歯周治療に用いる臨床パラメーターの 検査者間信頼性および検査者内信頼性の検討

清 信 浩 一 長 内 麻 子 東 綾 美 神 田 善 姫
 斉 藤 洋 一 松 村 彰 子 沼 部 幸 博 鴨 井 久 一
 野 口 和 行* 渡 辺 久* 石 川 烈*
 松 山 裕** 大 橋 靖 雄** 三 島 昭 宏***

日本歯科大学歯学部歯周病学教室

*東京医科歯科大学歯学部歯科保存学第二講座

**東京大学大学院医学系研究科

健康科学・看護学専攻生物統計学/疫学・予防保健学講座

*** (株)松風研究開発部

(1999年4月10日受理)

Inter- and Intra-Examiner Reliability of Clinical Parameters Used in Periodontics

Kohichi Kiyonobu, Asako Osanai, Ayami Azuma, Yoshihime Kanda,
 Yohichi Saito, Akiko Matsumura, Yukihiro Numabe, Kyuichi Kamoï,
 Kazuyuki Noguchi*, Hisashi Watanabe*, Isao Ishikawa*,
 Hiroshi Matsuyama**, Yasuo Ohashi** and Akihiro Mishima***

Department of Periodontology, School of Dentistry at Tokyo,
 The Nippon Dental University

*Department of Periodontology, Faculty of Dentistry,
 Tokyo Medical and Dental University

**Biostatistics/Epidemiology and Preventive Health Sciences,
 School of Health Sciences and Nursing, University of Tokyo

***Shofu Inc

Accepted for publication 10 April 1999

In epidemiology and clinical research, the reproducibility of clinical parameters is most important. In this study, we examined the inter- and intra-examiner reliability of each of the following clinical parameters: plaque index (PII), gingival index (GI), probing depth (PD), attachment level (AL), and bleeding on probing (BOP). PD, AL, and BOP measurements were carried out with an electronic probe, The Florida Probe®. The measurements were performed on 17 subjects (5 patients and 12 healthy subjects). Clinical parameters were measured twice in each subject at intervals of 1~2 hours. For inter-examiner reliability, the first measurement was performed by one examiner and the second measurement by another examiner. For intra-examiner reliability, each measurement was performed on all subjects by one examiner. Inter-examiner reliability of clinical parameters were 0.52 (PII), 0.52 (GI), 0.59 (BOP) (PII, GI, BOP: Kraemer's Kappa), 0.73 (PD), 0.56 (AL) (PD, AL: correlation coefficient). Intra-examiner reliability of clinical parameters were 0.71 (PII), 0.66 (GI), 0.52 (BOP) (PII, GI, BOP: Kraemer's Kappa), 0.97 (PD), 0.94 (AL) (PD, AL: correlation coefficient).

The results indicate that clinical parameters (PII, GI, PD, AL, BOP) can demonstrate good inter-and intra-examiner reliability. J. Jpn. Soc. Periodontol., 41 : 144~152, 1999.

Key words : inter-examiner reliability, intra-examiner reliability, clinical parameter, electronic probe (The Florida Probe)

要旨：臨床パラメーターを歯周病の治療を行う際や疫学調査、臨床研究等に用いる場合に一番問題とされるのは、その再現性についてであると考えられる。そこで、今回我々は従来用いられている臨床パラメーターのうち、Plaque Index (PII), Gingival Index (GI), Probing depth (PD), Attachment level (AL), Bleeding on probing (BOP) について、同一の被験者を異なる検査者が測定した時の結果安定性（検査者間信頼性）、同一の被験者を時期を異にして同一の検査者が測定した時の結果安定性（検査者内信頼性）の二点について検討を加えた。PD, AL, BOP の測定にはフロリダプローブを用いて行った。17名の被験者（患者5名、健常者12名）を選択し、1~2時間の間隔をあけ、同一の検査者あるいは異なる検査者が同じ被験部位を測定した。その結果、各臨床パラメーターの検査者間信頼性は、PIIが0.52, GIが0.52, BOPが0.59 (PII, GI, BOP: κ 統計量), PDが0.73, ALが0.56 (PD, AL: 級内相関係数) で、検査者内信頼性は PII が0.71, GI が0.66, BOP が0.52 (PII, GI, BOP: κ 統計量), PD が0.97, AL が0.94 (PD, AL: 級内相関係数) であった。以上のことより、順序尺度の臨床パラメーターおよび連続尺度の臨床パラメーターの検査者内・検査者間の信頼性は良好であり、再現性の高さが証明された。

