音声入力装置を用いた歯周ポケットと 歯の動揺度の計測時間に関する研究

吉村佳子 青木雅子 篠原丈介 金指幹元
鈴木丈一郎 五味一博 新井 高

鶴見大学歯学部第二歯科保存学教室
(2002年4月13日受理)

Examination of Probing Depth and Tooth Mobility Using a Machine with Voice Input

Yoshiko Yoshimura, Masako Aoki, Josuke Shinohara, Mikimoto Kanazashi,
Joichiro Suzuki, Kazuhiro Gomi and Takashi Arai

Department of Periodontics and Endodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine
Accepted for publication 13 April 2002

We evaluated the clinical efficacy of a machine with voice input for examining probing depth (PD) and tooth mobility (TM). Subjects were 4 men and 6 women averaging 24.5 ± 0.7 years of age who had normal dentition and 28 intact teeth with a normal periodontium. Examinations were conducted by 2 dentists—1 with 14 years of clinical experience (Dr-A), and 1 with 1 year (Dr-B) and 3 dental hygienists—1 with 18 years of clinical experience (DH-a), 1 with 7 years (DH-b) and 1 with 4 years (DH-c). We used a machine with voice input (Perionavigation system®: Perionavi (GC Co.)) and a pocket probe (PCPUNC 15, Hu-Friedy Co.). PD was measured at 6 points—mesial, central and distal points on facial, palatal and lingual sides—and TM was measured by Miller's classification. We divided subjects into 3 groups: Perionavi use, no Perionavi use and no assistant, and an assistant but no Perionavi use. Statistically analysis was conducted 2-way ANOVA between the 3 groups and 5 dentists/hygienists for the measurement time. For PD, a statistically significant difference ($p < 0.01$) was seen between Dr-A and all DH, Dr-B and all DH, DH-a and DH-c, and DH-b and DH-c. For TM, a statistically significant difference ($p < 0.01$) was seen between Dr-A and all DH, Dr-B and DH-b, between all DH, and DH-c and DH-b. A statistically significant differences ($p < 0.001$) was seen between the 3 groups for PD and TM. In the no Perionavi use/no assistant and assistant/no Perionavi use groups, the difference in clinical experience did not influence PD time. The Perionavi group did not show this trend. In the assistant/no Perionavi use group, the difference in clinical experience influenced TM time measurement, but not in the other 2 groups.

A machine with voice input thus appears useful in clinical application. J Jpn Soc Periodontol, 44: 199–205, 2002.

Key words : voice input, probing depth, tooth mobility

要旨: 本研究の目的は、音声入力装置を用いてプロービングデプスと動揺度の測定時間の比較検討を行うことである。実験には、正常歯列を有し健康な歯及び歯周組織を有する本学臨床研修医 10 名（男性 4 名、女性 6 名、平均年齢 24.5 ± 0.7 歳）を被験者とし、臨床経験年数 14 年、1 年の歯科医師および 18 年、7 年、4 年の歯科衛生士の計 5 名を検者とした。実験方法は、① 音声入力装置を用いて検者 1 人で測定、記録、② 従来法にて検者 1 人で測定、記録、③ 従来法にて検者とアシスタントの 2 人で測定、記録の 3 条件で、全歯における 6 点法のプロービングデプスと Miller の分類による動揺度のそれぞれの測定時間を計測した。この際、音声入力装置として(株)GC 社製ペリオナビゲーションシステム®を用いた。その結果、音声入力装置を用いた場合、1 人で記録

する方法よりも短時間であったが、アシスタントが記録する方法の方がより短時間であった。また、臨床経験による差もみられなかった。この測定時間において、方法間と術者間に差があるかを、繰り返しのある二元配置分散分析法にて統計処理を行い比較検討したところ、有意差が認められた。よって、プロービングデプスと動揺度に関しては、アシスタントがいない場合には本装置を使用することにより、測定時間の短縮が期待できる。

索引用語：音声入力、プロービングデプス、動揺度

緒 言

歯周病は、炎症が認められる部位だけでなく、肉眼的には問題が認められなくても隠れて病変が進行している可能性があり、罹患が疑われる部位は広い。そのため、一歯単位ではなく一口腔単位での歯周組織破壊の程度を診査する必要がある。歯周治療を進めていくうえで、この診査結果のチャート表は診断の際だけでなく、治療の評価や患者への説明の際にも有効なものであるため、わかりやすくチャート表を作成しておく必要がある。しかし、ただでさえ歯周組織診査には時間を要するのに、そのうえチャート表の作成にまで時間を費やすとなると術者の受ける負担は大きくなる。これからの高齢化社会では歯周病の罹患患者の増加が予想され、個人別の診査結果のチャート表の作成および保管は大変になると思われる。

