた生存率では, 支台歯数が 9 歯, 10 歯の義歯に属する支台歯の生存率は 100% であった. 支台歯数 7 歯の支台歯生存率は 93.7% と最も低い値を示し, 次いで 6 歯が 94.4%, 5 歯が 97.1%, 8 歯が 98.4% であったが, ログランク検定では各群間に統計学的有意差は認められなかった (Fig 11).

また, 支台歯の状態 (生活歯/失活歯) 別にみた支台歯の生存率の検討では, 観察期間中に喪失した 8 支台歯の支台歯はすべて失活歯であった. 生活歯の支台歯生存率が 100% であったのに対し, 失活歯では 96.3% と生活歯と比較して低い値を示し, ログランク検定の結果から 2 群間の生存率には統計学的有意差が認められた (Fig 12).

考 察

本研究は、歯周炎患者の口腔機能回復治療におけるコーヌステレスコープ義歯の有用性、また支台歯や支台歯周囲の歯周組織に対して与える影響を検討するため、32 装置 217 歯の支台歯における初診時、義歯装着時、メンテナンス時の歯周病学的パラメータの変化を調査し、歯周病学的な観点から予後に与える影響について検討した。さらに、義歯および支台歯の生存率を算出し、支台歯の喪失原因についても検討を行った。

1. 補綴学的パラメータについて

本研究における対象義歯数は 32 装置、総支台歯数は 217 歯であった。またコーヌステレスコープ義歯装着後の平均経過期間は 76 か月であった。対象となった義歯および支台歯の条件を調査した結果、上顎の義歯および支台歯が下顎と比較し約 3 倍多く、歯種による支台歯の分布は、上顎前歯が最も多く見られた。支台歯の状況（生活歯/失活歯）は、生活歯と比較し失活歯が約 2 倍多く認められ、コーヌステレスコープ義歯 1 装置における平均支台歯数は 7 歯であった。

本研究で上顎のコーヌステレスコープ義歯が多く認められたことに関しては、有床義歯に代わる口腔機能回復治療として近年その高い予知性と永続性²²⁾により臨床応用されている骨接合型インプラントを検討する場合、上顎洞の存在によりインプラント埋入に十分な骨量が得られにくいこと、さらに上顎と下顎の骨質の相違により、上顎に埋入したインプラントの成功率が低いこと²³⁾などの理由が、下顎と比較し上顎にコーヌステレスコープ義歯が多

く適応されたことに関係していると考えられた。また、歯種別にみた統計学的な歯の平均寿命は、犬歯、切歯群が小臼歯群、大臼歯群と比較し長い²⁴⁾ことから、コーヌステレスコープ義歯の支台歯として保存可能であった歯種には前歯が多く含まれていたことが考えられた。

さらに、コーヌステレスコープ義歯の支台歯における予後を検討した過去の報告^{25, 26)}では、平均支台歯数は 2~3 歯であり、本研究と比較し少数である。Öwall ら²⁷⁾も、補綴治療にコーヌステレスコープシステムを用いる症例は、上顎あるいは下顎の残存歯数が 4 歯以下の場合に多く見られることを報告している。このことから、本研究の平均支台歯数が 7 歯であったことは、コーヌステレスコープ義歯の支台歯数としては比較的多数であり、これは多くの残存歯が歯周治療によって抜歯されずに支台歯として活用された結果であると考えられた。

2. 歯周病学的パラメータについて

1) PPD

メンテナンス期間における PPD の検査目的は、歯周組織破壊の結果を知ることにある。すなわち、メンテナンス期間中の PPD の増加は歯周組織破壊の結果を示し、変化が無い場合には歯周組織の健康状態が維持されたものとみなされる。したがって PPD の測定値そのものよりも、調査期間中の PPD の変化量が临床上重要となる。本研究の結果では、初診時に 平均 3.3 ± 1.3 mm の PPD が、義歯装着時には 2.2 ± 0.6 mm、メンテナンス時には 2.3 ± 0.6 mm と変化し、初診時と比較し、治療後に PPD の減少が認められた。また、義歯装着時とメンテナンス時の比較では、 0.1 mm の PPD の増加が見られたが、統

計学的有意差は認められなかった。しかし初診時と義歯装着時、初診時とメンテナンス時の比較では統計学的有意差が認められた。コーヌステレスコープ義歯 16 装置における 60 か月の予後を検討した吉江ら²⁸⁾の報告では、観察期間中の PPD 変化量は 0.61 mm、付着の喪失量は 0.78 mm であり、歯周病学的パラメータの変化はごくわずかであったことが報告されている。本研究では、平均経過期間は 76 か月であり、この報告よりも長期の観察期間であるが、長期的な PPD 変化量はほとんど認められなかった点は同等の結果である。したがって、コーヌステレスコープ義歯を用いた機能回復が行われた患者においては、歯周治療が適切に行われ、定期的なメンテナンスが継続されたという条件下では、PPD は長期間にわたり、治療後の状態を維持できることが示唆された。

2) BOP

BOP は、歯周組織破壊が進行しているかどうかを知るための重要な歯周病学的パラメータの一つであり、一般的に BOP 陽性は歯周炎が活動性であることを示しており、メンテナンス期においては歯周炎の再発を意味する¹⁷⁾。

今回の調査では、初診時の平均 BOP が $25.2 \pm 22.0\%$ であったのに対し、義歯装着時には $7.1 \pm 9.9\%$ 、メンテナンス時には $7.3 \pm 7.9\%$ であり、初診時と比較すると義歯装着時、メンテナンス時ともに BOP の改善が有意に認められ、歯周治療が適切に奏功したことを示している。そして義歯装着時とメンテナンス時との比較では、PPD の結果と同様に統計学的有意差は認められなかった。本研究の結果から、PPD の比較と同様に、義歯装着時の良好な歯周組織の状態がメンテナンス時にも維持されていたことが考えられる。さ

らに、コーヌステレスコープ義歯は可撤性義歯であることから、支台歯の良好な清掃性が得られる義歯の特徴を裏付ける結果であると考えられる。

3) 動揺度

初診時、義歯装着時、メンテナンス時における動揺度は、PPD、BOPの結果と同様に、初診時 (0.7 ± 0.8 度) と比較し義歯装着時 (0.3 ± 0.5 度)、メンテナンス時 (0.3 ± 0.6 度) に有意な改善傾向が認められた。支台歯の動揺は歯周組織の負担能力と密接な関係があり、咬合性外傷が存在するとさらに強くなるとされている²⁹⁾。さらに、歯周組織の状態が変化すると支台歯の動揺度に反映するため、動揺度の測定は臨床的判定として有効であると考えられる。五十嵐ら¹⁵⁾の報告によると、コーヌステレスコープ義歯の支台歯のうち、メンテナンス時に 1.1 mm 以上の動揺がある部位は全体の 9.8 % のみに認められたことが報告されており、観察期間中の大幅な動揺度の増加は見られなかったことが報告されている。本研究でも、メンテナンス時の支台歯の平均動揺度は 0.3 と低値であり、義歯装着時の動揺度とほとんど変化が見られなかった。この結果から、歯周治療により改善した動揺度はメンテナンス時においても安定しており、さらに義歯の二次固定効果が発揮され、側方圧や咬合圧が分散されていたことが考えられた。

4) MBL

平均 MBL の比較では、初診時 (26.3 ± 11.8 %) と比較し義歯装着時 (22.4 ± 8.5 %)、メンテナンス時 (24.0 ± 9.7 %) に値が改善し、メンテナンス時では義歯装着時と比較して、約 1.6 % の値の増加が見られたが、統計学的有意差は認められず、初診時と義歯装着時

の比較では、義歯装着時の有意な値の改善が認められた。支台歯の MBL に関して評価を行った過去の研究は少ないが、コーヌステレスコープ義歯を装着してから 10 年の長期予後を観察した症例報告³⁰⁾では、9 歯の支台歯のうち 7 歯においてデンタルエックス線写真の所見に大きな変化は見られなかったと報告している。本研究で MBL / y が 0.09 % と非常に低値であったことから、支台歯周囲の歯槽骨が観察期間を通し維持されたことが示唆され、さらに、BOP の比較と同様に、コーヌステレスコープ義歯の特徴である支台歯の二次固定効果や咬合圧の分散効果が発揮され、装置自体が歯に為害作用を招くことなく経過したものと考えられた。

5) 歯周組織変化とメンテナンスについて

初診時、義歯装着時、メンテナンス時における PPD、BOP、動揺度、MBL の比較結果から、歯周治療後の歯周組織の状態が、観察期間を通し良好に経過していたことが示唆された。長期的な予後が検討された過去の報告²⁶⁾でも同様の結果が示されているが、経過観察中には定期的なメンテナンスが必ず行われている。

