

インプラントのhealing abutmentの高さと打診角度による 打診方式のインプラント安定性測定機器の数値差

パク・ヤンフン¹ イ・ソンボク^{1*} イ・ソグオン¹ ベク・ジャンヒョン² イ・ジョンヨル³
¹江東慶喜大学校歯科病院生体材料補綴科、²慶喜大学歯科大学歯科大学歯科補綴学教室、³高麗大学九老病院臨床歯医学研究所

序論

今日、歯科用のインプラントは部分無歯顎患者、完全無歯顎患者の治療に広く利用されている。施術の結果、歯科インプラントの未来における成功可否を判断する基準としては、骨内に埋入されたインプラントの安定性(stability)を数値化して比較する「安定性検査(stability test)」が代表的である。歯科インプラントの安定性は埋入時に測定し記録する初期安定性(primary stability)と、骨癒合治癒を進行しつつ得られる二次安定性(secondary stability)を区別する¹。これらのうち、インプラントの初期安定性は、インプラント埋入直後に得られる機械的安定性であり、その後に進行する骨癒合過程にも影響を与えるため、インプラントの成功においてとても重要な要素であり²、新骨形成(new bone formation)と骨改造(bone remodeling)によって得られる二次的な生物学的安定性とは区別し理解するべきである³。初期安定性は、埋入されたインプラントの即時負荷と初期機能力を付与するために必ず必要な要素であり、骨質、骨量、手術法、インプラントの形態および表面処理などの特性によって大きな影響を受ける^{4,5}。

初期安定性とインプラントの初期固定力を測定するために、組織学的観察⁶、トルク除去(removal torque)分析^{7,8}、放射線写真分析などの方法が紹介されている⁹。しかし、機械的な測定方法は骨癒合が完成する前に過度に侵襲的であり、画像による判定方法は客観化された定量的正確度に曖昧さが残るという短所を持つ¹⁰。そのため、インプラントの初期安定性を臨床的に測定できる機器が多くない中で、今の所、自己共振周波数分析(resonance frequency analysis, RFA)方式と、打診方式の二つの測定方式が広く使われている^{11,12}。RFA方式は、SmartPegと呼ばれる変換機(transducer)を測定するたびにインプラントに連結し測定する方式だが、インプラントの種類に合わせて別途これらを選択し、測定しなければならないため煩雑である¹³。この様なRFA方式とは違って打診方式は、healing abutment (HA)または、インプラント上部補綴を除去しない状態で治癒期間でも必要な度に自由に安定性を測定できるという長所がある。打診方式の測定としては、すでに広く知られている Periotest (Medizintechnik Gulden, Modautal, Germany)と、最近開発されてリリースされたAnyCheck (Neobiotech Co. Ltd., Seoul, Korea)などがある。

Periotestは、文献等にしばしば言及される測定機器のひとつである¹⁴。金属の棒(metal rod)が、HAまたはインプラントの上部補綴の表面を触って停止し、戻ってくる時間を測定してPeriotest value (PTV)を表す。4秒の間、全部で16回打診し、PTVが0の場合の測定時間は0.426 millisecondsである。接続時間が0.02 milliseconds増加すると、PTVは1が増加するのだが、計器には-8から+50までの数

値で表される¹⁵。インプラントの安定性数値は高いほどインプラントの動揺度が低いという言う意味なので、PTVは測定値が低いほど高いインプラント安定性の数値を意味する。PTVに関連した研究では、Aparicio¹⁶は8年間の縦断的研究を通じてPTVが骨リモデリングと骨癒合の程度において強い相関関係があり、補綴物を製作する前にPeriotestを利用することでインプラントの成功の判別が可能だと報告している。しかし、FaulknerなどはPeriotestがインパクトを与える位置によってPTVの差がある事を発見しており、1mmほどの位置の違いによってPTVが1~2ほど変わる可能性があり、同じ位置で測定した場合でも、測定角度によってPTVは2.5~4.0ほどの差が発生する可能性があるとして報告している。その他の研究でも打診位置などの様々な要因がPTVの数値に影響を与えるとしている^{17,18}。