索引用語：検査者間信頼性、検査者内信頼性、臨床パラメーター、フロリダプローブ

緒 言

歯周病における診査の目的は歯周組織の病的状態、すなわち歯肉の炎症と結合組織性付着および歯槽骨の破壊程度を知ることである。さらに、治療計画の立案、治療効果や治癒の判定、予後の予測を行ううえで診査は重要である。

現在、歯周病における診査として、口腔清掃状態の診査、歯肉の肉眼的所見の診査、プロービングによる診査、歯の動揺度の診査、根分岐部病変の診査、歯槽骨の形態の診査、エックス線による診査などがあげられる。このような診査を行う際に、罹患状態の程度を測定記録するためには、その根拠となる的確な基準が必要である。そして、そのために様々な臨床パラメーターが考案されてきた。臨床パラメーターに必要な条件は、数量的に表現できること、簡単であること、再現性があること、分析性があること、臨床所見と概念的に一致すること、などがあげられる。

このような臨床パラメーターを歯周病の治療の際や疫学調査、臨床研究等に用いる場合に一番問題とされるのは、その再現性についてであると考えられる。そこで、今回我々は従来、用いられている臨床パラメーターのうち、Plaque Index (PII), Gingival Index (GI), プロービングによるポケットの深さ (Probing depth: PD), アタッチメントレベル (Attachment level: AL), プロービング時の出血 (Bleeding on

probing: BOP) について、同一の被験者を異なる検査者が測定した時の結果安定性（検査者間信頼性）、同一の被験者を時期を異にして同一の検査者が測定した時の結果安定性（検査者内信頼性）の二点について検討を加えた。

材料および方法

1. 被験者および被験歯

被験者の選択は、患者群と健常者の2群に分けて行った。患者群は4カ所以上の被験部位において、歯槽骨の吸収を伴う3mmから8mmのポケットが認められる18歳以上の者とした。健常者群は4カ所以上の被験部位においてPDが3mm以下、GIが1以下であり、BOPが認められない18歳以上の者とした。また、両群とも全身疾患を有さず、初診時より過去1ヵ月間抗菌剤等を服用していない者、6ヵ月以内にスケーリング・ルートプレーニングを受けていない者を対象とし、インフォームドコンセントを確立した後、臨床試験を開始した。

被験者は、患者群として日本歯科大学歯学部附属病院歯周病科、東京医科歯科大学歯学部附属病院第2歯科保存科に来院し、成人性歯周炎と診断された年齢が36歳から65歳（平均年齢50.4歳）の初診患者5名（男性1名、女性4名）と、健常者群として年齢が24歳から41歳（平均年齢29.7歳）の12名（男性10名、女性2名）を対象とした。被験歯は、補綴処置が

図1 フロリダプローブ

上：ディスクプローブハンドピース (AL の測定の際に使用する)

下：ポケットプローブハンドピース (PD の測定の際に使用する)

図2 ポケットプローブハンドピースによる測定

施されてない歯を選択し、被験部位は隣接しない4～8部位を6点法に準じて選択した。

2. 検査者

両医療機関で合計6名の歯科医師(平均年齢33.7歳, 男性5名, 女性1名)を検査者として選択した。なお, 検査者は臨床経験を5年以上有する者とし, 検査者間信頼性試験および検査者内信頼性試験を行った。

3. 各種臨床パラメーターによる臨床症状の評価

1) プラークの評価

プラークの付着状態を評価するために, Silness & Löe の Plaque Index (PII)¹⁾を用いた。

2) 歯肉の炎症状態の評価

歯肉辺縁の炎症を評価するために, Löe & Silness

図3 ディスクプローブハンドピースによる測定

の Gingival Index (GI)^{2,3)}を用いた。

3) 歯肉溝(歯周ポケット)の深さ(Probing depth: PD)

