

ショートインプラントの施術実績と 高齢者への適用可能性

Study on dental implantation with short implants
and its applicability to the elderly

安光 秀人 神田 省吾* 江原 大輔* 大西 吉之*
Hidehito Yasumitsu Shogo Kanda Daisuke Ehara Yoshiyuki Onishi

咲間 義輝* 江原 雄二* 山上 哲賢*
Yoshiteru Sakuma Yuji Ehara Akiyoshi Yamagami

Keyword : short implants, super-aging society, bone augmentation, the elderly

キーワード: ショートインプラント, 骨造成, 超高齢社会, 高齢者

This paper is to report our clinical analysis on short implants. Method and material: This study focuses on screw type implant system with fixtures 8mm or shorter. The implants are either anodized or HA-coated. The system allows the options of both one-stage and two-stage procedures. Covered in this follow-up study are 104 implants in 75 patients, composed of 22 males and 53 females between 40 and 83 years old, averaging 62.45 years old (male at 65.85 and female at 61.04). Those subjects underwent operations at 4 facilities belonging to Kyoto Institute of Implantology between 1992 and 2011. Result: Of 104 short implants 8 have been lost, with the survival rate of 92.3% . Maxillary implants survived at the rate of 89.6% with 5 losses out of 48, and mandibular implants 96.4% with 2 losses out of 56. Those were mostly placed in the posterior regions. Analysis: Given the context of our super-aging society, the role short implants can achieve seems to be significant, considering their advantage in terms of surgical and mechanical stresses effecting on the elderly.

今回我々はショートインプラントの臨床的検討を行った。【材料および方法】調整に使用したインプラントは骨内長8mm以下のスクルー型インプラントシステムで陽極酸化処理されたものとHAコーティングされたものを含む、1回法と2回法の術式を選択できるインプラントシステムである。調査対象は1992年から2011年までに京都インプラント研究所所属の4施設にて施術され、現在経過観察中の75人(男性22名・女性53名)、40歳から83歳までの平均年齢62.45歳(男性65.85歳・女性61.04歳)、104本とした。【結果】埋入された75人(男性22人・女性53人)、104本のうち8本喪失し残存率は92.3%であった。上下顎ともほとんどが臼歯部に埋入され、上顎ではインプラント48本中5本喪失し残存率89.6%、下顎では56本中2本喪失し残存率96.4%となった。【考察】高齢者の増加に伴い、インプラント埋入において多大な外科的侵襲および身体的負担を考慮すると、ショートインプラントの果たす役割は大きいと考えられた。【顎咬合誌 36(3) :171-176, 2016】

緒言

ショートインプラントとは、最近の European association for osseointegration の定義では“designed intrabony length (オッセオインテグレーションを長期指示するための部分)”が8mm以下のインプラントとされる (Renouard と Niand, 2006)。

従来より骨内インプラント (以下インプラント) は、骨内長の増大は初期固定性と骨とインプラント全体の接触面積を増大するため、長径は長いほど有利であるとされていた。

しかしインプラントは、上顎洞・下顎管などの位置により制約され、十分な骨内長のインプラントが埋入できないことが多い。

近年 Guided Bone Regeneration (以下 GBR) や上顎洞挙上術などにより、理想的位置・方向に十分な骨内長のインプラントを埋入することが可能となった反面、術前の CT を含む正確な診断と骨造成手術を必要とし、治療期間を長期化する場合があり、また経過不良の際には骨壊死・広範囲の骨欠損がもたらされるリスクがある。場合によっては、術前より条件を悪化させかねない症例も見受けられる。

現在超高齢社会を迎えた日本において、インプラント患者の高齢化により全身状態に留意する必要があります。問われている中、ショートインプラントは^{1, 2)}骨造成における上顎洞穿孔や下顎管損傷のリスクを減少させ、また近年の力学的解析を用いた研究によれば、インプラントから骨に加わる咬合圧の大部分がインプラント頸部の2~3mmに集中し、インプラント長径は重要でないと報告されている³⁾。

今回我々はショートインプラントの臨床的検討を行い、若干の知見を得たので報告する。

調査対象と評価項目

今回調査対象としたインプラントは骨内長8mm以下とし、スクリュー型インプラントシステム [POI システム[®] 1 回法 2 ピースインプラント (以下 1-2 インプラント)、POI EX[®] 2 回法 3 ピースインプラント (以下 2-3 インプラント): 京セラメディカル社] で、陽極酸化処理されたインプラント (Anode Oxidated Dental Implant 以下 AO) と HA コーティングされたインプラント (Hydroxyapatite Coating 以下 HC) を含む。それぞれ 1 回法、2 回法と術式を選択できるので施術術式についても調査した^{4~10)}。