近年、診査結果をコンピューターで管理できるシステムなどが開発されてきた。Agudio[®]は計測圧を32gと一定にした定圧プローブを用いてプロービングデプスを測定し、それをコンピューターに入力してコンピューターチャートニングしている。その結果、臨床的に非常に有効であると報告している。最近、我が国においても診査と同時にチャート表が作成できる装置が開発され、注目されている。この装置は、術者の発する音声によってデータが入力できるもので、プロービングデプスだけでなく、出血・排膿・歯石の有無、歯の動揺度、プラーク付着、根分岐部病変などの情報を入力することができ、即時にチャート表が作成できる。従来、手用プローブを用いて歯周組織診査を行う際の記録の方法として、アシスタントが記録する方法や、術者が自分で診査しながら記録する方法が一般的に行われてきた。しかし後者は前者に比べると診査時間が長くなり、患者及び術者の受ける負担も大きい。また、衛生的にも問題がある。そこで、この装置を導入することにより以下のメリットが考えられる。

① 検査データ入力が容易：プロービングデプス、プロービング時の出血の有無、動揺度、プラークの付着状況などを音声によって術者一人で記録できるため、診査におけるチェアタイムが短縮される。又、

キーボードが不要なため衛生的である。

② 患者への説明が容易：コンピューター画面にチャート表を即時に提示できるので過去のデータも合わせて経過の説明が容易で、インフォームド Consent・モチベーション・コンプライアンスを得ることに有効である。

③ データの保存・管理が容易である。

そこで我々は、この音声入力装置の臨床的な有効性を従来法と比較検討することを目的として、今回はまず、プロービングデプスと歯の動揺度の測定を行い、その測定時間を比較検討した。

材料および方法

1. 被 験 者

鶴見大学歯学部臨床研修医のうち、正常歯列を有し上下顎中切歯から第2大臼歯まで萌出し、各々健康な歯及び歯周組織を有する男性4名、女性6名、平均年齢24.5±0.7歳の計10名を選択し被験者とした。

2. 実験方法

検者は、臨床経験年数が14年(Dr-A)、1年(Dr-B)の歯科医師、及び18年(DH-a)、7年(DH-b)、4年(DH-c)の歯科衛生士の計5名とし、音声入力装置として、(株)GC社製ペリオナビゲーションシステム[®](以下ペリオナビと略す)(図1)を用いた。この装置は本体とヘッドホンマイクをつなぐことにより、歯周組織診査の結果を術者の声、またはペンタッチによってコンピューターに入力できる。その診査項目は、プロービングデプス、出血・排膿・歯石の有無、歯の動揺度、プラーク付着、根分岐部病変などがあり、診査結果は即時にチャート表にして提示することができる。また、カラー印刷も可能である。ポケット探針はカラーコードプローブ(PCPUNC 15, Hu-Friedy社製, USA)を使用し、時間の計測にはストップウォッチ(HS-10 W-1 J, カシオ計算機社製, 東京)を使用した。

診査方法は、① ペリオナビを用いて検者一人で測定、記録(以下ペリオナビ群と略す)(図2)、② 従来法にて検者一人で測定、及び記録(以下ひとり群と略す)(図3)、③ 従来法にて検者とアシスタントの2人で測定、及び記録(以下アシスタント群と略す)

図 1 音声入力装置本体

図 2 ペリオナビ群

図 3 ひとり群

図 4 アシスタント群

表 1 Miller の動揺度の分類

0度	生理的動揺	ほとんど動くと感じない (0.2 mm 以下)
1度	軽度の動揺	唇頬舌方向にわずかに動く (0.2 から～1.0 mm)
2度	中等度の動揺	唇頬舌に中等度, わずかに近遠心に動く (1.0～2.0 mm)
3度	高度の動揺	唇頬舌に 2.0 mm 以上で, 近遠心, 垂直方向にも動く

(図 4) の 3 条件とした。診査項目は、全歯を対象に 6 点法のプロービングデプス (PD) と Miller の分類による動揺度 (TM) (表 1) を測定し、それぞれの測定時間を計測した。Dr 及び DH のいずれも、ベテランと新人の検者を使うことにより、臨床経験による差がどのくらい生じるかを検索する目的で、経験年数の長い者と短い者を選出した。アシスタント群においては、検者のうち誰がアシスタントにつくかは特に定めなかった。実験を始める前に検者間の誤差を極力最小限にするために、プロービング圧と動揺度のキャリブレーションを行った。