メンテナンスの有無による歯周組織の変化について比較を行った報告³¹⁾では、メンテナンスに応じた患者の年間平均付着喪失量が 0.05 ~ 0.1 mm であったのに対し、応じなかった患者では 0.60 ~ 1.04 mm であったことを報告している。コーヌステレスコープ義歯における支台歯の歯周組織の経年的変化について、申ら³²⁾は Gingival Index を用いて評価しており、15 装置における義歯装着後 30 か月の予後評価で、義歯装着時と比較し観察期間中に支台歯の清掃状態、GI、さらに PPD においても有意な変化は見られなかった

ことを報告している。また五十嵐ら¹⁴⁾は、コーヌステレスコープ義歯の支台歯におけるメンテナンス時の状態は、軽度歯肉炎の割合が 59% を占め、吉江ら²⁸⁾は 61% であったことを報告しており、歯周組織の炎症状態は長期的に安定していたことが考えられる。

口腔機能回復治療では様々な補綴装置が用いられるが、装置の相違に関わらず、適切な歯周治療を行っても長期間の経過中に歯周病学的パラメータの値は悪化する傾向にある³³⁾。種々の補綴装置を用いて口腔機能回復治療を行った場合でも歯周組織は経年的に変化するが、本研究でメンテナンス時に比較的良好な結果が得られたことは、コーヌステレスコープ義歯の良好な清掃性や支台歯への過重負担が防止できることに加え、適切な歯周治療が行われた後に継続したメンテナンスが実施され、歯周炎の再発、進行、義歯のトラブルが抑制されたことが示唆された。

3. 生存率について

本研究では、対象となった義歯はすべて口腔内での機能を維持できており、観察期間中に使用不能となった義歯はなかった。また、その間の支台歯の生存率は 96.3% であり、217 歯中 8 歯が喪失した。

固定式装置による歯周補綴の生存率に関する報告では、5 年生存率が 96.4%、10 年生存率が 92.9% と報告³⁴⁾されている。一方、骨接合型インプラントの長期予後を検討した報告³⁵⁾では、338 本のインプラントにおける 5 年生存率は 98.7% と良好な予後であったことが述べられており、本研究の支台歯の生存率と同等の結果であった。

コーヌステレスコープ義歯装着後の支台歯の生存率に関しては、様々な種類のテレスコ

一義歯で検討されているが、73 ~ 94 % の生存率³⁶⁻³⁹⁾が示されており、本研究の生存率よりもやや低値ではあるが、同等の結果であった。

さらに、義歯および支台歯の条件と生存率の関係について検討を行った結果、支台歯部位および支台歯の生活歯/失活歯の状況別にみた比較で統計学的有意差が認められ、上顎小臼歯の生存率が有意に低値 (88.5 %) を示し、抜歯となった歯はすべて失活歯であり、支台歯の喪失原因は歯根破折が 6 歯と最も多かった。古市ら⁴⁰⁾は 34 装置 128 歯の支台歯残存率について、本研究と同様に使用不可能となった義歯は 1 装置も無く、喪失歯は失活歯が有意に多く、支台歯の部位別に生存率の差が認められたと報告している。また Szentpétery ら²⁵⁾は、コーヌステレスコープ義歯の内冠生存率において、上顎 (84.7 %) と比較し下顎 (89.9 %) の生存率が高い傾向が示され、失活歯 (78.4 %) よりも生活歯 (89.5 %) の生存率が有意に高いことを示している。支台歯としては本来生活歯が望ましいとされているが、無髄歯となった場合、その後の歯質の機械的強度の低下、支台築造の技術的な問題により、歯冠・歯根破折に至る危険性は高くなると言われている⁴¹⁾。また、コーヌステレスコープ義歯をはじめとするリジットサポート機能を有する装置では、リジットであるがゆえに咬合力による支台歯の歯根破折が見られる場合や、孤立歯等の補綴学的な条件により、支台歯に過大な負担が加わりやすいとされており⁴²⁾、結果的に本研究でも失活歯に歯根破折が多く見られたと考えられた。さらに、支台歯の生存率に関しては、本研究では検討を行っていない被験者条件 (性別、年齢等) やブラキシズムの有無、補綴学的要素 (歯の欠損状態、隣在歯の有無等) と生存率との関係も、今後検討を行う必要があると

考えられる.

本研究で得られた結果から, 長期間にわたり良好な歯周組織を維持できたことは, コーヌステレスコープ義歯が可撤式装置であり, 良好な清掃性が得られることや, 二次固定効果によって動揺歯が安静に保たれ, 側方力が分散できる義歯の特徴に加え, 歯周治療後のメンテナンスによる患者管理を継続して行うことで義歯および支台歯の良好な予後が得られることが示唆された.

結 論

歯周炎患者に対して行ったコーヌステレスコープ義歯を用いた口腔機能回復治療が、支台歯の予後に及ぼす影響に関し検討を行った結果、適切な歯周治療を行い、メンテナンスによる患者管理が継続して行えている場合、長期間にわたり良好な歯周組織および口腔機能の状態を維持でき、支台歯を長期的に保存できることが示唆された。

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明海大学歯学部口腔生物再生医工学講座歯周病学分野 申 基喆教授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本学機能保存回復学講座歯科生体材料学分野 中嶋 裕教授、ならびに歯科補綴学分野 大川周治教授、藤澤政紀教授に深甚なる謝意を表します。また、御協力を賜りました本学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) 本橋正史:わが国における口腔の健康状態の現状と保健行動の動向. In: 口腔衛生学. 松久保 隆・八重垣 健・前野正夫・那須郁夫・小松崎 明・杉原直樹 監修, 一世出版, 東京, pp 55-70, 2014
- 2) 一般社団法人 日本口腔衛生学会 編:疾病. In: 歯科衛生の動向 1987 年. 一般社団法人 日本口腔衛生学会 編, 医歯薬出版, 東京, pp 39-57, 1987
- 3) 一般社団法人 日本口腔衛生学会 編:調査の概要. In: 平成 23 年度歯科疾患実態調査報告. 口腔保健協会, 東京, pp 16-43, 2013
- 4) 上条英之, 池主憲夫, 松谷満子, 宮武光吉, 箱崎守男:8020 推進財団の設立と 10 年の歩み. 財団法人 8020 推進財団会誌 **10**, 36-48, 2011
- 5) 特定非営利活動法人 日本歯周病学会 編:口腔機能回復治療 (修復・補綴) 治療—固定・ブリッジ・義歯・インプラントの選択—. In: 歯周病の診査・診断・治療計画の指針 2008, 医歯薬出版, 東京, pp 32-35, 2009
- 6) Ericsson I, Lekholm U and Lundqvist S: Osseointegrated bridge construction in partially edentulous patients. Swed Dent J Suppl **28**, 157-167, 1985
- 7) Kapur KK, Deupree R, Dent RJ and Hasse AL: A randomized clinical trial of two basic removable partial denture designs. Part I: Comparisons of five-year success rates and periodontal health. J Prosthet Dent **72**, 268-282, 1994

- 8) Vermeulen AH, Keltjens HM, van't Hof MA and Kayser AF: Ten-year evaluation of removable partial dentures: survival rates based on retreatment, not wearing and replacement. *J Prosthet Dent* **76**, 267-272, 1996
- 9) Scurria MS, Bader JD and Shugars DA: Meta-analysis of fixed partial denture survival: prostheses and abutments. *J Prosthet Dent* **79**, 459-464, 1998
- 10) Walton TR: An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: Part 1. Outcome. *J Prosthet Dent* **15**, 439-445, 2002
- 11) Körber KH: リジッドサポートの理論. In: ケルバーのコーヌスクローネ. Körber KH 著, 河野正司, 五十嵐順正 訳, 医歯薬出版, 東京, pp 14-19, 1986
- 12) 黒田昌彦 著: コーヌスクローネの特徴. In: コーヌスクローネ, 医歯薬出版, 東京, pp 21-25, 1984
- 13) Bergman B, Ericson A and Molin M: Long-term clinical results after treatment with conical crown-retained dentures. *Int J Prosthodont* **9**, 533-538, 1996
- 14) 五十嵐順正: 支台歯に強く支持を求めた遊離端義歯 第3報 義歯装着後の経過観察. 補綴誌 **28**, 154-166, 1984
- 15) 五十嵐順正: コーヌステレスコープ義歯の経過観察. In: 現代のテレスコープ・システム. 稲葉 繁, 五十嵐順正 編, クインテッセンス出版, 東京, pp 103-109, 1987
- 16) 芝 燁彦: コーヌステレスコープデンチャーの基礎. In: コーヌステレスコープデンチャー デンタルテクニクス 2. 芝 燁彦 著, 財団法人口腔保健協会, 東京, pp 4-9,

