原 著

喫煙者における歯周治療期間中の付着の喪失と 臨床的パラメータとの関連について

関野 愉^{*1,2} 沼部 幸博^{*1} 鈴木 史彦^{*2} 中嶋 大誠^{*2}
 宮尾 益佳^{*2} 築 館 勇 樹^{*2} 今村 恭 也^{*2} 池田 祥 恵^{*2}
 中山 大 輔^{*2} 岡 本 浩^{*3}

^{*1}日本歯科大学生命歯学部 歯周病学講座

^{*2}奥羽大学歯学部歯科保存学第一講座歯周病学教室

^{*3}奥羽大学歯学部附属病院

(受付日：2007年6月12日 受理日：2007年8月3日)

Relationship Between Probing Attachment Loss and Clinical Parameters During Periodontal Therapy in Smoking Patients

Satoshi Sekino^{*1,2}, Yukihiro Numabe^{*1}, Fumihiko Suzuki^{*2}, Taisei Nakajima^{*2},
 Masuyoshi Miyao^{*2}, Yuki Tsukidate^{*2}, Yasunari Imamura^{*2}, Sachie Ikeda^{*2},
 Daisuke Nakayama^{*2}, and Hiroshi Okamoto^{*3}

^{*1}The Nippon Dental University, Department of Periodontology, School of Life Dentistry
 at Tokyo, Tokyo, Japan,

^{*2}Ohu University, Department of Periodontics, Faculty of Dentistry, Fukushima, Japan,

^{*3}Ohu University, Dental Hospital, Faculty of Dentistry, Fukushima

(Received : June 12, 2007 Accepted : August 3, 2007)

Abstract : The relationship between various clinical parameters and probing attachment loss during periodontal therapy was retrospectively evaluated in habitual smokers. Twelve habitual smokers (smoking group : 1 woman, 11 men; mean age 54.5 ± 12.4 years) and 12 non-smokers (non-smoking group : 3 women and 9 men; mean age, 54.4 ± 9.8 years) who had received active periodontal therapy and maintenance care for at least 2 years at the dental hospital of Ohu University were enrolled. All subjects were clinically examined at baseline for the number of missing teeth (MT), probing pocket depths (PPD), clinical attachment levels (CAL), bleeding on probing scores (BOP), and plaque scores (PCR). Following the examination, all the patients received oral hygiene instructions and cause-related periodontal therapy. After treatment, all the subjects were followed up at regular intervals of 1 to 3 months. A re-examination, including an assessment of the same

連絡先：関野 愉

〒102-0071 東京都千代田区富士見 1-9-20

日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座

Satoshi Sekino

The Nippon Dental University, Department of Periodontology, School of Life Dentistry at Tokyo, Tokyo, Japan,
 1-9-20, Fujimi, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-8159, Japan

E-mail : sekino-s@tky.ndu.ac.jp

parameters as those studied at baseline, was performed after 2 years. The clinical parameters during the treatment period were investigated for their association with the percentage of sites with a probing attachment loss ≥ 2 mm over the 2-year period for each group of patients. The data were evaluated using the Spearman rank correlation. In the smoking group, little or weak relationships were observed for all clinical parameters. On the other hand, the number of missing teeth at re-examination, the percentage of sites with a CAL ≥ 5 mm at baseline and at re-examination and/or the percentage of sites with a PPD ≥ 6 mm at re-examination were significantly correlated with probing attachment loss in the non-smoking group. Thus, smoking may make Prediction of prognosis of periodontal therapy more difficult, and strict periodontal evaluations are necessary for habitual smokers.

Nihon Shishubyo Gakkai Kaishi (J Jpn Periodontol) 49 : 215 - 223, 2007.