AnyCheckは、打診方式のインプラント安定性測定機器として2017年にリリースされた。インプラント補綴、もしくは、HAを3秒間で6回打診し、HAとの接触時間を計測し、implant stability test (IST)で表示する機器である。ISTは1-99の範囲で表示され、数値が高いほど接触時間が短くインプラントの安定性数値が高いことを意味する。ISTは1-59が低い安定性、60-64が普通の安定性、そして、65以上が高い安定性を意味する。打診の際に59以下の低い安定性を表した場合、即時に打診を中断する安定制御機能も備えている。測定時の位置は、まず患者を直立位に座らせ、インプラントの長軸が地面と垂直になるように位置させる。インプラントの長軸に対して垂直、つまり地面と平行になるように機器を位置させISTを測定する。AnyCheckは地面と機器の角度が30° 以上の場合にはエラーと認識し打診測定を中断する制御機能があるため、測定許容角度を外れた位置での角度差による測定誤差を減らすことができる。しかし、長期間の臨床使用データが蓄積されていないため様々な状況における精密な研究が不足している。また、この様な打診方式のインプラント安定性測定機器は、実際の患者の口腔内でHAの高さや打診角度の様々な変化によって測定値が影響を受けると推測されるが、現在においてはこの部分に関する研究はほとんど無い状況である。

したがって、今回の研究は、人造骨で同一な条件で埋入したインプラントに対し、打診方式のインプラント安定性測定器であるPeriotestとAnyCheckを使用し、安定性数値を測定するにあたってHAの高さと打診角度の変化による各測定機器の安定性数値の差の調査を目的とする。

材料および方法

上顎臼歯部の海綿骨の平均骨密度と、平均皮質骨層を再現した人造骨ブロック (artificial bone block, Sawbones Pacific Research Laboratories, Vashon, WA, USA)を今回の研究に合うように注文し製作した。上顎臼歯部の平均海綿骨の密度が0.31g/cm³であるため、これを再現するために密度が0.31g/cm³のブロックを使用し、皮質骨はブロックの上段に1mmの厚さのエポキシシート (epoxy sheet)で再現した¹⁹。ブロックの長さは30mm、幅30mm、高さ41mmの大きさで製作した。60個のCMI IS-IIインプラント (Neobiotech, Seoul, Korea)を使用し、大きさは直径4.0mm、長さ10.0mmで製造社の標準インプラントを使用した (Fig. 1A)。Healing abutment (Neobiotech, Seoul, Korea)は、全てが直径4.5mmであり、高さ2、3、4、5mmの製品をそれぞれ15個ずつ使用した。埋入トルク

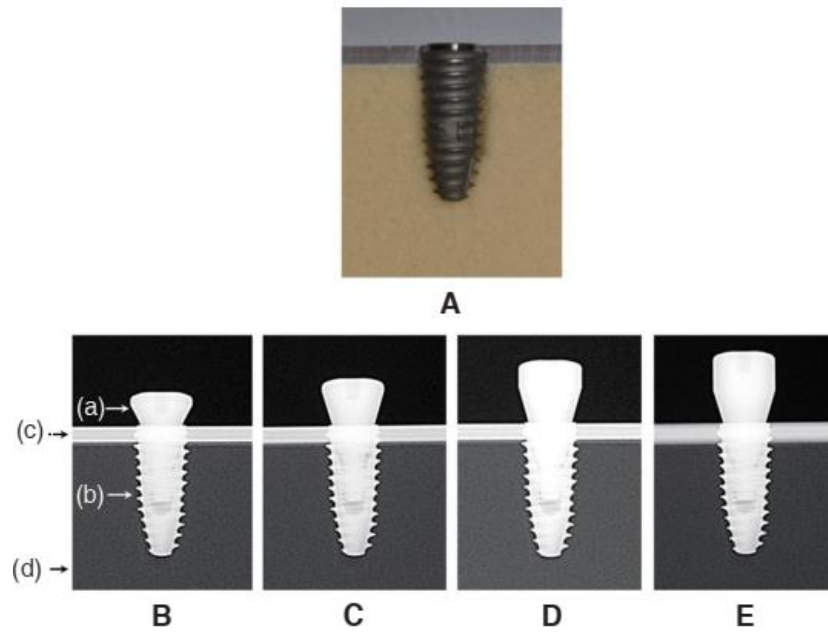


Fig. 1. (A) Cross-sectional view of CMI IS-II implant (4.0 mm diameter, 10.0 mm length) placed into artificial bone block. (B), (C), (D), (E) show radiographic images of specimens of 2, 3, 4, 5 mm healing abutments, respectively. In the radiographic images, (a) shows healing abutment and (b) shows implant. (c) shows cortical layer and (d) shows cancellous bone of artificial bone block.