3. 統計学的分析

測定時間において方法間と検者間に差があるかを繰り返しのある二元配置分散分析法にて統計分析を行った。

結 果

1. プロービングデプスの測定時間

3 つの方法のもとに 5 名の検者で診査を行った結果を表 2 に示す。p<0.01 で Dr-A と DH すべて、Dr-B と DH すべて、DH-a と DH-c 間、DH-b と DH-

表 2 プロービングデプスの計測時間

(単位:秒)

	Dr-A	Dr-B	DH-a	DH-b	DH-c
ペリオナビ群	395.3±39.7	366.3±69.7	614.7±103.3	536.5±116.2	702.8±225.9
ひとり群	563.1±51.5	616.1±54.0	783.2±110.8	878.5±79.7	913.6±95.5
アシスタント群	229.8±65.1	261.7±35.4	463.0±73.6	494.9±63.8	525.0±66.7

図 5 プロービングデプスの計測時間

表 3 動揺度の計測時間

(単位:秒)

	Dr-A	Dr-B	DH-a	DH-b	DH-c
ペリオナビ群	44.1±6.1	51.4±3.5	54.8±6.2	51.6±5.3	55.1±14.4
ひとり群	174.1±14.1	169.2±18.2	173.5±20.5	212.5±22.4	221.2±16.3
アシスタント群	24.8±2.5	34.9±3.4	41.1±5.5	47.6±4.5	57.1±14.2

図 6 動揺度の計測時間

c 間に, $p<0.001$ で方法間すべてに有意差が認められた (図 5)。

いずれの方法においても, すべての検者がアシスタント群で一番短時間で測定できており, 順次ペリオナ

ビ群, ひとり群と続く。3 群とも Dr の方が DH よりも測定時間は短時間であり, そのうちひとり群とアシスタント群では臨床経験年数の長い方が短時間である傾向がみられた。しかしペリオナビ群では臨床経験年

数による差が認められなかった。

2. 動揺度の測定時間

同様に結果を表3に示す。 $p < 0.01$ でDr-AとDHすべて、Dr-BとDH-b, DH-c間, DH-aとDH-b, DH-c間, DH-bとDH-c間に、 $p < 0.001$ で方法間すべてに有意差が認められた(図6)。

いずれの群においても、すべての検査者がアシスタント群で一番短時間での診査をしており、順次ペリオナビ群、ひとり群と続く。アシスタント群ではDrの方がDHより測定時間は短時間で、なおかつ臨床経験年数の長い方が短時間である傾向がみられた。しかし、ペリオナビ群とひとり群ではDrとDHの差がなく、臨床経験年数による差も認められなかった。

考 察

歯周病の治療を進めていくうえで、各ステップごとの診査は必要不可欠である。しかも、歯周病による歯周組織破壊の病態は、複雑であるうえに直接目視できないため、多方面からの診査が必要となる。診査の方法には、器具による診査とX線診査があるが、診査に用いる器具は多様化し、その診査には多くの時間と労力を要する。

一連の歯周組織診査の中で、プロービングデプスの測定(プロービング)はアタッチメントロス(歯周組織破壊の程度)及び、Bleeding on probingを評価することにより、歯周病の現在(炎症の活動状態)・過去(過去に起きた歯周組織の破壊状態)・未来(進行予測)を判断することができる。かつ、直接ポケット内の情報を得ることができる唯一の診査方法であり、又それが、処置と直結するという点でとても重要な診査といえる。

プロービングデプスの測定は、目盛りの付いたプローブを用いて一歯一歯測定するのが一般的である。一本の歯でも近遠心側、頬舌側と部位により歯周組織の破壊状態が異なるため、細かく計測して病態を把握することが望ましい。1920年代にSimonton²⁾が目盛りの付いたペリオドントメーターという器具を用い、歯周組織の診査を行っている。この際、2 mm刻みで10 mmまで目盛りの付いた器具を用いているが、これ以降、先端の形状や目盛りなど、プロービングに用いるプローブはいろいろと改良されてきた。しかし、測定値は目測であるため、測定者によってプローブの挿入圧が異なったり、目盛りの読み間違いなど測定値に誤差がでてしまうことがある。そこで改良されてきたプローブをPihlstrom³⁾は3世代に分類している。