対象は 1992 年から 2011 年までに京都インプラント研究所所属の 4 施設にて施術した 75 人 (男性 22 人、女性 53 人) である。

AO と HC インプラント別、インプラント幅径、併用術式、埋入部位、補綴物、残存率について調査し、統計的分析を行った。

結果

(1) 術式: 埋入された 75 人 (男性 22 名・女性 53 名)、104 本のうち 3 名 (男性 1 名・女性 2 名) の 4 本が免荷中であった。

104 本中 8 本喪失し、残存率は 92.3% であり、使用されたインプラントの表面構造ごとの結果は AO が 65 本使用され 6 本喪失し残存率 90.8%、HC は 39 本使用され 2 本喪失し残存率 94.9% であった。

1 回法は 91 本埋入され 6 本喪失し、残存率 93.4% に対し、2 回法では 13 本埋入され 2 本喪失し残存率 84.6% であった (表 1)。

(2) 埋入部位: 上下顎ともほとんどが臼歯部に埋入

表 1 埋入されたショートインプラントの表面構造と埋入法

	本数	1回法	2回法	残存率
陽極酸化処置	65本 (6本)	54本 (4本)	11本 (2本)	90.8%
HAコーティング	39本 (2本)	37本 (2本)	2本 (0本)	94.9%
合計	104本 (8本)	91本 (6本)	13本 (2本)	93.3%
残存率	92.3%	93.4%	84.6%	

され、上顎ではインプラント 48 本中 5 本喪失し、残存率 89.6%、下顎では 56 本中 2 本喪失し、残存率 96.4% となった (図 1)。

(3) 埋入されたインプラントの幅径：3.7mm、4.2mm がそれぞれ 41 本、38 本と多く埋入されていたが、4.2mm 以上の幅径のインプラントが 57 本となり、より幅径の大きいインプラントを埋入する傾向が認められた。4.2mm 以上のインプラントは 57 本埋入され 2 本喪失して残存率 96.5%であるのに対し、3.7mm 以下のイ