PDは, フロリダプローブ(the Florida Probe®: Florida probe corporation, USA)⁴⁾(図1)を用い, ポケットプローブハンドピース(図2)にて小数点以下第一位(0.1 mm)の単位で測定した。測定は各被験部位に対し2回行い, 平均値を算出した。ただし, 2回の測定値間に0.5 mm以上の差が認められる時は, 3回目の測定を行い0.5 mm以内の2測定値を選択し, 平均値を算出した。

4) アタッチメントレベル(Attachment level: AL)

ALもPDと同様にフロリダプローブを用い, ディスクプローブハンドピース(図3)にて小数点以下第一位(0.1 mm)の単位で測定した。測定は各被験部位に対し2回行い, 平均値を算出した。ただし, 2回の測定値間に0.5 mm以上の差が認められる時は, 3回目の測定を行い0.5 mm以内の2測定値を選択し, 平均値を算出した。

5) プロービング時の出血の評価

プロービング時の出血の評価は, Bleeding on Probing (BOP)の有無により評価した⁵⁾。歯肉溝底(歯周ポケット底)部に25 gの加重でプローブを歯軸と平行に挿入した時, 10から30秒以内に出血が認められる場合を1とし, 出血が認められない場合を0とした。

4. 研究方法

1) 検査者間信頼性試験

各医療機関2名の検査者が一人の被験者の同一部位に対し, 1～2時間の間隔をあけた異なる2時点で, それぞれ1回ずつ, できるだけ同一条件下で診査した。すなわち, 最初の検査者は臨床成績調査表に診査部位, 診査結果を記入した後, 診査部位のみを新しい

調査表に転記し、次の検査者はこの調査表に記載された部位を診査し、診査結果を記入した。診査項目はPII, GI, PD, AL, BOPとした。

2) 検査者内信頼性試験

各医療機関1名の検査者が一人の被験者の同一部位に対し、1~2時間の間隔をあけた異なる2時点で、それぞれ1回ずつ、できるだけ同一条件下で診査した。すなわち、最初の診査時は調査表に診査部位、診査結果を記入し、診査部位のみを新しい調査表に転記し、次の診査時はこの調査表に記載された部位を診査し、診査結果を記入した。診査項目は検査者間信頼性試験と同一とした。

4. 統計解析

検査者間信頼性試験、検査者内信頼性試験とも臨床パラメーターのうち、順序尺度の3項目(PII, GI, BOP)については κ 統計量(Kraemer's Kappa)⁹⁾および順位相関係数を用いて評価した。連続尺度の2項目(PD, AL)については分散成分を計算し、級内相関係数を求めた。

結 果

1. 検査者間信頼性試験

1) 順序尺度の臨床パラメーター(PII, GI, BOP)の信頼性

各被験部位の診査結果および κ 統計量、順位相関係数を表1に示した。

PII, GI, BOPとも被験部位は合計39部位であった。PIIの κ 統計量は0.52、順位相関係数は0.59、GIの κ 統計量は0.52、順位相関係数は0.55、BOPの κ 統計量は0.59、順位相関係数は0.55であった。PII, GI, BOPとも検査者間の信頼性は良好であった。また、本試験においてはPII, GIともスコア3と判定された被験部位は存在しなかった。

2) 連続尺度の臨床パラメーター(PD, AL)の信頼性

各測定時における測定値の再現性を検討する目的でPD, ALの1回目、2回目および3回目の測定値の平均値、標準偏差、最小値、中央値、最大値を求めた(表2)。PDの被験部位数は77部位であり、このうち11部位については3回目を測定した。ALの被験部位数は58部位であり、このうち3部位については3回目を測定した。1回目、2回目測定値の差を詳細に検討するためPD, ALの1回目の測定値と2回目の測定値の差を求めた(表3)。平均値で見ると2回目の測定値は1回目の測定値と比較してPDで0.09 mm, ALで0.13 mm大きくなっていた。

表1 順序尺度の臨床パラメーター(PII, GI, BOP)の信頼性(検査者間信頼性試験)

1回目	2回目				合計
	0	1	2	3	
0	18	1	0	0	19
1	7	10	2	0	19
2	0	0	1	0	1
3	0	0	0	0	0
合計	25	11	3	0	39

κ 統計量=0.52

順位相関係数=0.59

1回目	2回目				合計
	0	1	2	3	
0	17	7	0	0	24
1	2	10	1	0	13
2	0	1	1	0	2
3	0	0	0	0	0
合計	19	18	2	0	39