1991

- 17) 特定非営利活動法人 日本歯周病学会 編：検査，診断と治療の進め方. In：歯周病の診査・診断・治療計画の指針 2008, 医歯薬出版, 東京, pp 1-13, 2009
- 18) 佐藤 聡, 富井信行:メインテナンス・SPT. In:臨床歯周病学 第2版. 吉江弘正, 伊藤公一, 村上伸也, 申 基喆 編, 医歯薬出版, 東京, pp 122-129, 2013
- 19) 加藤 漑:診査・診断. In:ランフォード&ラッシュ歯周病の基礎と臨床. Ramford SP and Ash MM 著, 医歯薬出版, 東京, pp 233-292, 1984
- 20) Schei O, Waerhang J, Lovdal A and Arno A: Alveolar bone loss related to oral hygiene and age. J Periodontol **30**, 7-16, 1959
- 21) 森實敏夫:生存分析. In: 入門 医療統計学. 森實敏夫 著, 東京図書, 東京, pp 190-202, 2008
- 22) Jemt T, Lekholm U and Adell R: Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients: A primary study on 876 consecutively placed fixtures. Int J Oral Maxillofac Implants **4**, 211-217, 1989
- 23) Lambrecht JT, Filippi A, Künzel AR and Schiel HJ. Long-term evaluation of submerged and nonsubmerged ITI solid-screw titanium implants: a 10-year life table analysis of 468 implants. Int J Oral Maxillofac Implants **18**, 826-34, 2003
- 24) 重松佳樹, 川崎弘二, 神原正樹:日本人の歯の平均寿命に関する研究. 歯科医学 **83**, 287-295, 2000

- 25) Szentpétery V, Lautenschläger C and Setz JM: Longevity of frictional telescopic crowns in the severely reduced dentition: 3-year results of a longitudinal prospective clinical study. *Quintessence Int* **41**, 749-758, 2010
- 26) Szentpétery V, Lautenschläger C and Setz JM: Frictional telescopic crowns in severely reduced dentitions: a 5-year clinical outcome study. *Quintessence Int J Prosthodont* **25**, 217-220, 2012
- 27) Öwall B, Bieniek KW and Spiekermann H: Removable partial denture production in western Germany. *Quintessence Int* **26**, 621-627, 1995
- 28) 吉江弘正, 朝妻八男, 原 耕二, 嶋倉道郎, 中島 隆, 松崎正樹, 草刈 玄: コーヌステレスコープ義歯の支台歯における歯周組織の経年観察. *日歯周誌* **30**, 1070-1080, 1988
- 29) Glickman I: Occlusion and the periodontium. *J Dent Res* **46**, 53-59, 1967
- 30) 後藤忠正: コーヌステレスコープによるパーシャルデンチャーの長期経過. In: コーヌス・テレスコープの臨床. 後藤忠正 著, クインテッセンス出版, 東京, pp 98-131, 1986
- 31) 吉江弘正, 土田和由, 清水光雄, 原 耕二: コンピュータシステム導入による歯周初期治療効果の解析. *日歯周誌* **28**, 299-307, 1985
- 32) 申 基喆, 荒木久生, 前田 聡, 宮田 隆, 池田克己: コーヌステレスコープ義歯を用いた歯周疾患患者のメンテナンスとその臨床的評価. *日歯周誌* **31**, 1207-1219, 1989
- 33) Valderhaug J, Ellingsen JE and Jokstad A: Oral hygiene, periodontal conditions and

- carious lesions in patients treated with dental bridges. A 15-year clinical and radiographic follow up study. *J Clin Periodontol* **20**, 482-489, 2007
- 34) Lulic M, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M and Salvi GE: Ante's (1926) law revisited: a systematic review on survival rates and complications of fixed dental prostheses (FDPs) on severely reduced periodontal tissue support. *Clin Oral Implants Res* **3**, 63-72, 2007
- 35) 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
- 36) Griess M, Reilmann B and Chanavaz M: Telescopic retained overdentures in mentally handicapped and schizophrenic patients – A retrospective study. *Eur J Prosthodont Restor Dent* **6**, 91-95, 1998
- 37) Eisenburger M, Gray G and Tschernitschek H: Long-term results of telescopic crown retained dentures – A retrospective study. *Eur J Prosthodont Restor Dent* **8**, 87-91, 2000
- 38) Wenz HJ, Hertrampf K and Lehmann KM: Clinical longevity of removable partial dentures retained by telescopic crowns: outcome of the double crown with clearance fit. *Int J Prosthodont* **14**, 207-213, 2001
- 39) Wöstmann B, Balkenhol M, Weber A, Ferger P and Rehmann P: Long-term analysis of telescopic crown retained removable partial dentures; Survival and need for maintenance. *J Dent* **35**, 939-945, 2007

- 40) 古市憲史, 田中昌博, 川添堯杉: テレスコープ義歯の支台歯残存率に関する解析. 補綴誌 **42**, 74-83, 1998
- 41) 斉藤 毅, 田端恒雄, 永沢 恒: 歯冠修復と歯髄保護の共存を求めて—研究から臨床へ—. In: 歯界展望別冊 歯髄の臨床, 医歯薬出版, 東京, pp 93-108, 1980
- 42) 永田省蔵: 欠損補綴症例の術後経. In: 欠損補綴症例の術後経過からパーシャルデンチャーの維持装置を考える (2), 歯界展望 **87**, 医歯薬出版, 東京, pp 1140-1154, 1996

Figure legends

Fig 1 The examined Konus-telescope dentures.

Complete picture of the inner and outer crowns. The examined Konus-telescope dentures are composed of inner and outer crowns, artificial teeth, a major connector and a denture base.

Fig 2 Schematic configuration of measuring bone resorption.

The rate of bone resorption was measured at insertion of dentures and maintenance based on the distance from the edge of the inner crown adjacent to the mesiodistal part of the abutment tooth to the tooth root apex where alveolar bone resorption is observed in the mesiodistal part of the abutment tooth (BL), and the distance from the edge of the inner crown to the root apex (R).

Fig 3 Number of denture and abutment teeth.

Fig 4 Distribution and number of abutment teeth.

Fig 5 Distribution of abutment teeth number used in one unit.

Fig 6 Abutment teeth vitality.

Fig 7 Comparison of tooth mobility between time of initial examination, insertion of dentures and maintenance.

Statistically significant differences observed between time of initial examination and insertion of denture, initial examination and maintenance ($p < 0.05$). No statistically significant difference was observed between time of initial examination and maintenance.

Fig 8 Survival rate of abutment teeth.

The survival rate of abutment teeth was 96.3 %. Eight of the 217 teeth were lost, the most common cause of which was root fracture in 6 teeth.

Fig 9 Survival rate of abutment teeth in the maxilla and mandible.

A high survival rate was observed both in the maxilla (95.7 %) and mandible (98.1 %), however, no statistically significant difference was observed.

Fig 10 Survival rate of abutment teeth according to tooth type.

The survival rate was 100 % in the upper molar region and the lower anterior and lower molar regions. The survival rate was lowest in the upper premolar region (88.5 %). The survival rates

in the upper and lower premolar regions were lower than other regions. Significant differences were observed between the upper anterior and upper premolar regions, and between the lower premolar and lower anterior regions ($p < 0.05$).

Fig 11 Survival rate according to the number of abutment teeth per denture.

The survival rate of abutment teeth belonging to dentures with 9 or 10 abutment teeth was 100%. The survival rate was lowest for dentures with 7 abutment teeth (93.7 %), followed by 6 teeth (94.4 %), 5 teeth (97.1 %), and 8 teeth (98.4 %). No statistically significant difference was observed between dentures.

Fig 12 Survival rate of abutment teeth according to the vitality of the tooth (vital/non-vital tooth).

All 8 abutment teeth lost during the observation period were non-vital teeth. The results of a log-rank test revealed a statistically significant difference in survival rate between the two types of tooth ($p < 0.05$).