ンプラントは 47 本埋入され 6 本喪失しており、残存率は 87.2%であった (表 2)。

考察

(1) 骨造成について

現在インプラント治療の 10 年後の残存率は 90.5 ~ 96.5%と言われ、他の補綴治療と比較しても高い予知性を示すことが報告されている¹¹⁾。

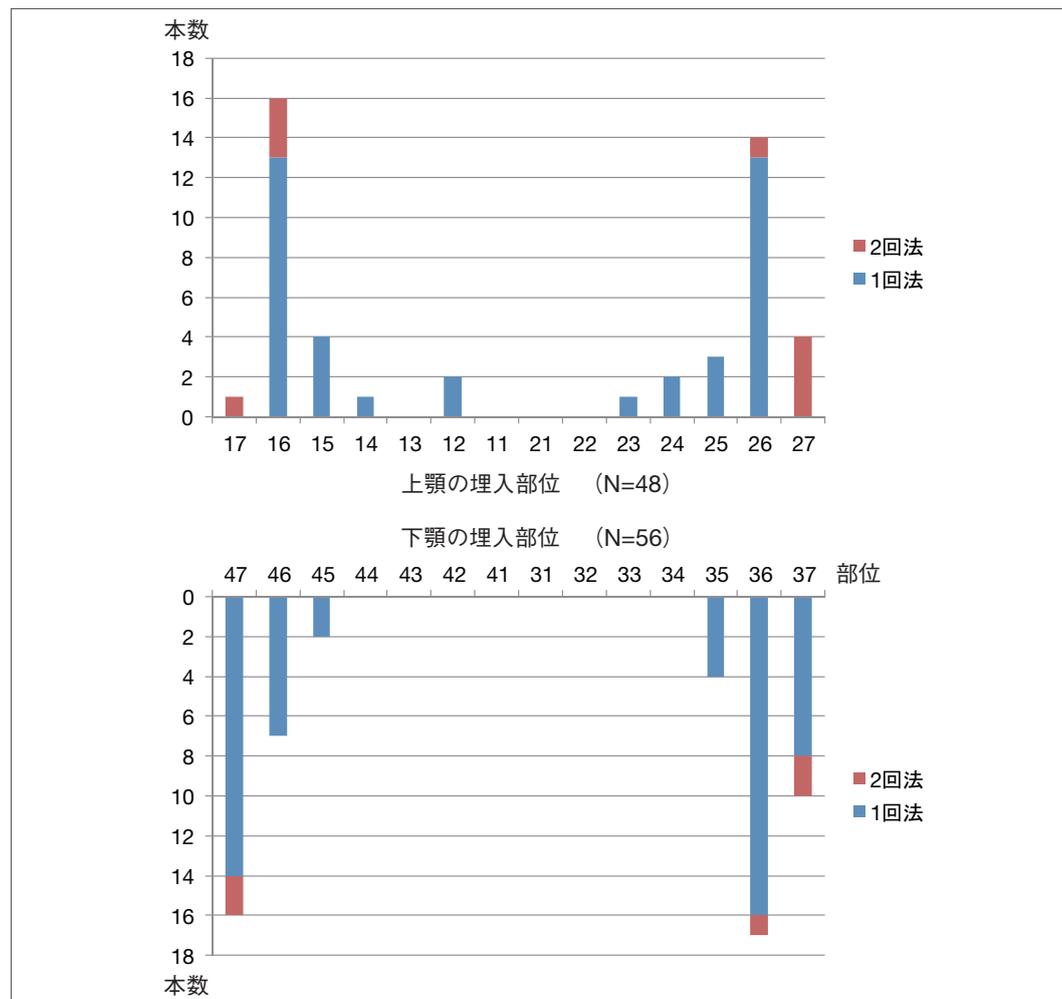


図 1 部位別埋入本数

表 2 ショートインプラントの幅径別埋入本数と喪失本数

インプラントの幅径	埋入本数	喪失
3.2mm	6本	0本
3.7mm	41本	6本
4.2mm	38本	1本
4.7mm	17本	1本
5.2mm	2本	0本

しかし解剖学的制約により必ずしも十分なサイズを埋入できないことは少なくないが、近年、骨造成を行うことにより理想的な位置・方向に十分な骨内長のインプラントを埋入することが可能となった。

この骨造成の目的はインプラント埋入時の骨量不足によるリスクを避けるためだけのものであり、造成した新生骨が長期間にわたり骨量を維持することについては疑わしいと報告されている¹²⁾。

また上顎洞底挙上術では自家骨と骨代替材料の単独あるいは併用によってのみインプラントの存続率は高いと考えられ、歯槽堤部骨造成法ではGBR法だけが高い存続率を示す方法であると報告されており^{11, 13)}、また経過不良の際には骨壊死・広範囲の骨欠損を伴い、術前より条件を悪化させるリスクもある。

そのため近年ではショートインプラントや傾斜埋入などの骨造成を行うことなくインプラントを埋入する方法が注目されている。

(2) ショートインプラントについて

ショートインプラントの理論的背景は、骨内長を増大しても荷重時にインプラントネック部周囲の顎骨に生じるストレスを軽減できないことと、インプラントへの咬合力は初期の骨吸収が生じる骨頂部に最大圧力を発現させるため、骨内長より幅径のほうが重要であることに基づいている¹⁴⁾。

近年ショートインプラントの残存率はスタンダードサイズのインプラントの残存率と変わらないと報告されており^{15~18)}、本研究においてもAOが65本使用され6本喪失し、HCが39本使用され2本喪失し、総計104本使用され8本喪失し、残存率が92.3%と良好な値を示した。

また本研究では上顎より下顎のほうが良好な値を示したのは下顎骨の骨質が良好で初期固定が十分得られたためと考えられた。

Espositoらは2回法を骨質が不良で初期固定が得られにくい症例に用いることが有効であると報告していたが、本研究では1回法のほうが2回法より良好な残存率を示した。

その理由として2回法はアバットメントを装着するために再度粘膜を剝離する必要があり、その際にインプラント頸部の骨吸収が生じ、上部構造物装着後の負荷に耐えることができなかったためと推察され、中村らの報告¹⁾を裏付ける結果となった。

また表面構造についてHCがAOより良好な値を示し

たことは、HCは新生骨造成が早いと推察できる。

しかしAOに比較しHCは術後経過が短い症例が多いため、単純に比較することができないことから、長期経過観察が必要と思われた。

Renouardら²⁾はショートインプラントの失敗要因を①術者の経験不足、②骨密度にかかわらず通常の埋入術を用いたこと、③機械加工面のインプラントを使用したこと、④脆弱な骨質の部位に埋入したこと、と報告している。