κ 統計量=0.52

順位相関係数=0.55

1回目	2回目		合計
	0	1	
0	23	5	28
1	2	9	11
合計	25	14	39

κ 統計量=0.59

順位相関係数=0.55

ついで、検査者間のPD, ALの信頼性を評価する目的で、まず、最初の検査者と次の検査者のPD, ALの測定値の平均値、標準偏差、最小値、中央値、最大値を求めた(表4)。被験部位数はPDが39部位、ALが29部位であった。最後に、PD, ALの分散成分を求め級内相関係数を求めた(表5)。PDの級内相関係数は0.73で、ALの級内相関係数は0.56であった。PDの級内相関係数は良好な値を示したが、ALの級内相関係数が0.56という低い値を示したため、測定に問題があったと考えられた1被験者に関するALの診査結果(4被験部位)を外れ値として除き、ALの分散成分、級内相関係数を再度計算した。

表 2 検査者間信頼性試験における各測定時の PD, AL の測定値の要約統計量 (単位 mm)

	被験部位数	平均値	標準偏差	最小値	中央値	最大値
PD (1 回目)	77	1.91	1.20	0.6	1.6	7.8
(2 回目)	77	2.00	1.39	0.6	1.6	8.0
(3 回目)	11	3.53	1.58	1.6	3.0	5.6
AL (1 回目)	58	10.68	1.71	7.8	10.6	16.4
(2 回目)	58	10.81	1.86	7.6	10.6	16.4
(3 回目)	3	13.60	2.42	12.2	12.2	16.4

表 3 検査者間信頼性試験における PD, AL の 1 回目測定値と 2 回目測定値の差 (単位 mm)

	被験部位数	平均値	標準偏差	最小値	中央値	最大値
Δ PD	77	-0.09	0.54	-0.40	0	1.4
Δ AL	58	-0.13	0.41	-2.8	0	0.4

 Δ PD=PD(1 回目測定値)-PD(2 回目測定値) Δ AL=AL(1 回目測定値)-AL(2 回目測定値)

表 4 検査者間信頼性試験における検査者間の PD および AL の差 (単位 mm)

	被験部位数	平均値	標準偏差	最小値	中央値	最大値
PD (初回検査者)	39	1.89	1.07	0.6	1.7	6.8
(次回検査者)	38	2.04	1.43	0.7	1.6	7.9
AL (初回検査者)	29	11.04	2.01	7.7	10.7	16.4
(次回検査者)	29	10.52	1.66	8.3	10.1	16.4

表 5 検査者間信頼性試験における PD, AL の分散の推定値, 級内相関係数

	分散の推定値			級内相関係数
	真値	検査者間誤差	検査者内誤差	
PD	1.151	0.031	0.387	0.73
AL	1.973	0.317	1.253	0.56
AL*	2.853	0.000	0.169	0.94

モデル: 測定値=真値+検査者間誤差+検査者内誤差

AL*: 外れ値 (4 被験部位) を除いて再計算した結果

(表 5)。再計算の結果, 級内相関係数は 0.94 であり, 非常に良好な値を示した。

2. 検査者内信頼性試験

1) 順序尺度の臨床パラメーター (PII, GI, BOP) の信頼性

各被験部位の診査結果および κ 統計量, 順位相関係数を求めた (表 6)。PII, GI, BOP とも被験部位は合計 31 部位であった。PII の κ 統計量は 0.71, 順位相関係数は 0.73, GI の κ 統計量は 0.66, 順位相関係数は 0.66, BOP の κ 統計量は 0.52, 順位相関

係数は 0.52 であった。PII, GI, BOP とも検査者内信頼性は良好であった。また, 検査者間信頼性試験と同様 PII, GI でスコア 3 と判定された被験部位は存在しなかった。

2) 連続尺度の臨床パラメーター (PD, AL) の信頼性

測定値の再現性を検討する目的で PD, AL の 1 回目, 2 回目および 3 回目の測定値の平均値, 標準偏差, 最小値, 中央値, 最大値を求めた (表 7)。PD の被験部位数は 62 部位であり, この内 3 部位について

表 6 順序尺度の臨床パラメーター (PII, GI, BOP) の信頼性 (検査者内信頼性試験)