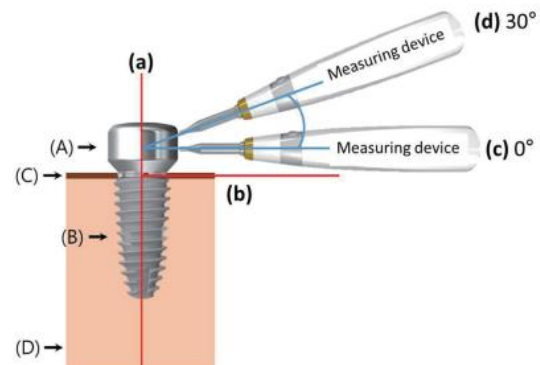


Fig. 2. Schematic representation of implant stability measurement. Long axis of implant (a) was perpendicular to horizontal plane (b). IST and PTV were measured at the angles of 0° (c) and 30° (d). Note that measurement angle of 0°(c) was parallel to the horizontal plane (b). (A) shows healing abutment and (B) shows implant. (C) shows cortical layer and (D) shows cancellous bone of artificial bone block.

Table 1. Specimen classification by healing abutment height

Group	1	2	3	4
Healing abutment height (mm)	2	3	4	5
Implant diameter (mm)	4.0	4.0	4.0	4.0
Implant length (mm)	10.0	10.0	10.0	10.0
Number of specimens	15	15	15	15

は(insertion torque value, ITV)を測定するため、トルクラチェット(torque ratchet, Neobiotech, Seoul, Korea)を使用した。標本製作のために固定用バイスを利用して人造骨ブロックの長軸が地面と垂直になるように固定した。ハンドピース(INTRASurg 300; KaVo Dental, Biberach, Germany)を利用し、人造ブロックの中央にインプラントを埋入し、ITVは45-55Ncmの範囲のコントロールされた力で埋入した(Fig. 1A)。埋入方法は製造社(Neobiotech, Seoul, Korea)から提供された標準埋入方法によって施行した。埋入後に高さ2、3、4、5mmのHAを10Ncmの同一の力で締結して製作した標本をそれぞれ15個ずつ、順番でグループ1、2、3、4に分類した(Table 1) 20。

Periotestの製品の中で、2008年にリリースされたPeriotest Mを使用した。インプラントの長軸が地面と垂直の状態ではPeriotest Mをインプラントの長軸とは垂直に、すなわち、地面に対して平行に位

置させ測定する事を基本的な測定位置としているため、今回の研究でも地面と平行な角度を 0° に規定した。 0° – 90° の角度を表記したプラスチックプレートを製作し、地面と垂直になるよう、つまり 0° を示す線が地面と平行に、 90° を示す線が地面と垂直になるように位置した。標本をプラスチックプレートの角度の基準点に位置させ、Periotest Mを 0° と 30° 線に位置させ測定した。 0° で測定した際にPeriotest Mを地面と平行に、可能な限り測定目標点に近づけて位置させて測定した²¹。 30° で測定した際には²¹Periotest Mを地面と 30° の角度になるよう、すなわち、インプラントの長軸と 60° になるように位置させて測定した(Fig. 2)。測定位置はHA側面の一番高い地点で測定し、各インプラントに対し3~4回繰り返し測定し同じ数値が3回測定されたら、その数値を各インプラント別のPTVとして定めた²²。