これらの失敗要因に対して本研究対象では①~③には該当しないが④の脆弱な骨質の部位に埋入した症例があることが否定できないと考えられ、8本の喪失のうち1本が2回法で埋入し免荷期間中に喪失している。

研究対象は、術前診査においてエックス線画像のみならずCT撮影および症例によっては歯槽骨骨密度評価装置²⁰⁾による骨密度を測定していたが、CT撮影において得られるCT値や歯槽骨骨密度評価装置での値は骨密度の評価であり、骨質を評価しているとはいえない。

術前に骨質改善(骨の圧縮・拡大)などの適用の可能性を事前に予測できることはある程度可能ではあるものの、最終的には骨質の診断は埋入時の手指感覚で判断するのが妥当であったため、術中に骨の脆弱性が懸念される症例においては機械埋入ではなく手指による埋入は骨質を評価しながら埋入できるので骨へのダメージが少ないと思われた。

(3) 超高齢社会におけるショートインプラントの適用可能性

日本総人口に占める65歳以上の高齢者の割合は2007年より21%を超え「超高齢社会」と言われている²¹⁾。

この超高齢社会を迎えた日本において、インプラント患者の高齢化により全身状態に留意する必要性が高まりつつある中、鶴巻は高齢であってもインプラント治療を補綴治療の選択肢から除去すべきでないと報告している²²⁾。

また神田らは⁴⁾年齢・全身状態に応じ補綴設計を変更する必要性を報告している。

松浦ら⁹⁾の報告では骨内長10~12mmのインプラントが10代から70代までの幅広い年齢層に多く埋入されており、特に患者は40代から60代の中老年層の女性が多く、総埋入本数425本中ショートインプラントは27本であったと報告している。

また片桐ら²³⁾は新来院患者は男女比は2:3で女性が多く、平均年齢50.2 ± 13.2歳であったと報告しており、

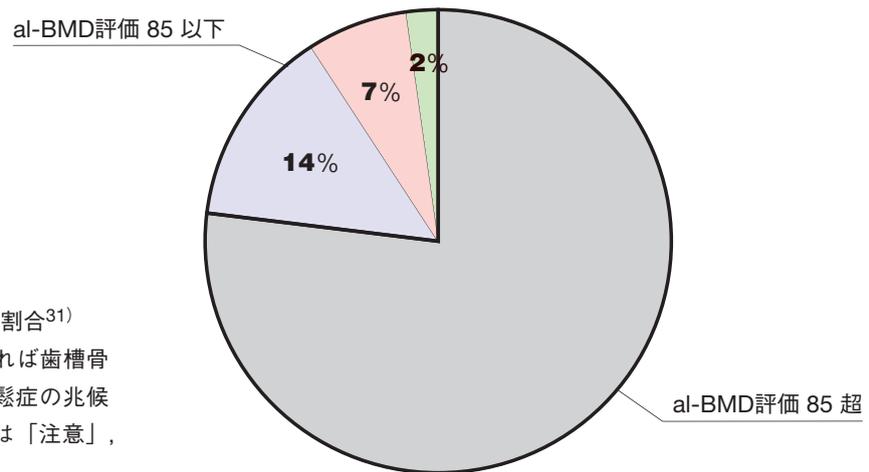


図2 歯槽骨骨密度85以下の年齢階層別割合³¹⁾

al-BMD評価においては、170以上であれば歯槽骨硬化状態、80以下であれば歯槽骨骨粗鬆症の兆候があるとされ、数値が85を下回る場合は「注意」、72を下回れば「要注意」となる^{20, 31)}

いずれの報告も患者は50歳代が中心で女性が多いことを指摘していた。

さらに本田ら²⁴⁾は経過不良症例の男女比は1:1.8で女性に多く、年齢では60代から80代の高齢者が44.2%を占めていたと報告している。

それに対して今回のショートインプラントは40歳から83歳に埋入され、平均年齢も62.45歳で女性が70.6%を占め、高年齢層の女性に多く埋入されていた。

また喪失した8本の性別は男性3名・女性5名とショートインプラントにおいても女性が多かった事実を考慮すると、次項に述べる骨粗鬆症を有する患者が女性に潜在的に多いことが伺える。