PII

1 回目	2 回目				合計
	0	1	2	3	
0	14	3	0	0	17
1	2	10	0	0	12
2	0	0	2	0	2
3	0	0	0	0	0
合計	16	13	2	0	31

 κ 統計量=0.71

順位相関係数=0.73

GI

1 回目	2 回目				合計
	0	1	2	3	
0	14	3	1	0	18
1	2	8	0	0	10
2	0	0	3	0	3
3	0	0	0	0	0
合計	16	11	4	0	31

 κ 統計量=0.66

順位相関係数=0.66

BOP

1 回目	2 回目		合計
	0	1	
0	16	4	20
1	3	8	11
合計	19	12	39

 κ 統計量=0.52

順位相関係数=0.52

は 3 回目を測定した。AL の被験部位数は 42 部位であり、この内 2 部位については 3 回目を測定した。1 回目、2 回目測定値の差を詳細に検討するため PD, AL の 1 回目の測定値と 2 回目の測定値の差を求めた (表 8)。平均値で見ると 2 回目の測定値は 1 回目の測定値と比較して PD で 0.09 mm, AL で 0.12 mm 大きくなった。

ついで、検査者内の PD, AL の信頼性を評価する目的で、まず、初回の診査時点と次回の診査時点の PD, AL の測定値の平均値、標準偏差、最小値、中央値、最大値を求めた (表 9)。被験部位数は PD が 31 部位, AL が 21 部位であった。最後に、PD, AL の分散成分を求め級内相関係数を求めた (表 10)。PD の級内相関係数は 0.97 で、AL の級内相関係数は 0.94 であった。PD, AL とも級内相関係数は非常に高い値を示した。

考 察

今回我々は、従来用いられている臨床パラメーターのうち、PII, GI, PD, AL, BOP について、検査者間および検査者内信頼性の検討を行った。

PII の特徴は、従来の指数はブラークの歯冠部への広がり性を評価しているのに対し、歯肉辺縁部のブラークの厚さを 4 段階に評価するところにあり、歯肉の炎症と相関することが明らかにされている⁷⁾。GI は、歯肉辺縁部の炎症状態を発赤、浮腫、プローブによる歯肉辺縁部の擦過時における出血により評価しているものであり、歯周治療の効果がこの指数の変動として現れてくることが報告されている^{8,9)}。PD と AL の測定は、現在の歯周治療において最も利用されている診査法である。歯周病における病態の特徴は、歯肉の炎症と結合組織性付着および歯槽骨の破壊であることから、PD や AL の値が歯周病の重症度、治療効果や治癒の判定、予後の予測を行ううえで用いられてきた。しかし、使用するプローブの先端の太さや形状による

表 7 検査者内信頼性試験における各測定時の PD, AL の測定値の要約統計量 (単位 mm)

	被験部位数	平均値	標準偏差	最小値	中央値	最大値
PD (1 回目)	62	1.96	1.19	0.6	1.6	6.8
(2 回目)	62	2.05	1.20	0.6	1.8	7.0
(3 回目)	3	3.63	2.31	2.2	2.4	6.3
AL (1 回目)	42	9.12	1.52	7.0	8.6	12.0
(2 回目)	42	9.24	1.49	7.0	8.8	12.0
(3 回目)	2	8.80	0.00	8.8	8.8	8.8

表 8 検査者内信頼性試験における PD, AL の 1 回目測定値と 2 回目測定値の差 (単位 mm)

	被験部位数	平均値	標準偏差	最小値	中央値	最大値
Δ PD	62	-0.09	0.25	-0.8	-0.2	0.8
Δ AL	42	-0.12	0.26	-1.0	0.0	0.2

Δ PD=PD(1 回目測定値)-PD(2 回目測定値)
 Δ AL=AL(1 回目測定値)-AL(2 回目測定値)

表 9 検査者内信頼性試験における検査者間の PD, AL の差 (単位 mm)

	被験部位数	平均値	標準偏差	最小値	中央値	最大値
PD (初回検査時)	31	2.00	1.20	0.6	1.7	6.5
(次回検査時)	31	2.00	1.15	0.7	1.8	6.25
AL (初回検査時)	21	9.26	1.52	7.2	9.0	11.9
(次回検査時)	21	9.13	1.51	7.0	8.5	12.0