第1世代は、プローブの原型となるもので従来型の

図7 第1世代のプローブ例
右からWilliamsプローブ、PCPUNC 15プローブ、WHOプローブ、CPITNプローブ。

手用プローブである。Williamsプローブ、PCPUNC 15プローブ、WHOプローブ、CPITNプローブなどがある(図7)。

第2世代は、1971年にGabathulerとHassel⁴⁾によって提唱されたプローブである。これは測定圧をコントロールできる定圧プローブ(pressure-sensitive probe, constant force probe)で、電動式プローブ(プロービー[®])(図8)、がこれにあたる。Kalkwalf⁵⁾は手用プローブと50 gにコントロールした定圧プローブを比較し、また、van der Verdenとde Vries⁶⁾も手用プローブと0.75 Nの定圧プローブを比較し、どちらもプロービングデプスに関係なく、測定者間でのデータの再現性に違いはなかったと報告している。またAbbas⁷⁾は、再現性に関してはプロービングデプスよりも歯周ポケットからの出血に影響を受けていたと報告している。

第3世代は、第2世代の「定圧加圧」に加えて、プロービングデプスの自動測定、および、コンピューターでのデータ管理が可能という機能が付いたプローブである。これには、Floridaプローブ[®](図9)、Florida Diskプローブ、Interprobeなどがあげられる。Magnusson I⁸⁾は、第1世代の手用プローブと比較して測定値の再現性に差のないこと、および、再現性は測定位置とプローブの挿入方向の正確さに関係することを報告している。さらに最近では、レーザー

図 8 第2世代のプロープ例

を用いたプローブも考案されている。付着部に直接接触することなく測定できるため、組織の損傷が少なく、今後非常に期待される。

このように、これまでプローブは改良を重ねられてきた。しかし、基本的な従来の手用プローブと比較しても、機能的な差があまりみられない。また、コストや簡便さという点からも、今のところ手用プローブが最も一般的に取り入れやすいのではないと思われる。そこで、本実験の測定器具には一般的な手用プローブを選択した。Dr 及び DH のいずれもベテランと新人の検者を使うことにより、臨床経験による差がどのくらい生じるかを検索する目的で、経験年数の長い者と短い者を選出した。また、Dr は臨床実習を行っており、DH の新人と比較すると差のあることが予想されたので、臨床経験を積んだ中間層の DH を選択した。被験者を健康者としたのは、プロービングデプスと動揺度が正常な場合を計測することにより、本装置の標準的な診査時間を知るためと、今後の実験で歯周病患者との比較検討を行う際にコントロール的なデータを得るために選択した。

実験結果より、音声入力装置を用いた場合、プロービングデプス及び動揺度のどちらも、いずれの検者においても一人群よりも診査時間は短時間であるが、アシスタントが記録する従来法の方がより短時間であるという傾向がみられた。プロービングデプスの計測に関しては、臨床経験の差による影響がひとり群とアシスタント群にみられるのに対し、ペリオナビ群では臨床経験年数の差がそれ程反映されていない。これは装置の検者間における音声認識力の差によるものと考えられる。実際、音声認識装置に測定値を正しく認識されず、何度も訂正と再入力を繰り返し、手間取っていた検者がいた。つまり、各検者の声に対する音声認識力が良ければ、アシスタントがいなくても一人で短時

図 9 第3世代のプロープ例

間に診査を行うことができると考えられる。

動揺度の計測に関しては、アシスタント群では臨床経験年数による差がみられるが、ペリオナビ群とひとり群ではそれ程認められていない。これは、ペリオナビ群に対しては、プロービングデプスと同じく装置の検者間の音声認識力の差によるものと考えられ、ひとり群に対しては、プロービングデプスの計測に比べ動揺度の計測は操作が簡単なためと考えられる。

歯周治療における診査にどの程度時間を要するかについて Klein ら⁹⁾、Bellini ら^{10,11)}、Ekanayaka ら^{12,13)}が報告しているが、医療施設や実態が異なると所要時間も異なってくる。日本歯周病学会医療委員会¹⁴⁾は全国の歯科大や診療所を対象に行った調査で、手用プローブでのプロービングデプスの計測、記録には 19.3 ± 10.3 分要したと報告している（被験歯数、アシスタントの有無の記述無し）。太田ら¹⁵⁾は手用プローブでの6点計測法で、アシスタントありで22～25分、一人のみで50～60分要した。また、自動歯周ポケット測定器（プロービー[®]）を用いた場合、プロービングデプスのチャージングに10分19秒 $\pm$ 53秒、印字記録に20分23秒 $\pm$ 12秒、合計30分42秒要したと報告している。今回我々の実験で出た計測時間とこれらを比較すると、手用プローブを用いた計測は、アシスタントの有無に関係なく我々の方が速い。これは本実験の被験者が歯周病罹患者ではなく健康な歯周組織を有していたため、プローブの測定値の読み取りが容易であったためと考えられる。自動歯周ポケット測定器と音声入力装置とを比較すると、プロービングデプスの測定においては若干音声入力装置の方が速い。これは、検者が手用プローブに使い慣れていたためではないかと考えられる。どちらも今後のさらなる改良が期待される。