(4) 骨粗鬆症とインプラント

脳卒中や認知症などが要介護の原因疾患として知られているが、関節疾患と転倒・骨折をあわせると21.5%が運動器の障害である²⁵⁾。

そのため骨強度の低下を特徴とし、骨折リスクが増大しやすくなる骨格疾患と定義される骨粗鬆症が注目されている。

しかしその自覚症状は乏しく、検診の受診率も低く、骨折にて医療機関を受診し指摘されることが多い²⁶⁾。

全身の骨密度と年齢との関係については、これまでに腰椎・大腿骨・中手骨などで50歳前後から急激な骨密度の低下が示され、この骨密度の低下は閉経によるエストロゲンの欠乏と老化に伴う骨の代謝回転低下が原因と言われている^{27~30)}。

特に女性においては閉経前5年ぐらいよりエストロゲンの減少とともに骨量の減少が認められ、骨量の減少が骨内長に影響しショートインプラント埋入が高齢者の女性に多い要因と推測された。

神田ら³¹⁾は歯槽骨骨密度評価装置を用いて、骨粗鬆症と診断されていない40歳から65歳の女性を対象にして歯槽骨骨密度（以下al-BMD）を計測した。

al-BMD評価においては、170以上であれば歯槽骨硬化状態、80以下であれば歯槽骨骨粗鬆症の兆候があるとされる^{20, 31)}。神田らの報告の中でal-BMDは加齢とともに減少しており、85を下回る被験者は40歳代は2%であるのが50歳代では7%、60歳代では14%と急増しており、潜在的骨粗鬆症患者の存在を裏付けられたと報告している（図2）。

そのため本研究対象者の女性の平均年齢が61.04歳であることから骨粗鬆症である患者が多数潜在している可能性は非常に高いと思われた。従って、今回の研究に該当する年齢の患者については、インプラントの治療計画を立案するに際して必ず骨密度の検査を行うべきである。また、本研究で喪失となったインプラントを有する女性の平均年齢は62.01歳であった。骨粗鬆症等の潜在リスクを伴う高齢者に対して、リスクを伴う骨造成を併用するより外科的侵襲の少ないショートインプラントあるいは傾斜埋入などの選択を考慮するのが妥当と思われた。

結論

ショートインプラントは幅径4.2mm以上をインプラント頸部の骨吸収を防ぐため1回法で埋入し、必要であれば初期固定を得るために骨質改善（骨の圧縮・拡大）などを併用するのが望ましい。

またショートインプラントを埋入する中高年齢層の女性については、骨粗鬆症の既往がなくても骨の脆弱化あるいは潜在性の骨粗鬆症の可能性があり、事前に骨密度を

測定することが大切である。

ショートインプラントの使用で骨移植が必要なくなり、今回の研究においても残存率が92.3%と良好な値が示されたのを考えると、ショートインプラントは患者と術者にとって非常に有用であり、治療適応症の可能性が広がると思われる。