天

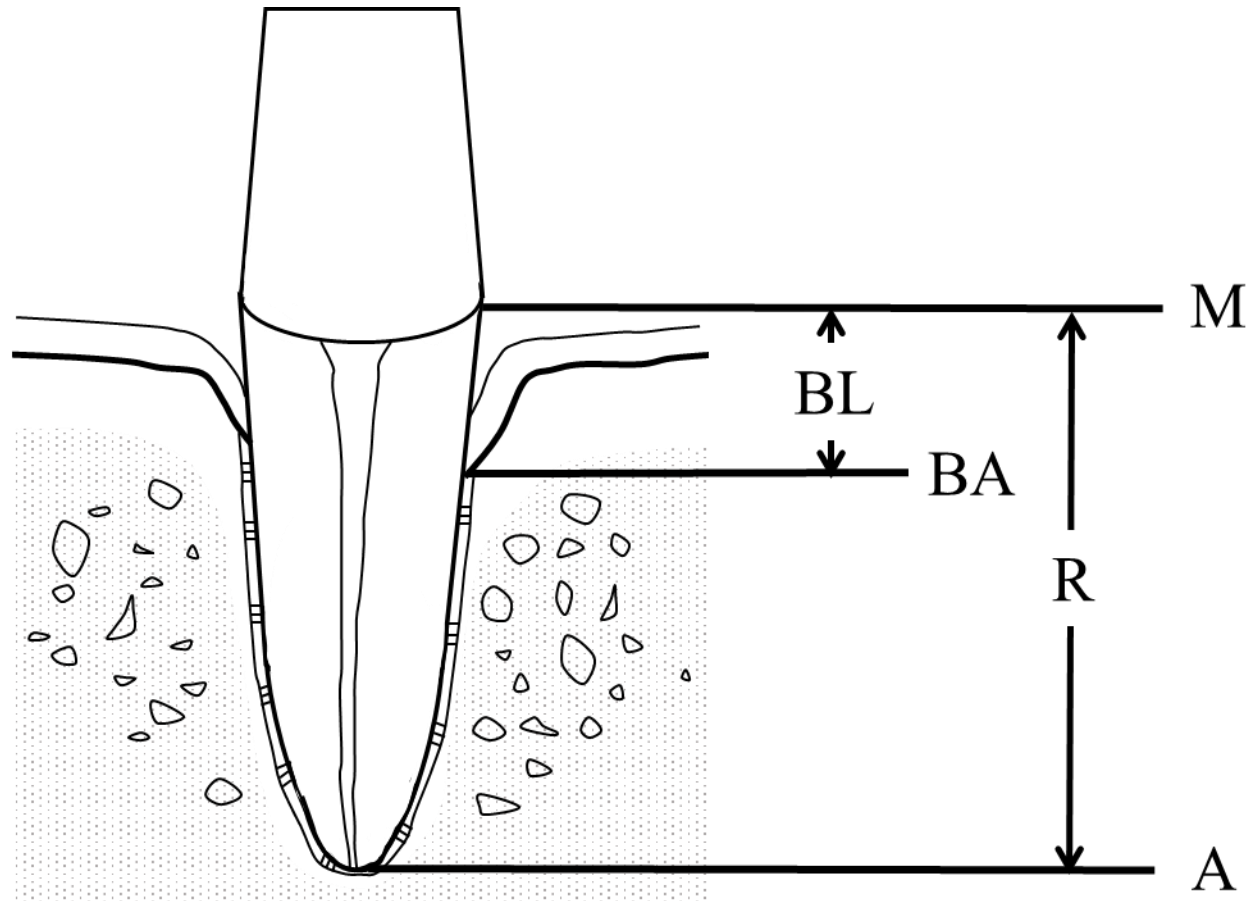
Fig 1



地

天

Fig 2

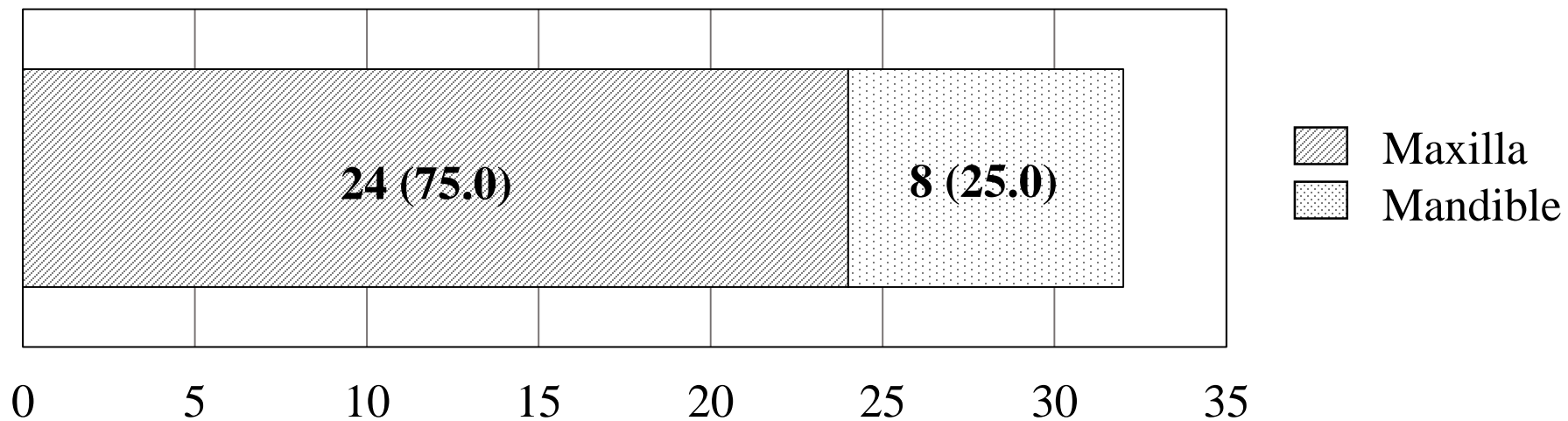


地

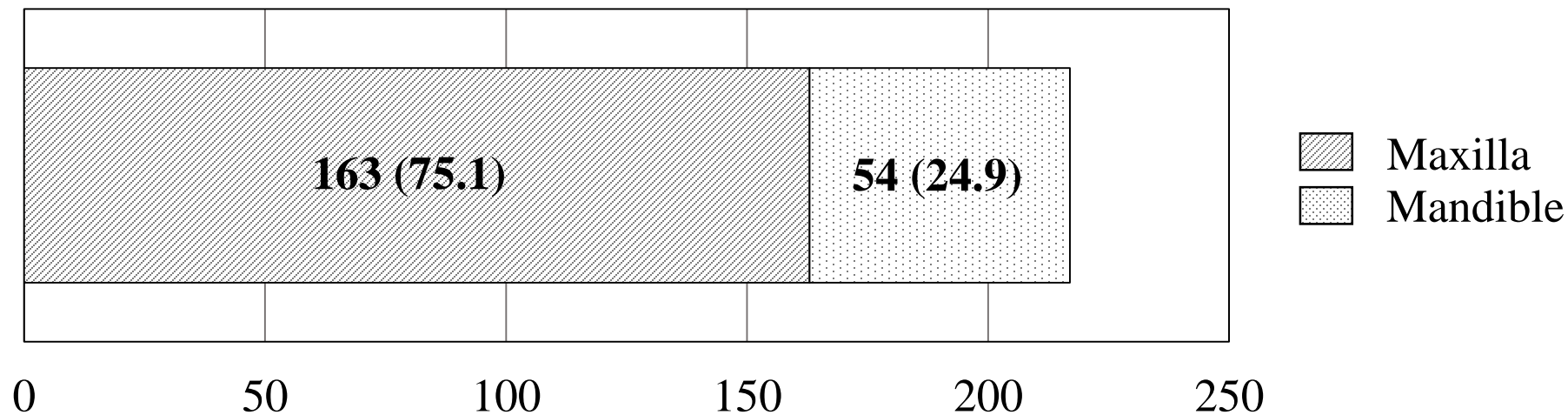
天

Fig 3

Number of denture (%)