Key words : probing attachment loss, dental plaque, probing pocket depth, clinical attachment level, bleeding on probing

要旨 : 本後ろ向き研究の目的は喫煙者における種々の臨床的パラメータと歯周治療期間中の付着の喪失との関連を評価することである。奥羽大学歯学部附属病院にて、動的歯周治療とメンテナンス治療を2年以上受診した喫煙者(喫煙群 : 男性11名, 女性1名, 平均年齢 54.5 ± 12.4 歳)と非喫煙者(非喫煙群 : 男性9名, 女性3名, 平均年齢 54.4 ± 9.8 歳)からそれぞれ12名のデータを抽出し分析を行った。ベースライン(BL)診査時に、すべての被験者の喪失歯(MT)数, プロービングポケットデプス, (PPD), 臨床的アタッチメントレベル(CAL), プロービング時の出血(BOP), プラークスコア(PCR)を記録した。診査の後, 全ての被験者に対し, 口腔衛生指導および原因除去治療を行い, それらの治療終了後, 1~3カ月の間隔で, リコールプログラムに組み入れた。BL診査から平均約2年後に同様の臨床的パラメータについて再評価を行った。各群の観察期間中の臨床パラメータと2年間で2mm以上付着の喪失が起こった部位の頻度(%)との相関をSpearmanの順位相関により解析した。喫煙群においては, 全ての臨床的パラメータは弱い相関しか認められなかった。他方, 非喫煙群においては, 全歯面の分析では, 再評価時のMT数およびCAL ≥ 5 mmの頻度(%)が, BL時PPD ≥ 4 mmの部位の分析では再評価時のPPD ≥ 6 mmの頻度(%)およびBL時と再評価時のCAL ≥ 5 mmの頻度(%)が付着喪失部位の頻度と有意に相関した。したがって, 喫煙患者では, 歯周治療の予後予測が困難になるので, より厳密な診査が必要であると考えられた。

キーワード : 付着の喪失, プラーク, プロービングポケットデプス, 臨床的アタッチメントレベル, プロービング時の出血

緒 言

歯周治療を遂行していく上でその中核となるのは, 歯肉縁上プラークコントロールと歯肉縁下のインスツルメンテーションであり, これらの有効性は多数の臨床研究により報告されてきた¹⁾。しかし, 治療の結果, 全ての患者または歯面が同様に治癒するわけではなく, 部位によっては付着の喪失が起こる場合もあることが報告されている²⁻³⁾。

歯周病の臨床において, プラークスコア, プロービングデプス, プロービング時の出血などの診査が日常的に行われており, これらの診査結果と歯周治療期間中に生ずる付着の喪失との関連について様々な報告がなされている⁴⁻⁹⁾。繰り返しの歯肉縁下のインスツルメンテーションを伴うメンテナンス期間における観

察研究で, Claffey と Egelberg (1995)⁸⁾ は, 患者単位の分析を行い, 42ヶ月の観察期間中に生じた付着の喪失の頻度と, 歯周ポケットが6mm以上の部位の頻度との間に有意な相関があることを示した。また, Jossら (1994)⁷⁾ は同様の53ヶ月間の観察研究において, ブリーディングスコアと付着の喪失が生じた部位数との間に中等度の相関がある事を報告している。また, Baderstenら (1985b)²⁾ は, 非外科的治療期間中の付着の喪失を部位単位で分析した研究で, プラーク, プロービング時の出血および排膿がみられた回数と残存した歯周ポケットの深さは付着の喪失と関連しているが, それらのパラメータの感度と陽性的中率は低いことを報告し, 患者単位の研究⁹⁾では, 治療前に深い歯周ポケットを多く有していた患者は付着の喪失が少ないことを報告している。このように, プロービングにより得られる臨床的データは, 歯周治療期間中の付着の

喪失を予測するのに完全なものとはいえないまでも、ある程度は有効であると考えられる。

喫煙者の場合、これらの歯周病学的パラメータが非喫煙者と異なった数値を示す研究結果が報告されている¹⁰⁻¹²⁾。Biddle ら(2001)¹⁰⁾は、喫煙者の歯肉は、非喫煙者と比較してプロービングの値が低く記録される可能性を示した。また、喫煙者のほうが非喫煙者よりも歯肉出血が起こりにくい事が報告されている¹¹⁻¹²⁾。これらの事から、喫煙者の場合は、プロービングによる歯周病の診査結果が過小評価され、予後の予測がより困難になる可能性が考えられる。しかし喫煙と臨床的パラメータに関する研究報告の多くは断面的な調査であり、それが経時的に付着の喪失にどう関わるかを分析した報告はない。