表 10 検査者内信頼性試験における PD, AL の分散の推定値, 級内相関係数

	分散の推定値		級内相関係数
	真値	検査者内誤差	
PD	1.333	0.047	0.97
AL	2.148	0.143	0.94

モデル: 測定値=真値+検査者内誤差

違いや、歯の解剖学的特徴、プローブの挿入位置や挿入方向、プロービング圧、ポケット底部の炎症程度などにより測定の結果に影響を与えることが指摘されている¹⁰⁾。それゆえ、検査者内および検査者間に誤差が生じる可能性が高いことになる。現在おもに臨床に用いられているプローブは手用プローブで、プロービング圧は術者の感覚に頼っているのが現状である。そこで、従来の手用プローブの問題点を改善した種々のプローブが開発された。van der Velden と de Vries¹¹⁾ は、一定の圧力がかかるように設計された加重圧プローブを開発し、それ以外にも種々のプロービング圧を一定にするためのプローブが報告されている^{12~14)}。また、コンピューターを伴った一定の加圧で測定できるフロリダプローブやフォスター・ミラー (Alabama) プローブ¹⁵⁾、プロービー¹⁶⁾なども開発された。他方、GI などの肉眼的炎症所見では、炎症の初期や臨床症状を呈する前の病的変化を見出すことはできず、組織破壊の程度や疾病活動度に関しては有効でないと考えられているが、BOP は炎症の組織学的所見との関連性が高く¹⁷⁾、疾病の活動性を反映する一つの指標として受け入れられている。

順序尺度の臨床パラメーター (PII, GI, BOP) に

ついては、検査者間信頼性、検査者内信頼性を κ 統計量および順位相関係数を用いて検討した。 κ 統計量は、偶然に二人の評価が一致する場合を考慮した上で、二人の検査者の一致性を評価するための係数である。二人の検査者の診査結果が完全に一致すれば κ 統計量は 1、偶然と考えられる程度の一致性ならば 0 となる。また、順位相関係数は完全に正の相関があるとき 1 となる。 κ 統計量で見ると、PII が検査者間で 0.52、検査者内で 0.71、GI が検査者間で 0.52、検査者内で 0.66、BOP が検査者間で 0.59、検査者内で 0.52 という値を示した。全体的に検査者間、検査者内とも PII, GI, BOP の信頼性は良好であったと言える。検査者間と検査者内を比較すると、BOP を除き、検査者内の方がより信頼性が高いことが示された。また、本研究では、検査者間、検査者内とも PII, GI がスコア 3 を示す被験部位は存在しなかった。これは、スコア 3 は極端に悪い状態を示す値であり、今回の被験部位数 (検査者間: 39 部位, 検査者内: 31 部位) では、このような被験部位をカバーできなかったためと思われる。

検査者間信頼性試験、検査者内信頼性試験とも PD, AL の 1 回目の測定値と 2 回目の測定値はほぼ同じ値を示し、各測定時点においては PD, AL とも再現性は良好であったと言える。1 回目の測定値と 2 回目の測定値を詳細に検討すると、2 回目の方が測定値がやや大きくなる傾向が認められた。これは、加重をかけて測定したことにより、2 回目の方が、さらに深部までプローブの先端が入ったことによると思われる。また、一部の測定に関しては 1 回目と 2 回目の差が 0.5 mm 以上となり 3 回目の測定を実施した。3 回目の測定を行わなければならなかった原因として、歯

石の存在やプローブの挿入方向の誤り、機器の操作ミスなどが考えられる。

検査者間信頼性試験、検査者内信頼性試験ともモデルをもとに PD, AL の分散を推定し、同時に級内相関係数を求めた。PD の級内相関係数は、検査者間で 0.73, 検査者内で 0.97 であった。また、AL の級内相関係数は、検査者間で 0.56, 検査者内で 0.94 であった。PD, AL とも、検査者間に比べ検査者内の方がより信頼性が高いことが示された。検査者間の PD の級内相関係数が低い値を示した原因を検討した結果、検査者間信頼性試験において、1 被験者、4 被験部位について 2 人の検査者の測定値が大きく異なっていた。これらの値を外れ値として除外し、再度計算したところ級内相関係数は 0.94 という高い値を示した。外れ値が生じた理由を検討した結果、1 被験者でのみ認められ、さらにその被験者の PD の測定値に差が認められないことから、ポケットプローブハンドピースから、アタッチメントレベル測定用のディスクハンドピースへの交換の際の 0 点調整のエラーによるものと考えられる。