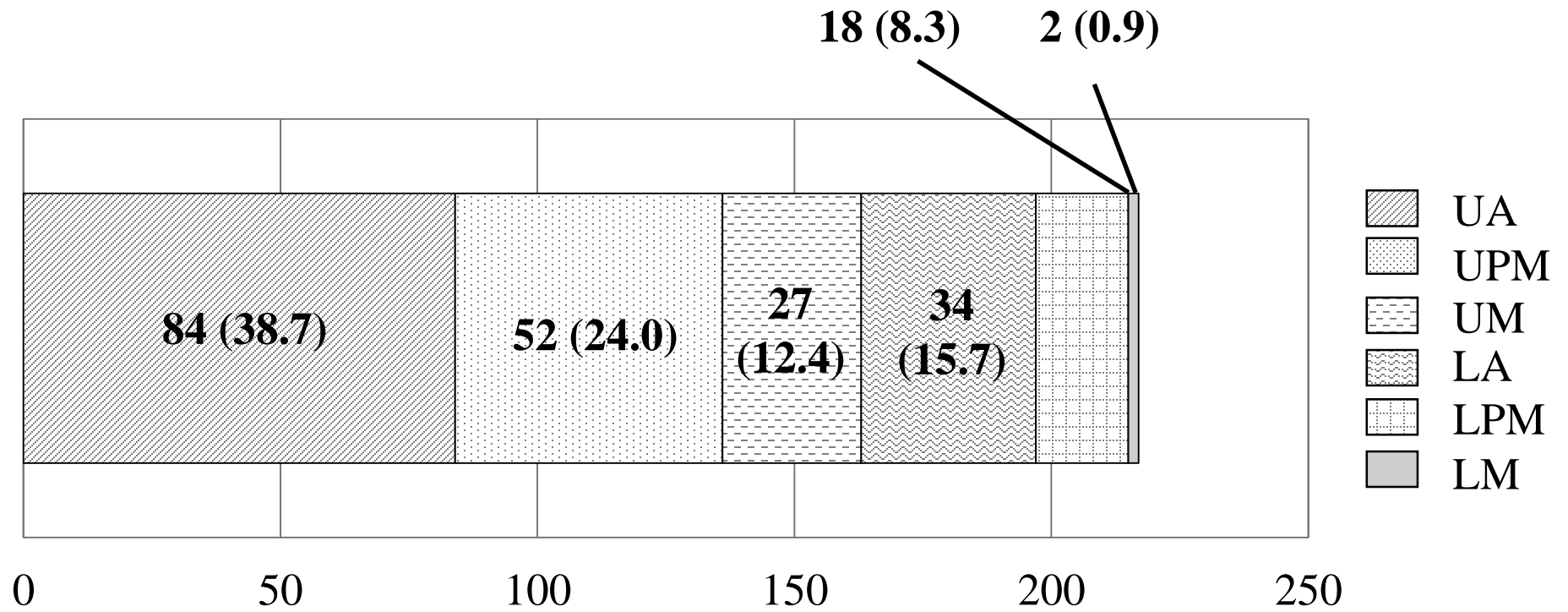
Number of abutment teeth (%)



地

天

Fig 4

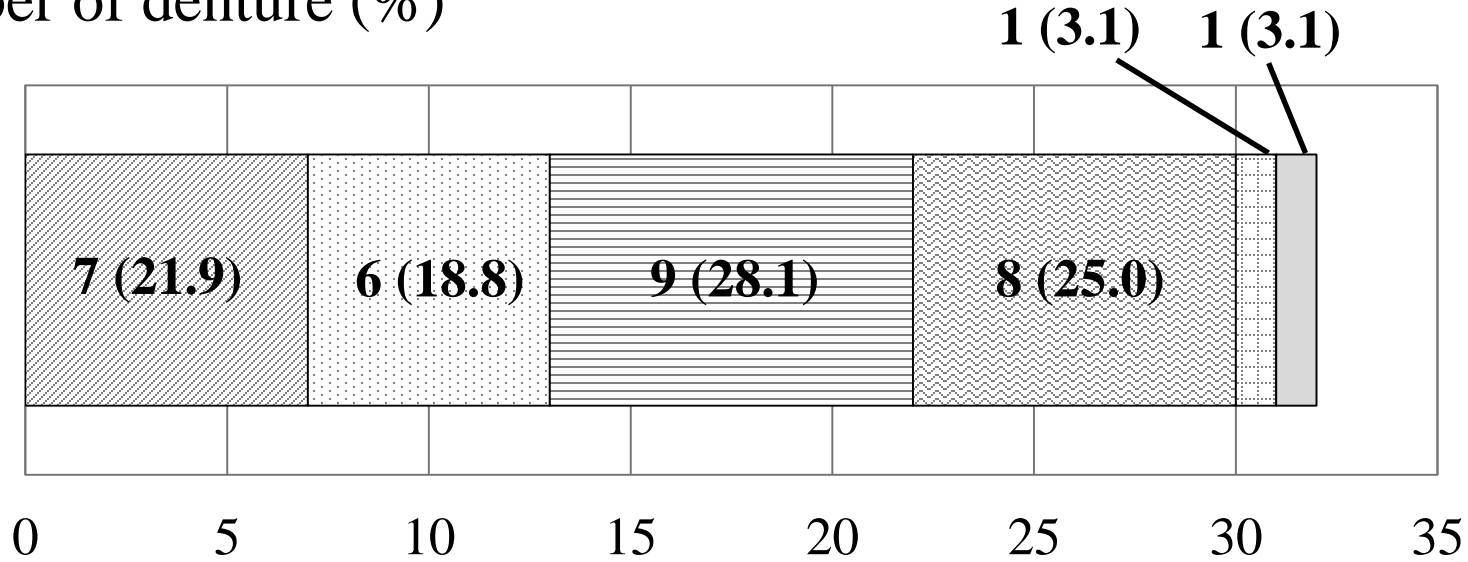


地

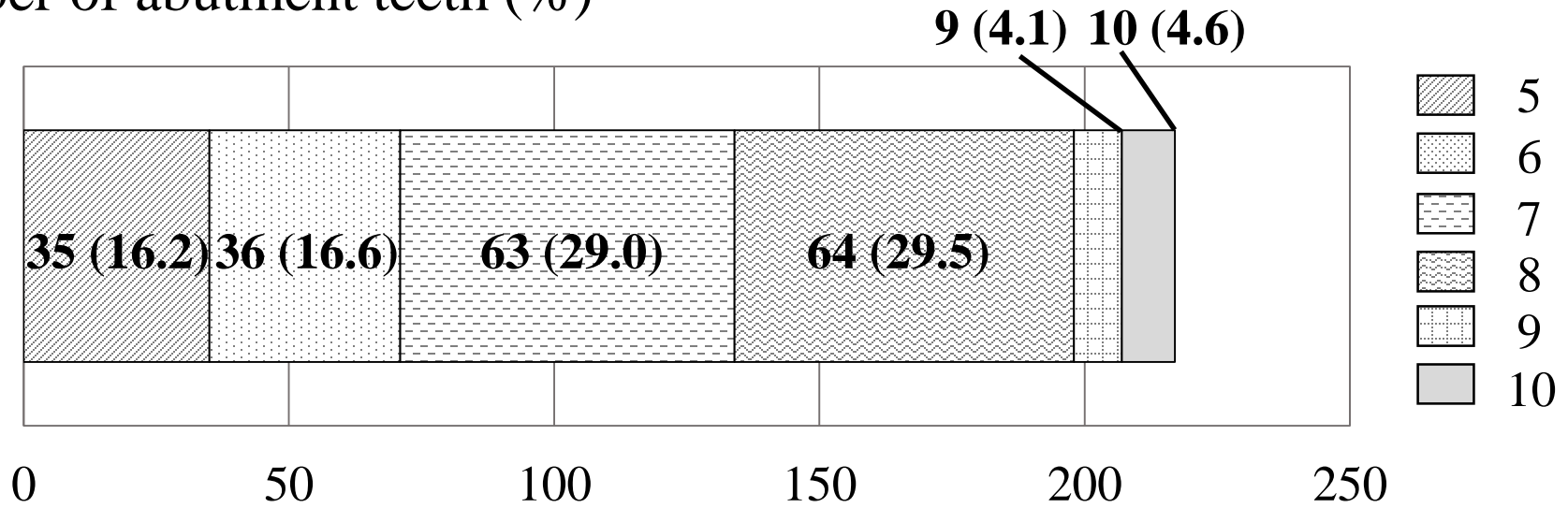
天

Fig 5

Number of denture (%)