今回、我々は喫煙者における歯周炎に関連する各臨床的パラメータと歯周治療期間中の付着の喪失との関連を後ろ向きに解析し、喫煙が治療の予後予測にどのように影響を与えるかを、非喫煙者の場合と比較することにより検討した。

被験者と方法

1. 被験者

奥羽大学歯学部附属病院を1991年から2002年までの間に受診し、その後約2年間以上、動的歯周治療とメンテナンス治療を受診している喫煙者(喫煙群:1日に10本以上喫煙、男性11名、女性1名、平均年齢 54.5 ± 12.4 歳)と非喫煙者(非喫煙群:男性9名、女性3名、平均年齢 54.4 ± 9.8 歳)からそれぞれ12名のデータを抽出し分析を行った。なお、本研究は奥羽大学附属病院倫理委員会にて承認を得、患者資料については連結不可能な匿名化を行い使用した。対象者は、初診時に歯周ポケットの深さ5mm以上でプロービング時の出血を示す部位を有し、治療開始前の6ヶ月間抗生物質を服用しなかった者とした。

2. 診査項目

臨床的パラメータは、術者間および術者内の再現性が確認された3人の術者により計測された。喪失歯数、修復物の状況など一般的歯科診査に加え、以下の診査を行った。

1) プラーク付着状況(PCR)

エリスロシン溶液(ロンデル・レッド[®], サンデンタル, 大阪)にて歯面を染め出した後、プラーク付着の有無を記録し、プラーク付着部位の割合(%)を算出した。

2) プロービングポケットデプス(PPD)

手用歯周プローブ

(HO プローブ[®], マイクロテック, 東京)を用いて、歯

肉辺縁からの距離を1mm単位で測定した。

3) 臨床的アタッチメントレベル(CAL)

セメントーエナメル境(CEJ)あるいは補綴物の辺縁部から臨床的ポケット底までの距離を1mm単位で測定した。

4) プロービング時の出血(BOP)

PPD測定後に生じた出血の有無を肉眼にて評価し、出血部位の割合(%)を算出した。

ベースライン(BL)および再評価時(BLから平均 1.9 ± 0.2 年後)に、上記の臨床的パラメータを、第三大臼歯を除く全ての歯の近心頬側、頬側中央、遠心頬側、近心舌側、舌側中央、遠心舌側の6点について評価した。

3. 歯周治療

BL診査の後、全ての被験者に動機づけ、口腔清掃指導を行い、その後、BOPがみられた部位にのみ、非外科的に歯肉縁下のインスツルメンテーションを行った。積極的治療終了後、各被験者はそれぞれの必要に応じて、1~3ヶ月に一度のメンテナンスプログラムに組み入れた。メンテナンスにおいては、動機付け、口腔衛生指導、専門家による歯面清掃(PTC)を行った。

4. 付着喪失部位の判定

観察期間中にCALが2mm以上増加した部位を付着喪失部位とした⁴⁻⁶⁾。

5. 統計学的解析

BL時および再評価時の各臨床的パラメータの喫煙群または非喫煙群における2群間の比較にはStudentのt検定またはMann-WhitneyのU検定を用いた。BL時および再評価時の喪失歯数、全歯面におけるプラークの付着頻度(%), PPDが6mm以上の部位の頻度(%), CALが5mm以上の部位の頻度(%), BOPの頻度(%)と付着喪失部位の頻度(%)との相関を、Spearmanの相関係数を用いて検定を行い、危険率5%以内を統計学的に有意な相関とした。また、BL診査でPPDが4mm以上と記録された部位についても同様の算出および検定を行った。なお、歯周治療期間中に抜歯した歯は解析から除外した。

結 果

1. 全歯面

喫煙群および非喫煙群のBL時および再評価時の各臨床的パラメータの平均値と標準偏差を表1, 2に示す。全てのパラメータについて群間で統計学的有意差はみられなかった。