AnyCheckは、インプラントの長軸が地面と垂直の状態にAnyCheckをインプラントの長軸と垂直に、すなわち、地面と平行して位置させ測定するのが基本位置だが、今回の研究では地面と平行な角度を 0° に定めた。 0° – 90° の角度を表したプラスチックプレートを地面と垂直になるように、つまり、 0° を表す線が地面と平行で、 90° を表す線が地面と垂直になるように位置させた。標本をプラスチックプレートの角度基準点に位置させ、AnyCheckを 0° と 30° の線に位置させ測定した。 0° で測定した際にAnyCheckを地面と平行に、つまりインプラントの長軸に垂直にし、可能な限り測定目標点に近づけて位置させて測定した。 30° で測定した際には、AnyCheckを地面と 30° の角度になるよう、すなわち、インプラントの長軸と 60° になるように位置させて測定した(Fig. 2)。測定位置はHA側面の一番高い地点で測定し、各インプラントに対し3~4回繰り返し測定し同じ数値が3回測定されたら、その数値を各インプラント別のISTとして定めた。

測定したデータに対する統計分析を行い、全ての統計はSPSS statistics 18.0ソフトウェアプログラム(SPSS, Chicago, IL, USA)を使用し分析を行った。one-sample Kolmogorov-Smirnov testを使用した正規性検定を通じて、ITV、PTV、ISTの測定データの分布が正規分布にならない事を確認し、ノンパラメトリック分析を行った。Kruskal-Wallis testを行い、各グループのITVを比較し、2、3、4、5mmのHAをつなげたグループ1、2、3、4のISTとPTVを測定した数値を比較した。グループ1、2、3、4のISTとPTVを比較する際に、Mann-Whitney U testを利用し、事後分析も行った。また、Mann-Whitney U testを利用し、同一のHA高さでのISTとPTVを 0° と 30° で測定した数値をお互いに比較した。 $P < .05$ の際に統計的に有意性があると判断した。

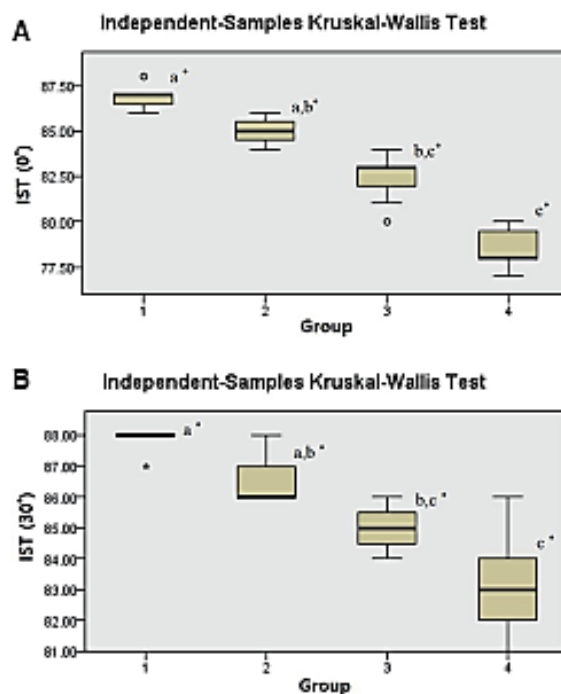


Fig. 3. (A) Results of Kruskal-Wallis test of implant stability test (IST) measured at the angle of 0° ($n = 15$). (B) Results of Kruskal-Wallis test of implant stability test (IST) measured at the angle of 30° ($n = 15$). Height of healing abutments (HA) were 2 mm, 3 mm, 4 mm and 5 mm in group 1, 2, 3 and 4, respectively.

*Different letters (a, b, c) indicate significant differences ($P < .05$).

結果

各グループのITVはKruskal-Wallis testを行った際に $P > .05$ の結果だったため、全てのグループで統計的に有意な差は表れなかった (Table 2)。ITVは安定性測定値に影響を与える可能性があるため、グループ間の有意な差はない様に統制した。

AnyCheckを利用した際、IST測定時のHAの高さが増加するほどISTが低くなることを確認できた (Fig. 3)。角度の変化による差は、 0° と 30° で測定した数値を比較した際、 30° で測定したISTがもっと大きな数値を表し、統計的に有意な差が表れた (Table 3, Fig. 4)。測定角度 0° と 30° で、グループ1と2、グループ2と3、グループ3と4比較した際には統計的な有意差は表れなかった ($P > .05$)。しかし、グループ1と3、グループ1と4、グループ2と4を比較した際には、統計的な有意差が合われた ($P < .05$)。