なお本論文の趣旨については、第41回公益社団法人

日本口腔インプラント学会学術大会、第31回公益社団法人、日本口腔インプラント学会 中国・四国支部学術大会にて発表した。

本論文に関連し、開示すべき利益相反関係にある企業などはありません。

参考文献

- 1) 中村社綱, 三好敬三: ショートインプラントを埋入した症例の予後. クインテッセンスデンタルインプラントロジー, 16: 351-360, 2009.
- 2) Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rate. Clin Oral Implants Res. 2006;17
- 3) 増田一生, 金子貴広, 日野峻輔ほか: ショートインプラントの上部構造体装着後の調査. 日口インプラント誌, 24: 611-617, 2011.
- 4) 神田省吾, 桑原明彦, 山上哲賢: 高齢者の骨結合型インプラントの長期経過報告. 顎咬合誌, 24(2・3): 361-367, 2004.
- 5) 神田省吾, 竹内宏行, 山上哲賢: 予後不良症例の臨床的検討. 顎咬合誌, 25(1・2): 144-147, 2005.
- 6) 神田省吾, 竹内宏行, 三田村聡ほか: 予後不良症例のリハビリ. 顎咬合誌, 25(3): 422-425, 2005.
- 7) 神田省吾, 西野恒理, 小林裕之ほか: 埋伏歯とインプラントを用いたオーバーデンチャー症例. 顎咬合誌, 26(1・2): 99-103, 2006.
- 8) 安光秀人, 神田省吾, 桑原明彦ほか: 抜歯即時インプラントの臨床的考察. 顎咬合誌, 29(4): 276-289, 2009.
- 9) 松浦周, 尾崎健太郎, 長谷川暢久ほか: 骨結合型インプラント臨床8年の検討. 日口インプラント誌, 15: 467-472, 2002.
- 10) Akiyoshi Yamagami, Yuji Ehara, Shogo Kanda, et al.: The Effect of Surface Roughness Difference on Bone Integration of Anodic Oxidized Ti Alloy Implants. Advances in Science and Technology, 49: 212-221, 2006.
- 11) 矢島安朝: インプラントの返遷と今後の展開—過去, 現在, 未来—. 日口外科誌, 55: 42-53, 2009.
- 12) 矢島安朝: 「2007年度版東京歯科大学学会インプラントコンセンサス」—2005, 2006年度のインプラントシンポジウムを総括して—. 歯科学報, 108: 256-257, 2008.
- 13) Aghaloo TL, Moy PK: Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? Int J Oral Maxillofac Implants, 22: 49-70, 2007.
- 14) Carl E Misch: インプラント補綴: 87, 永末書店(東京), 2007.
- 15) Fugazzoto PA, Beagle JR, Genees J: Success and failure rates 9 mm or shorter implants in the replacement of missing maxillary molars when restored with individual crowns: preliminary results 0 to 84 months in function. A retrospective study. J Periodontol, 75: 327-332, 2004.
- 16) Griffin JJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: a retrospective investigation. J Prosthet Dent, 92: 139-144, 2004.
- 17) Renouard F, Nisabd D: Short implants in the severely resorbed maxilla; a 2-year retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res, 7: 104-110, 2005
- 18) Goene R, Bianches, C, Huerzeler M, Del Lupo R, Testori T, Davarpanah M, Jalbout Z. Performance of short implants in partial restoration: 3-year follow up of Osseotite implants. Implant Dent 2005; 14: 274~280.
- 19) Esposito M, Grusovin MG, Chew YS, Coulthard P, Worthington HV, One-stage versus two-stage implant placement. A Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. Eur J Oral Implantol 2009; 2(2):91~99.
- 20) 高石佳知, 藤田拓男, 池田隆, 中嶋正博, 三木隆己, 森井浩世: 骨粗鬆症と歯槽骨, 歯槽骨骨密度評価装置を用いた歯科骨粗鬆症検診の有用性. Osteoporosis Jpn 18:365-376, ライフサイエンス出版, 2010.
- 22) 鶴巻浩: 70歳以上の高齢者における歯科インプラント治療についての実態調査. 日口インプラント誌22: 330-336, 2009
- 23) 片桐慎吾, 高森等, 小倉晋, 大村真基, 田外貴弘, 平賀泰, 代居敬, 石崎勤. 日本歯科大学付属病院インプラント診療センター新来患者に関する臨床統計的観察. 日口インプラント誌 19:14-24, 2006
- 24) 本田雅彦, 寺門正昭, 坂口豊, 上原浩之, 上原任, 滝川富之, 関和忠信, 佐藤廣: インプラント経過不良症例に関する臨床的検討. 日口インプラント誌15:451-455, 2002
- 25) 中村耕三, 吉村典子, 阿久根徹, 川口浩, 石橋英明: ロコモティブシンドローム. 日本臨床, 69(7), 1323-1331, 2011.
- 26) 山田広世, 佐々木利幸, 細井孝之: 骨粗鬆症検診の現状. 日本臨床, 69(7):1300-1304, 2011.
- 27) 五十嵐祐二, 高森等, 代居敬: パノラマエックス線写真の下顎皮質骨指標と顎骨・全身骨骨密度との関係. 日口インプラント誌19:3-13, 2006
- 28) KRIBBS, P.J.: Comparison of mandibular bone in normal and osteoporotic women. J Prosthet Dent, 63: 218-222, 1990.
- 29) KLEMETT, E., VAINIO, P., LASSILA, V. and ALHAVE, E.: Cortical bone mineral density in the mandible and osteoporosis status in postmenopausal women; Scand. J. Res., 101:219~223, 1993.
- 30) HILDEBOLT, C.F: Osteoporosis and oral bone loss; Dentomaxillofac. Radiol, 26:3~15, 1997.
- 31) 神田省吾, 江原雄二, 大西吉之, 高石佳知, 安光秀人, 桑原明彦, 山上哲賢: 歯槽骨骨密度評価装置の臨床的評価. 顎咬合誌32(1.2):206-211, 2011