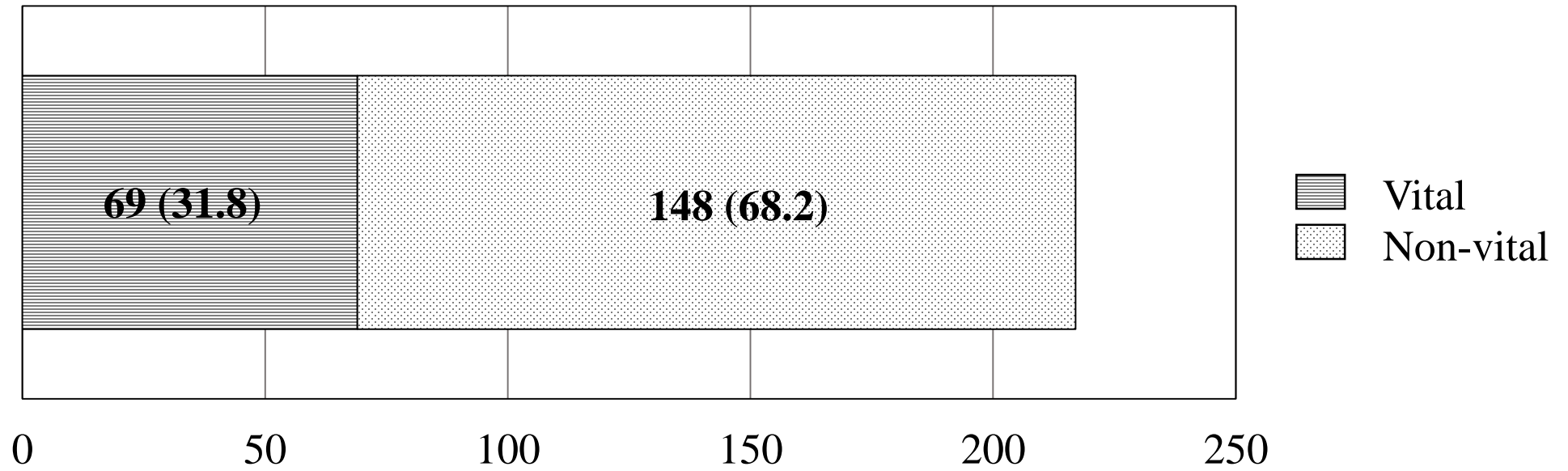
Number of abutment teeth (%)



地

天

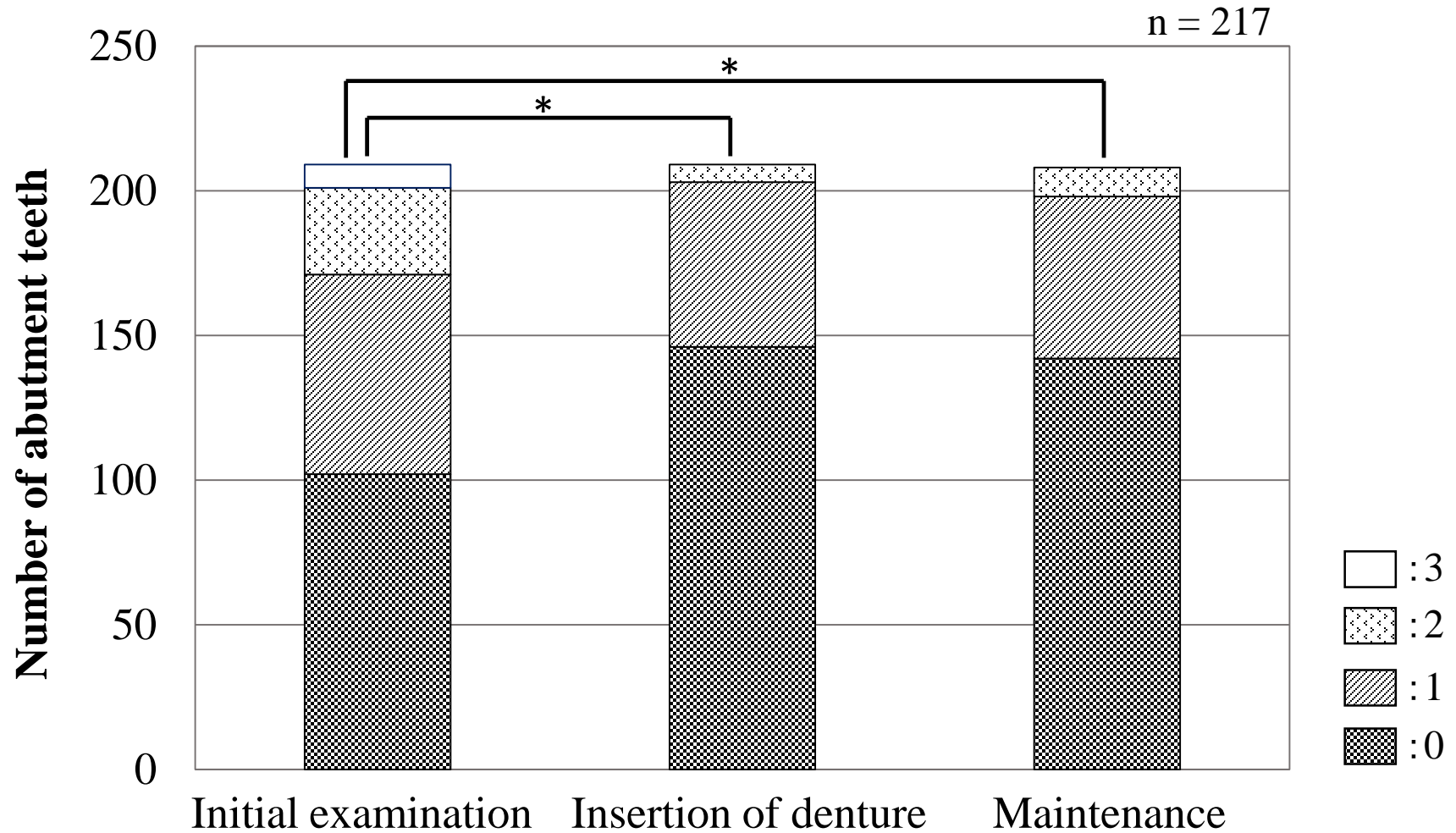
Fig 6



地

天

Fig 7

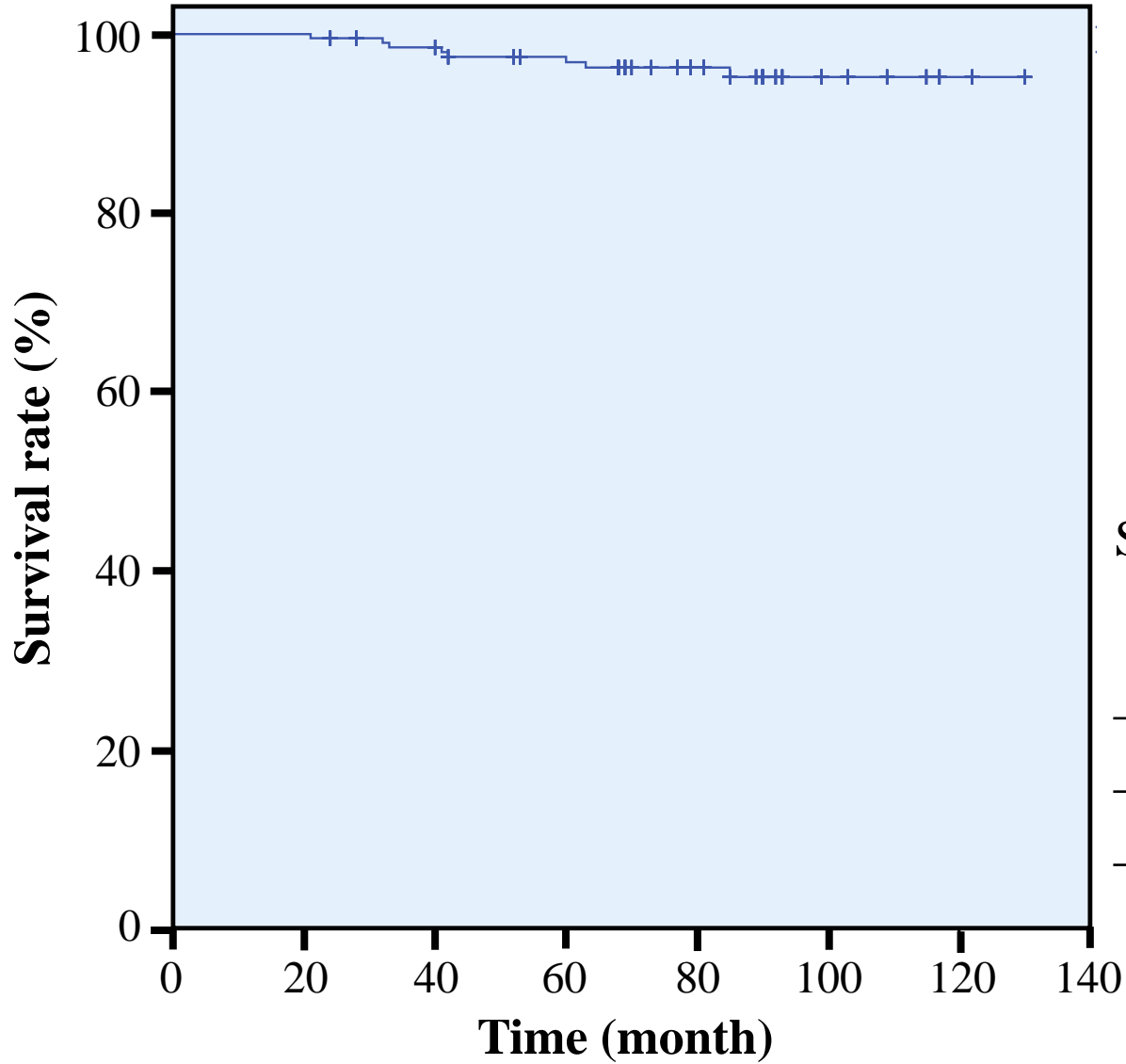


*; Chi square test ($p < 0.05$)