今回の実験終了後、1999年12月にペリオナビのコ

ンピューターソフトがバージョンアップされ、問題であった音声入力認識率が改善された。6点法のプロービング診査が以前より6.4分短縮され、診査能率が著しく改善されたという報告もある。我々も、バージョンアップ版を使用してみたが、確かに音声認識率は改善され、スムーズに入力できるようになっていた。そして、診査時間も短くなり、診査効率が向上していると思われる。今回の実験より、プロービングデプスと動揺度に関して、アシスタントがいない場合には、本装置を使用することにより、診査時間の短縮ができ、さらに音声認識力が改善されることにより、診査能率のさらなる向上が期待される。今後さらに、他の診査項目についても検討を加え、その臨床的有効性を検討していく予定である。

本論文の要旨の一部は、第42回秋季日本歯周病学会学術大会(1999年10月23日、横浜)、The American Academy of Periodontology 86th Annual Meeting(2000年9月18日、Honolulu)において発表した。

文 献

- 1) Agudio G, Pini Prato G, Bartolucci EG : Computerized charting of probing depths. *J Periodontol*, 56 : 766-769, 1985.
- 2) Simonton FV : Examination of the mouth-with special reference to pyorrhea. *J Am Dent Assoc*, 12 : 287-295, 1925.
- 3) Pihlstrom BL : Measurement of attachment level in clinical trials : Probing methods. *J Periodontol*, 63 : 1072-1077, 1992.
- 4) Gabathuler H, Hassel T : A pressure-sensitive periodontal probe. *Helv Odontol Acta*, 15 : 114-117, 1971.
- 5) Kalkwalf KL, Kaldahl WB, Patil KD : Comparison of manual and pressure-controlled periodontal probing. *J Periodontol*, 57 : 467-471, 1986.
- 6) van der Verden U, de Vries JH : The influence of probing force on the reproducibility of pocket depth measurements. *J Clin Periodontol*, 7 : 414-420, 1980.
- 7) Abbas F, Hart AAM, Oosting J, van der Verden U : Effect of training and probing force on the reproducibility of pocket depth measurements. *J Periodont Res*, 17 : 226-234, 1982.
- 8) Magnusson I, Fuller WW, Heins PJ, Rau CF, Gibbs CH, Marks RG, Clark WB : Correlation between electronic and visual readings of pocket depths with a newly developed constant force probe. *J Clin Periodontol*, 15 : 180-184, 1988.
- 9) Klein H, Dollar ML, Bagdonas JE : Dentist time to perform dental operations. *J Am Dent Assoc*, 35 : 153-160, 1947.
- 10) Bellini HT : The time factor in periodontal therapy. A Pilot study correlating treatment time and plaque calculus, pocket depth, and number of teeth. *J Periodont Res*, 9 : 56-61, 1974.
- 11) Bellini HT, Gjermo P : Application of the Periodontal Treatment Need System (PTNS) in a group of Norwegian industrial employees. *Community Dent. Oral Epidemiol*, 1 : 22-29, 1973.
- 12) Ekanayaka ANI, Sheiham A : Assessing the periodontal treatment needs of a population. *J Clin Periodontol*, 6 : 150-157, 1979.
- 13) Ekanayaka ANI, Sheiham A : Estimating the time and personnel required to treat periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 5 : 85-94, 1978.
- 14) 日本歯周病学会医療委員会 : 歯周診査, 処置の所要時間について. *日歯周誌*, 28 : 355-363, 1986.
- 15) 太田紀雄, 高橋重雄, 永沢 栄 : 新しい自動歯周ポケット測定器によるプロービングデプスのコンピューターチャーターティング. *日歯周誌*, 28 : 1172-1179, 1986.

連絡先 :

鶴見大学歯学部第二歯科保存学教室

〒230-8501 神奈川県横浜市鶴見区鶴見2-1-3