Table 2. Mean values and standard deviations of ITV, IST, PTV

Group	1	2	3	4
ITV (Ncm)	50.8 $\pm$ 4.00	50.33 $\pm$ 3.52	50.7 $\pm$ 2.6	50.7 $\pm$ 2.6
IST (0°)	86.8 $\pm$ 0.56	84.93 $\pm$ 0.88	82.47 $\pm$ 0.99	78.53 $\pm$ 1.06
IST (30°)	87.93 $\pm$ 0.26	86.53 $\pm$ 0.64	84.93 $\pm$ 0.88	83.13 $\pm$ 1.25
PTV (0°)	-7.95 $\pm$ 0.13	-7.58 $\pm$ 0.33	-6.86 $\pm$ 0.49	-5.7 $\pm$ 0.36
PTV (30°)	-8	-8	-7.79 $\pm$ 0.28	-7.11 $\pm$ 0.35

IST: implant stability test, ITV: insertion torque value, PTV: Periotest value, Group 1: 2 mm healing abutment, Group 2: 3 mm healing abutment, Group 3: 4 mm healing abutment, Group 4: 5 mm healing abutment.

Table 3. Comparison of implant stability test (IST) and Periotest value (PTV) measured at the angles of 0° and 30° by Mann-Whitney U test

	0° (n = 15)	30° (n = 15)	P value ^{a)}
IST (group 1)	86.80 $\pm$ 0.56	87.93 $\pm$ 0.26	.000
IST (group 2)	84.93 $\pm$ 0.88	86.53 $\pm$ 0.64	.000
IST (group 3)	82.47 $\pm$ 0.99	84.93 $\pm$ 0.88	.000
IST (group 4)	78.53 $\pm$ 1.06	83.13 $\pm$ 1.25	.000
PTV (group 1)	-7.95 $\pm$ 0.13	-8	.539
PTV (group 2)	-7.58 $\pm$ 0.33	-8	.000
PTV (group 3)	-6.86 $\pm$ 0.49	-7.79 $\pm$ 0.28	.002
PTV (group 4)	-5.7 $\pm$ 0.36	-7.11 $\pm$ 0.35	.000

^{a)} Exact significance is displayed for this test.

Group 1: 2 mm healing abutment, Group 2: 3 mm healing abutment, Group 3: 4 mm healing abutment, Group 4: 5 mm healing abutment.

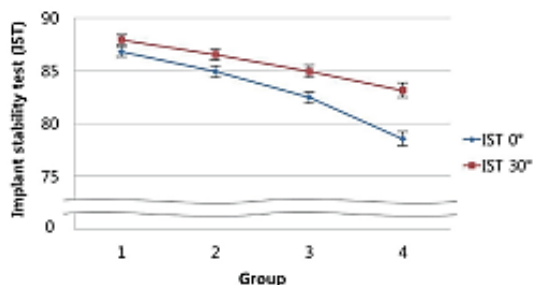


Fig. 4. Results of Mann-Whitney U test of implant stability test (IST) of each group measured at the angle of 0° and 30° . Height of healing abutments (HA) were 2 mm, 3 mm, 4 mm and 5 mm in group 1, 2, 3 and 4, respectively. IST measured at the angle of 30° was greater than IST measured at the angle of 0° . As the height of HA increased, difference between IST measured at the angle of 0° and 30° increased.
Group 1: 2 mm healing abutment, Group 2: 3 mm healing abutment, Group 3: 4 mm healing abutment, Group 4: 5 mm healing abutment.