地

天

Fig 8



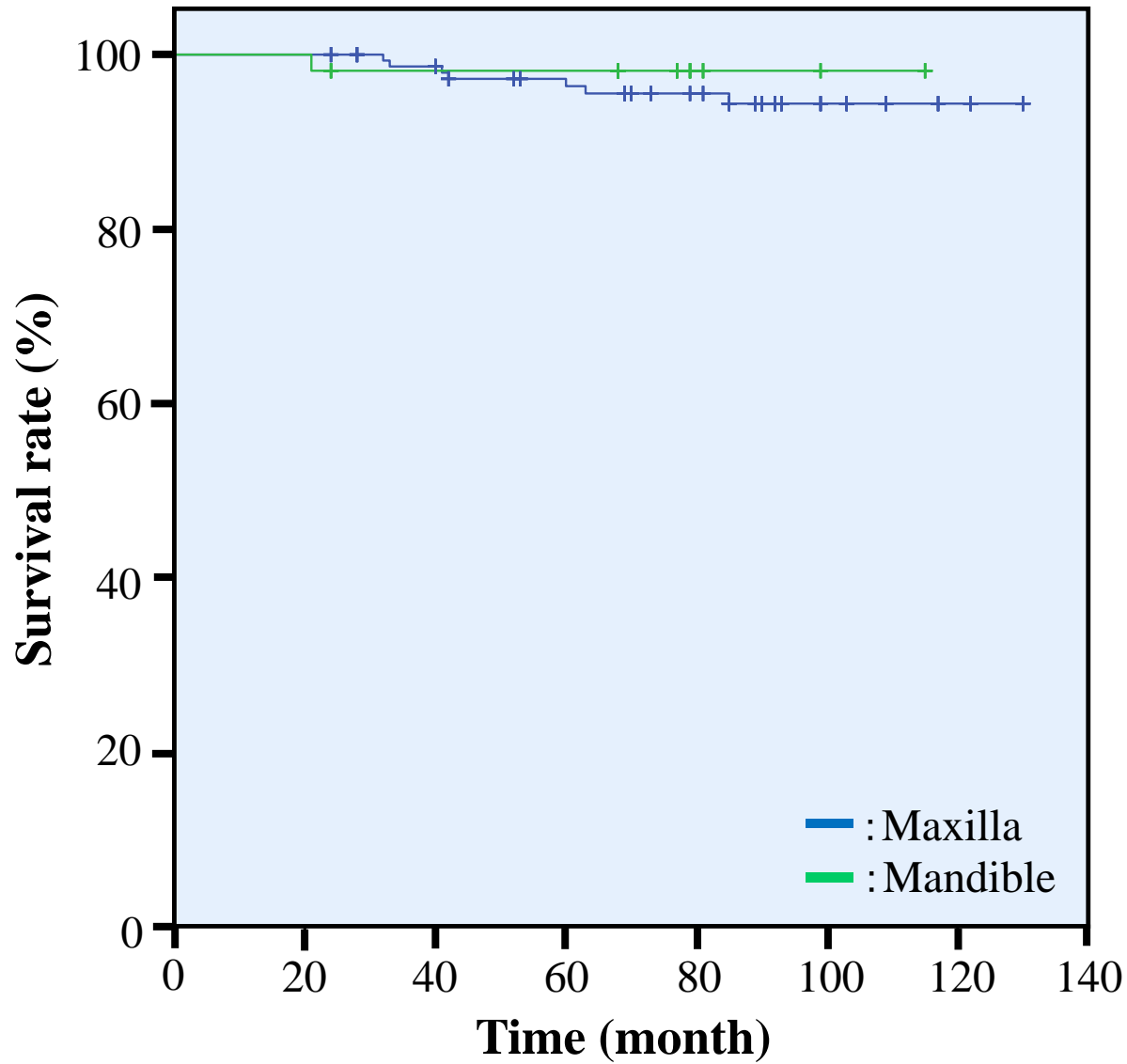
Survival rate of abutment teeth: 96.3 %

Cause of extraction	Number of missing teeth
Tooth fracture	6
Caries	1
Severe periodontitis	1