プロービング時の測定誤差について、Glavind と Löe¹⁸⁾ は、手用プローブを使用して、PD では ± 0.36 mm, AL では ± 0.41 mm の誤差が認められたと報告している。また、Isidor ら¹⁹⁾ はステントを用い手用プローブで同一部位を 2 度測定し、再現性を検討した結果、2 回目の測定値は 1 回目と比較して一致したものは 60% で、 ± 1 mm の範囲内は 95% であったと報告している。一方、van der Velden と de Vries²⁰⁾ は、加重圧プローブと手用プローブの比較を行い、加重圧プローブの方が再現性に優れていることを報告している。また、Kalkwarf ら²¹⁾ は、コンピューターを伴った加重圧プローブを使用してプロービング値の再現性を検討した結果、 ± 1 mm の範囲内で一致したものは、1~3 mm の歯周ポケットでは 97%, 4~5 mm では 90%, 6 mm 以上では 83% であったと報告している。フロリダプローブの再現性については、PD について Magnusson ら²²⁾, Yang ら²³⁾, Osborn ら²⁴⁾ が、AL については Magnusson ら²⁵⁾, Marks ら²⁶⁾ が報告しており、手用プローブに比べ、再現性が高いことが報告されている。

これらの研究結果を総括すると、プロービング値の再現性に影響を与える要因は、主としてプローブの挿入方向とプロービング圧であることが考えられる。今回、我々はプロービング圧が一定であるフロリダプローブを用いて研究を行いその再現性の高さを証明したが、より高い再現性を得るためにはステントなどを使用し、プローブの挿入方向を一定にする必要がある

と考えられる。しかし、通常の歯周治療を行う際に個々の患者の多部位に対しステントを作製することは困難であり、現実性に欠けると考えられる。よって、実際にプローブの挿入方向を一定にするには、的確な訓練による正しいプロービング法の修得が必要であると考えられる²⁷⁾。

以上のように、今回実験に使用した臨床パラメーターは検査者間および検査者内において良好な信頼性を示した。さらに、検査者間と検査者内を比較すると、検査者内の方がより信頼性が高くなることが示された。このことより、歯周病の治療、疫学調査、臨床試験において、より信頼性のあるデータを得るには、同一の検査者が行う必要があり、さらに適切な訓練が必要であると考えられる。また、加圧が一定であり、0.1 mm 単位で測定が可能であるフロリダプローブを用いることにより、より正確な診査が行えると思われる。フロリダプローブは、機器が高価であること、手用プローブに比べ使用方法に多少の煩雑さが認められること、使用にあたっては術者の訓練が必要であることなどの欠点を有するものの、臨床応用に期待される器械であると考えられる。

文 献

- 1) Silness, J. and Löe, H. : Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. Acta. Odont. Scand., 22 : 121-135, 1964.
- 2) Löe, H. and Silness, J. : Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. Acta. Odont. Scand., 21 : 533-551, 1963.
- 3) Löe, H. : The gingival index, the plaque index and the retention index systems. J. Periodontol., 38 : 610-616, 1967.
- 4) Gibbs, C.H., Hirschfeld, J.W., Lee, J.G., Low, S.B., Magnusson, I., Thousand, R.R., Yerneni, P. and Clark, W.B. : Description and clinical evaluation of a new computerized periodontal probe-the Florida Probe. J. Clin. Periodontol., 15 : 137-144, 1988.
- 5) Greenstein, G., Caton, J. and Polson, A.M. : Histologic characteristics associated with bleeding after probing and visual signs of inflammation. J. Periodontol., 52 : 420-425, 1981.
- 6) Kraemer, H.C. : Extension of the kappa coefficient. Biometrics, 36 : 207-216, 1980.
- 7) Löe, H., Theilade, E. and Jensen S.B. : Experimental gingivitis in man. J. Periodontol., 36 : 177-187, 1965.