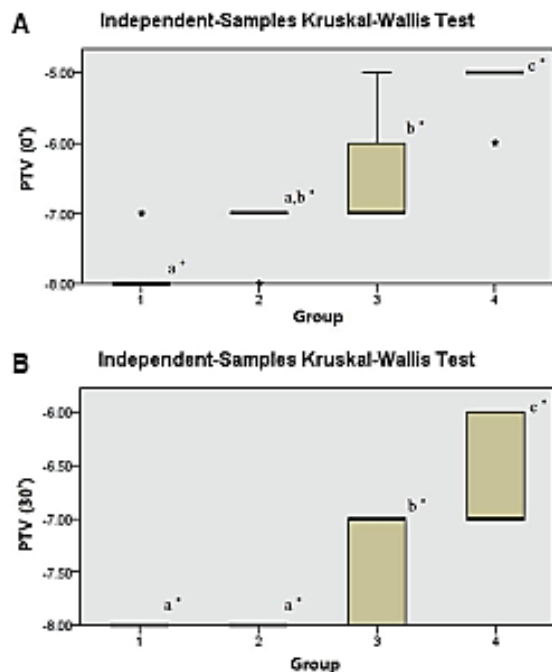


Fig. 5. (A) Results of Kruskal-Wallis test of Periostest value (PTV) measured at the angle of 0° (n = 15). (B) Results of Kruskal-Wallis test of Periostest value (PTV) measured at the angle of 30° (n = 15). Height of healing abutments (HA) were 2, 3, 4 and 5 mm in group 1, 2, 3 and 4, respectively. *Different letters (a, b, c) indicate significant differences ($P < .05$).

考察

AnyCheckとPeriostest Mは、まず患者を直立位で座らせ、インプラントの長軸が地面と垂直にするようにし、インプラントの長軸に垂直で地面に平行になるよう機器を位置させ測定するのが基本の位置である。したがって、今回の研究では地面と平行な角度を0°に設定した。顎骨の中で、上顎臼歯部は皮質骨が薄く、海綿骨の骨密度が低いいため、インプラントの失敗率ももっとも高い部位である²³⁻²⁵。インプラントの安定性は、骨密度が低い上顎骨の部分で特に重要視される。したがって、今回の研究では、上顎臼歯部を再現し、密度が0.32g/cm³の人造骨ブロックを注文制作して使用した¹⁹。

ITVはインプラントの初期安定性評価において重要な要因の一つであり、即時負荷と初期機能

Periostest Mを使用してPTVを測定した際、HAの高さが増加するほど高いPTVの数値を表した (Fig. 5)。PTVは高いほど低い安定性であることを指すため、HAの高さが増加するほど安定性が低くなるPTVが測定されたことを意味する。0°で測定した際、グループ1と2、グループ2と3を比較した際には統計的な有意差は表れず、その他の比較では有意差が表れた。30°で測定した場合、グループ1と2を比較した際には統計的な有意差がなく、その他の比較では有意差が表れた。0°と30°で測定したPTVを比較した場合、30°でより低いPTV、つまり高い安定性数値を表している。この際、グループ1では統計的な有意差はなかったが、グループ2、3、4では統計的な有意差が表れた (Table 3, Fig. 6)。

Table 4. Guideline for evaluation of implant stability test (IST) according to healing abutment height

Standard + 3 mm	7 mm Healing abutment	IST +6
Standard + 2 mm	6 mm Healing abutment	IST +4
Standard + 1 mm	5 mm Healing abutment	IST +2
Standard	4 mm Healing abutment	IST
Standard - 1 mm	3 mm Healing abutment	IST -2
Standard - 2 mm	2 mm Healing abutment	IST -4
Standard - 3 mm	1 mm Healing abutment	IST -6

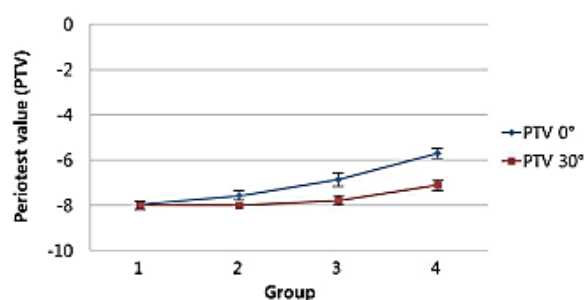


Fig. 6. Results of Mann-Whitney U test of Periostest value (PTV) of each group measured at the angle of 0° and 30°. Height of healing abutments (HA) were 2, 3, 4 and 5 mm in group 1, 2, 3 and 4, respectively. PTV measured at the angle of 30° was greater than PTV measured at the angle of 0°. As the height of HA increased, difference between PTV measured at the angle of 0° and 30° increased. Group 1; 2 mm healing abutment, Group 2; 3 mm healing abutment, Group 3; 4 mm healing abutment, Group 4; 5 mm healing abutment.