地

天

Fig 9

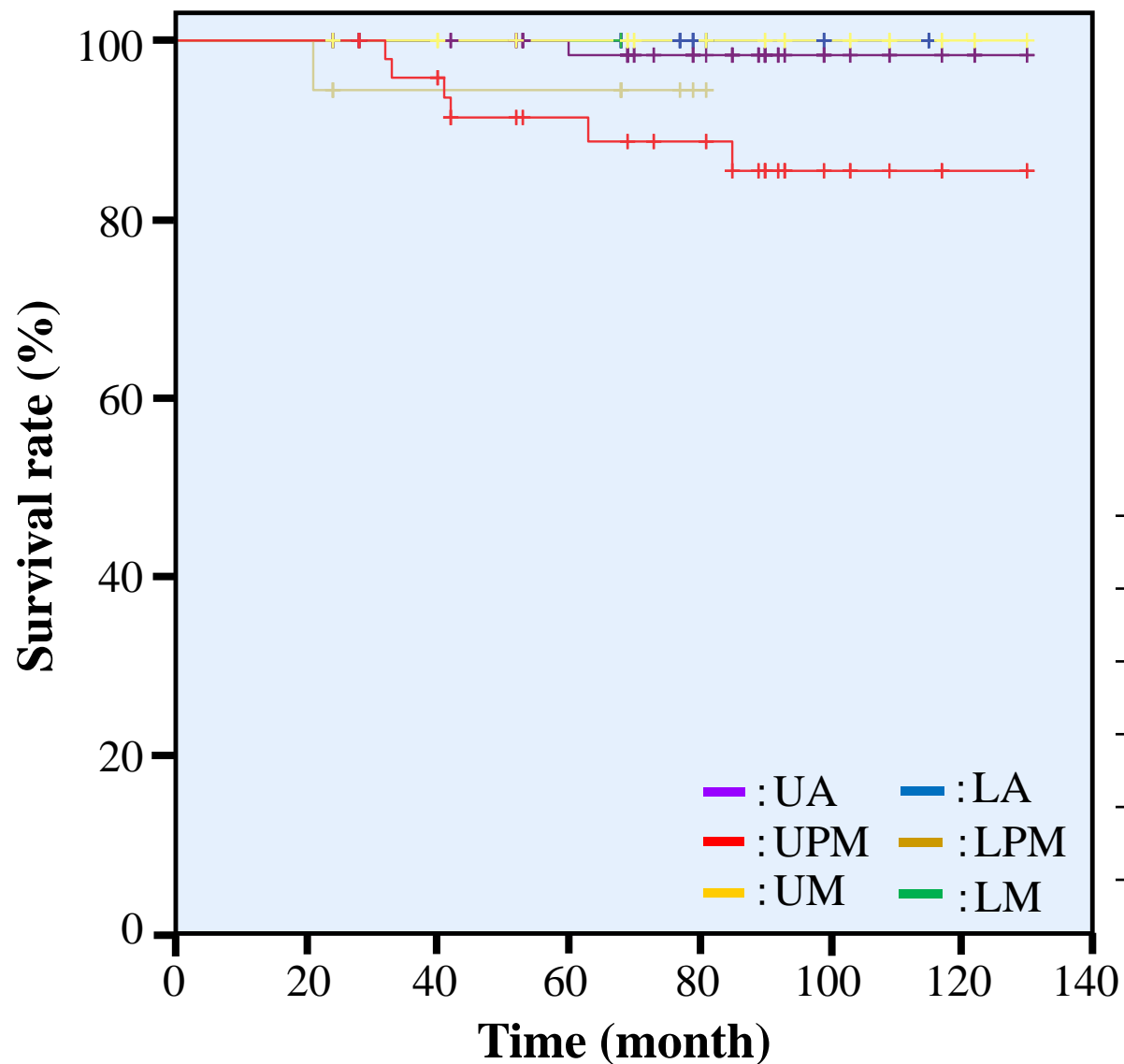


Jaw	Survival rate (%)
Maxilla	95.7
Mandible	98.1

地

天

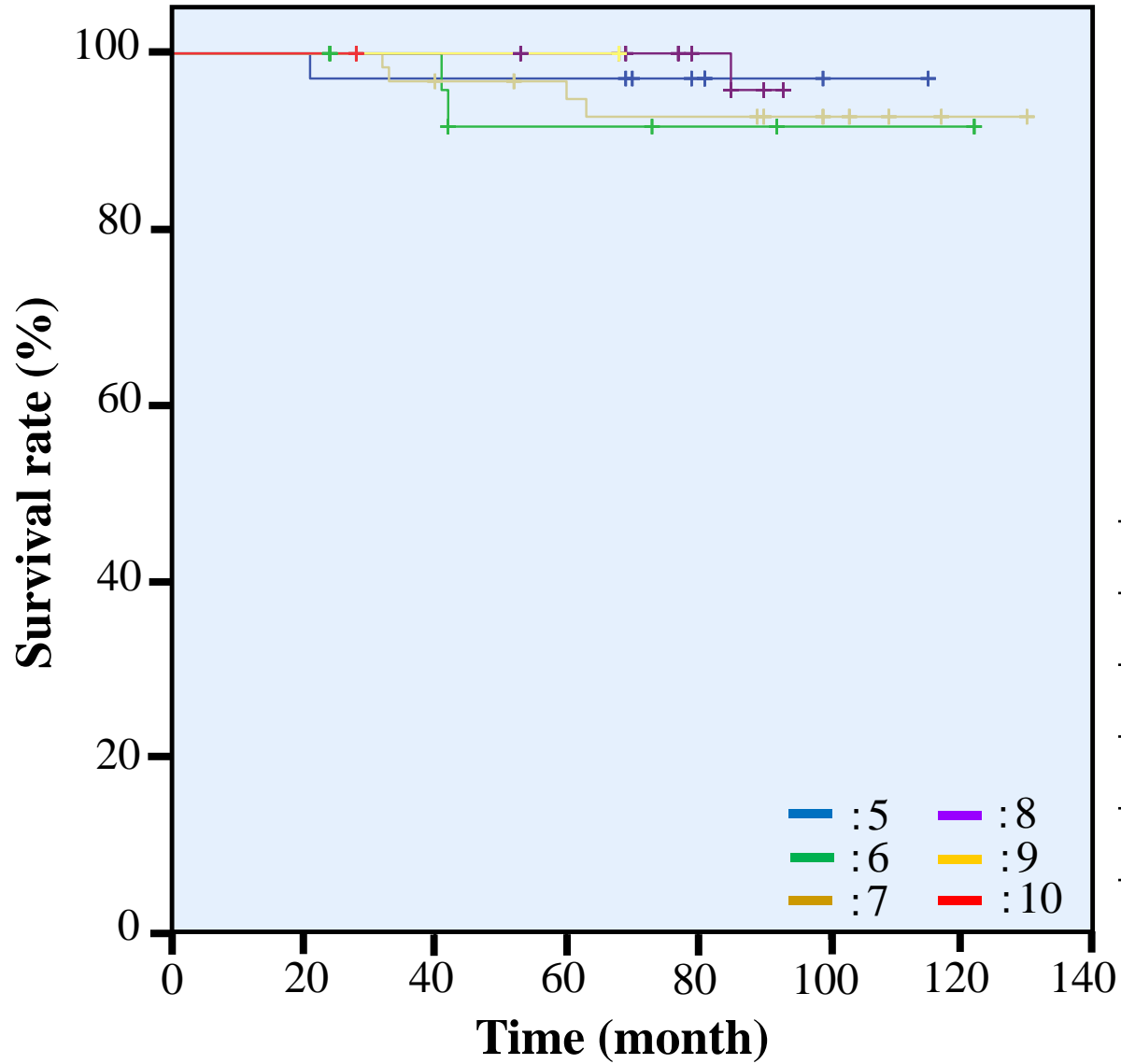
Fig 10

*†; Log-rank test ($p < 0.05$)

地

天

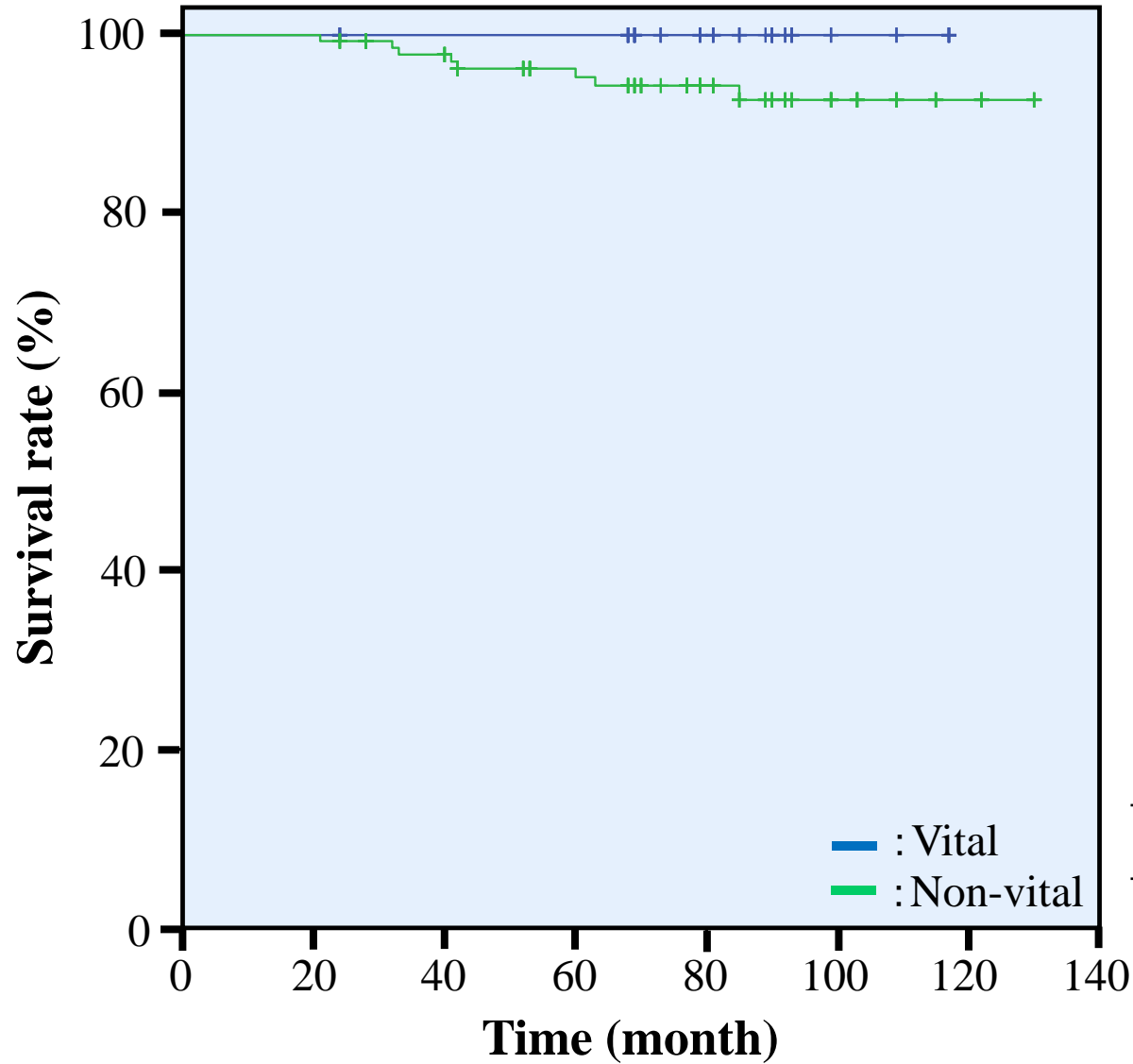
Fig 11



Number of abutment teeth	Survival rate (%)
5	97.1
6	94.4
7	93.7
8	98.4
9	100.0
10	100.0

天

Fig 12



Tooth vitality	Survival rate (%)
Vital	100.0 *
Non-vital	96.3 *

*; Log-rank test ($p < 0.05$)

地

Table 1 Periodontal parameter results of BOP, PPD and MBL at initial examination, insertion of denture and maintenance.

	Initial examination	Insertion of denture	Maintenance
PPD (mm)	3.3 ± 1.3 ^{a, b}	2.2 ± 0.6 ^a	2.3 ± 0.6 ^b
BOP (%)	25.2 ± 22.0 ^{c, d}	7.1 ± 9.9 ^c	7.3 ± 7.9 ^d
MBL (%)	26.3 ± 11.8 ^e	22.4 ± 8.5 ^e	24.0 ± 9.7

Same alphabetical characters in the row represent significant difference.