- 8) Lindhe, J. and Nyman, S. : Long-term maintenance of patients treated for advanced periodontal disease. *J. Clin. Periodontol.*, 11 : 504-514, 1984.
- 9) Isidor, F., Karring, T. and Attström, R. : The effect of root planing as compared to that of surgical treatment. *J. Clin. Periodontol.*, 11 : 669-681, 1984.
- 10) Listgarten, M.A. : Periodontal probing : What does it mean? *J. Clin. Periodontol.*, 7 : 165-176, 1980.
- 11) van der Velden, U. and de Vries, J.H. : Introduction of a new periodontal probe : the pressure probe. *J. Clin. Periodontol.*, 5 : 188-197, 1978.
- 12) Gabathuler, H. and Hassell, T.M. : A pressure-sensitive periodontal probe. *Helv. Odontol. Acta.*, 15 : 114-117, 1971.
- 13) Vitek, R.M., Robinson, P.J. and Lautenschlager, E.P. : Development of a force controlled periodontal probing instrument. *J. Periodont. Res.*, 14 : 93-94, 1979.
- 14) Tromp, J.A.H., Corba, N.H.C., Borsboom, P.C.F. and Fidler, V.J. : Reproducibility of a new pocket probe applying a constant force. *J. Dent. Res.*, 58 : 2258, 1979.
- 15) Jeffcoat, M.K., Jeffcoat, R.L., Jens, S.C. and Captain, K. : A new periodontal probe with automated cement-enamel junction detection. *J. Clin. Periodontol.*, 13 : 276-280, 1986.
- 16) 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トニング. *日歯周誌*, 28 : 1172-1179, 1986.
- 17) Greenstein, G., Caton, J. and Polson, A.M. : Histologic characteristics associated with bleeding after probing and visual signs of inflammation. *J. Periodontol.*, 52 : 420-425, 1981.
- 18) Glavind, L. and Löe, H. : Errors in the clinical assessment of periodontal destruction. *J. Periodont. Res.*, 2 : 180-184, 1967.
- 19) Isidor, F., Karring, T. and Attström, R. : Reproducibility of pocket depth and attachment level measurements when using a flexible splint. *J. Clin. Periodontol.*, 11 : 662-668, 1984.
- 20) van der Velden, U. and de Vries, J.H. : The influence of probing force on the reproducibility of pocket depth measurements. *J. Clin. Periodontol.*, 7 : 414-420, 1980.
- 21) Kalkwarf, K.L., Kaldahl, W.B. and Patil, K.D. : Comparison of manual and pressure-controlled periodontal probing. *J. Periodontol.*, 57 : 467-471, 1986.
- 22) Magnusson, I., Fuller, W.W., Heins, P.J., Rau, C. F., Gibbs, C.H., Marks, R.G. and Clark, W.B. : Correlation between electronic and visual readings of pocket depths with a newly developed constant force probe. *J. Clin. Periodontol.*, 15 : 180-184, 1988.
- 23) Yang, M.C.K., Marks, R.G., Magnusson, I., Clouser, B. and Clark, W.B. : Reproducibility of an electronic probe in relative attachment level measurements. *J. Clin. Periodontol.*, 19 : 541-548, 1992.
- 24) Osborn, J., Stoltenberg, J., Huso, B., Aepli, D. and Philstrom, B. : Comparison of measurement variability using a standard and constant force periodontal probe. *J. Periodontol.*, 61 : 497-503, 1990.
- 25) Magnusson, I., Clark, W.B., Marks, R.G., Gibbs, C. H., Manouchehr-Pour, M. and Low, S.B. : Attachment level measurements with a constant force electronic probe. *J. Clin. Periodontol.*, 15 : 185-188, 1988.
- 26) Marks, R.G., Low, S.B., Taylor, M., Baggs, R., Magnusson, I. and Clark, W.B. : Reproducibility of attachment level measurements with two models of the Florida Probe®. *J. Clin. Periodontol.*, 18 : 780-784, 1991.
- 27) Abbas, F., Hart, A.A.M., Oosting, J. and van der Velden, U. : Effect of training and probing force on the reproducibility of pocket depth measurements. *J. Periodont. Res.*, 17 : 226-234, 1982.

連絡先 :

日本歯科大学歯学部歯周病学教室

〒102-8158 東京都千代田区富士見 2-3-16