力を付与するためにもとても重要である^{26, 27}。したがって、各グループ間のITVが統計的に有意な差があるとする、それを元に安定性測定値の差も統計的分析に含めるべきであろう。しかし、今回の研究

ではITVは各グループ間において統計的な有意差は表れなかった。これは、インプラント埋入時にグループ間に有意差が表れないように、45-55 Ncmにコントロールしたためであり、今回の研究の統計分析時のITV変数を除外するためであった。しかし、グループ内部の数値に偏差が存在し、ITVを45-55Ncmでコントロールしたにもかかわらず、データは正規分布にならなかった。

ISTはHAの高さが高くなるほど、低いISTを表した。また、0°より30°で測定した場合が、より高いISTの数値を記録した。ISTは数値が高ほど高い安定性を意味するため、AnyCheckはHAの高さが低いほど、地面を基準に測定の角度が大きくなるほど、より高い安定性数値を表すと言える。測定角度0°と30°で、グループ1と2、グループ2と3、グループ3と4を比較した際に、統計的な有意な差は表れなかったが、グループ1と3、グループ1と4、グループ2と4を比較した際には統計的な有意差が表れた。これは、HAの高さが1mmの差ではISTで有意差は無かったが、2mm以上差がある場合、ISTで有意差が存在することを意味する。製造社が提供するAnyCheckの説明書によると、HAの高さが1mm高くなると、ISTが2ほど下がると説明されている(Table 4)。今回の研究で、30°で測定した際、HAが1mm高くなると、ISTは1.4-1.8ほどの差が表れたため、これは説明書と類似した結果であった。しかし、0°で測定した際、HAの高さが1mmずつ高くなるほど、ISTの差は1.9-4と、もっと大きな差になることを確認できた。すなわち、0°で測定した場合が、30°で測定した場合より、HAの高さによる打診時の動揺度の差が大きいことを確認できた。測定角度による差は、IST1.1-4.6の差として表れ、HAの高さが高くなればなるほど大きくなり、全てのグループで統計的有意差があった(Table 3, Fig. 4)。

PTVは同一のインプラントでも様々な要因によって測定値が変わり得るであろう。Gomez-Romanと Lukas²⁸の研究によると、HAを連結した時とアバットメントを連結した際の測定値は、PTV3.5の差が発生し、アバットメントを連結した時とクラウンまで装着した際の測定値はPTV1.7の差があるとされる。しかし、HA、アバットメント、クラウンの具体的な高さに対しては測定が行われておらず、測定対象の高さによる差の分析が行われていないという限界があった。Faulknerなど¹⁴は、Periotestが衝撃を与える位置によってPTVの差があり、1mmの位置の差によってPTVが1-2ほど変化する可能性があると報告している。また、そのような位置で測定した際に、測定角度によってPTV2.5-4.0の差が発生する可能性があると報告している。今回の研究でPTVの場合、HAの高さが高いほど、より高いPTV値を表し、0°より30°で測定した場合、より低いPTV値を表した。これは、AnyCheckと同じようにHAの高さが低いほど、地面を基準に測定の角度が大きくなるほど、安定性が高いPTVを表すと言える。しかし、0°で測定した場合、グループ1と2、グループ2と3を比較した際には統計的な有意差が表れず、その他の比較では有意差が表れた。これは、HAの高さが3mmより高いか、高さの差が2mm以上の場合にだけPTVの差

があった事を意味する。30° で測定時にグループ1と2の比較では、統計的な有意差が無く、その他の比較では有意差があったのだが、これはHAの高さが2mmと3mmの比較の際だけで、PTV値の差が表れず、その他のHAの高さの差ではPTV値の差があったことを意味する。

今回の研究で各グループのPTV値の差を測定した結果、1mmの高さの差でPTVが0.21-1.16の変化を表した。同じ高さで測定した場合、測定角度によってPTV0-1.41の差が発生し、HAの高さが高くなるほど、PTV値の差が大きくなった (Table 3, Fig. 6)。既存の研究結果と比較した際に、HAの高さと測定角度の変化によるPTVの差はより小さいことを確認できた。

この結果を通じて、打診方式のインプラント安定性測定機器は、HAの高さが低くなるほど、測定角度が大きくなるほど、より安定性が高い測定値を表す事が予測できる。HAの高さが高くなる場合、安定性の元となるインプラントとの距離が遠くなるため、動揺度が微細に増加し、PTVとISTに差が表れると思われる。インプラントを埋入する実際の患者の無歯顎部位の状態によって、様々な高さのHAを連結できるだろう。その際、打診方式で測定する場合、安定性測定値がHAの高さによって違いがある事を考慮し、判断をするべき必要がある。

安定性測定の角度が大きくなる場合、インプラントの長軸に対して垂直に推定した時とは違い、打診時の力のベクトルがインプラントの長軸と平行した方向と、長軸に対して垂直の方向に分かれる。動揺度は、インプラントの長軸に垂直方向に発生する動きであるため、打診角度が変わると動揺度が変わり、PTVとISTに差が表れると思われる。測定機器の角度によるPTVとISTの変化は、臨床においては重要である。臨床では、患者の姿勢または軟組織などの制限によって、測定機器をインプラントの長軸に垂直に位置させることが出来ない場合が発生することがある。測定角度が大きくなるため、より高い安定性数値が示された場合、単純に実際のインプラントの安定性が高いと判断するのではなく、測定条件による数値の変化を考慮するほうが望ましい。

結論

今回の研究の結果を通じて、次のような結論を得られた。

打診方式のインプラント安定性測定機器であるAnyCheckとPeriotest Mはインプラントを同一のトルクで埋入した場合、

1. Healing abutmentの高さが増加するほど、安定性の数値が低く測定された。
2. インプラントの長軸に対し垂直で、地面に対し平行な角度である0° で測定した方が、地面に対し30° で測定した時より安定性数値がより低く測定された。
3. したがって、インプラントの安定性を打診方式で測定する際、healing abutmentの高さと打診角度の変化による差を考慮し測定しなければ標準化された評価をする事はできず、この結果を踏まえて、より精密な使用方法を認識する必要があると思われる。

インプラントのhealing abutmentの高さと打診角度による 打診方式のインプラント安定性測定機器の数値差

パク・ヤンフン¹ イ・ソンボク^{1*} イ・ソグオン¹ ベク・ジャンヒョン² イ・ジョンヨル³
¹江東慶喜大学校歯科病院生体材料補綴科、²慶喜大学歯科大学歯科大学歯科補綴学教室、³高麗大学九老病院臨床歯医学研究所

目的：人造骨に同一の条件で埋入したインプラントに対し、打診方式のインプラント安定性測定機器である、PeriotestとAnyCheckを使用して安定性の数値を測定する場合、healing abutmentの高さと打診角度の変化による各測定機器の安定性の数値差を調査する事である。

材料及び方法：全部で60個の注文制作した人造骨ブロックに埋入させ、2、3、4、5mmの高さのhealing abutmentをそれぞれ15ずつ4つのグループに分けて連結させ、それぞれの埋入トルク、implant stability test, Periotest valueを測定した。インプラント埋入時に45-55Ncmのトルクを維持した。インプラントの長軸に対し垂直の地面を基準として、implant stability testはAnyCheckを使用し0°、30°の角度で測定し、Periotest valueはPeriotest Mを使用し0°、30°の角度で測定した。測定値は統計的に比較分析を行った。

結果：埋入トルクはグループ間において統計的な有意差は表れなかった。AnyCheckとPeriotest Mで測定した場合、healing abutmentの高さが増加するほど、安定性数値が低く測定された。また、AnyCheckとPeriotest Mを0°と30°の角度で測定した際に、0°で測定したグループで安定性数値がより低く測定された。

結論：インプラントの安定性数値を打診方式で測定する場合、healing abutmentの高さと打診角度の変化による差を考慮して測定しなければ標準化された評価は行えず、これを踏まえて、より精密な使用方法を認識する必要があると思われる。(大韓歯科補綴学会誌 2018;56:278-86)

キーワード：インプラン安定性、AnyCheck、Periotest、Implant stability test、Periotest value、埋入トルク