各臨床的パラメータと付着の喪失部位の頻度の相関

表1 BL 時の両群の人口統計学的データおよび臨床的パラメータ

	喫煙群	非喫煙群	両群の比較検定
年齢	54.5±12.4	54.4±9.8	NS
男/女	11 VS 1	9 VS 3	NS
喪失歯数	4.3±5.9	2.3±3.9	NS
平均 BOP(%)	31.2±21.6	29.7±23.1	NS
平均 PPD (mm)	3.2±0.9	2.8±0.8	NS
平均 CAL (mm)	3.9±1.3	3.4±1.3	NS
平均≥6mm PPD (%)	12.8±13.4	11.5±17.0	NS
平均≥5mm CAL (%)	32.1±25.7	25.7±26.6	NS

NS 統計学的有意差なし

表2 再評価時の両群の臨床的パラメータ

	喫煙群	非喫煙群	両群の比較検定
喪失歯数	5.7±6.6	3.2±4.3	NS
平均 PCR(%)	20.0±13.4	20.8±19.1	NS
平均 BOP(%)	7.2±11.6	3.1±4.1	NS
平均 PPD (mm)	2.2±0.3	2.1±0.3	NS
平均 CAL(mm)	3.2±0.8	3.0±1.0	NS
平均≥6mm PPD (%)	0.3±0.6	0.7±1.6	NS
平均≥5mm CAL (%)	23.5±14.7	27.5±29.1	NS
平均≥2mm A.Loss (%)	6.5±7.1	5.5±4.5	NS

NS 統計学的有意差なし

表3 両群の各臨床的パラメータと付着の喪失が起こった部位の頻度(%)との相関係数

	喫煙群	非喫煙群
BL時の喪失歯数	0.11	0.40
再評価時の欠損歯数	0.05	0.58*
再評価時のPCR(%)	-0.10	0.05
BL時の BOP (%)	-0.27	0.10
再評価時の BOP (%)	-0.14	0.44
BL時の PPD6mm以上の部位 (%)	-0.06	0.21
再評価時のPPD6mm 以上の部位(%)	0.29	0.01
BL時のCAL5mm 以上の部位(%)	0.00	0.29
再評価時のCAL5mm以上の部位(%)	-0.19	0.66*

* 統計学的に有意な相関あり (p<0.05)

BL=ベースライン

係数を表3に示す。喫煙群において、付着の喪失部位の頻度と有意に相関する臨床的パラメータはなかったが、非喫煙群においては、再評価時の喪失歯数(図1)

および CAL5mm 以上の部位の頻度(図2)が有意な相関を示した。

図1 再評価時の喪失歯数と付着喪失部位(%)との相関図

図2 再評価時の CAL5mm 以上の部位(%)と付着喪失部位(%)との相関図

表4 BL時 PPD4mm ≤ の部位における BL 時の両群の臨床的パラメータ

	喫煙群	非喫煙群	両群の比較検定
平均 BOP(%)	68.9±31.6	86.8±14.4	NS
平均 PPD (mm)	5.1±0.7	4.7±0.4	NS
平均 CAL (mm)	5.5±1.3	5.2±1.0	NS
平均 ≥6mm PPD (%)	19.8±20.3	15.2±21.7	NS
平均 ≥5mm CAL (%)	61.4±30.5	60.5±27.0	NS

NS 統計学的有意差なし

2. PPD4mm 以上の歯面

喫煙群および非喫煙群の BL 時および再評価時の各臨床的パラメータの平均値と標準偏差を表4, 5に示す。全てのパラメータについて群間で統計学的有意差はみられなかった。

各臨床的パラメータと付着喪失部位の頻度の相関係数を表6に示す。喫煙群では臨床的パラメータと付着

喪失部位の頻度との有意な相関はみられなかった。他方、非喫煙群においては、BL 時と再評価時の CAL5mm 以上の部位の頻度(図3, 4)、および再評価時の PPD6mm 以上の部位の頻度(図5)が付着喪失部位の頻度に有意な相関を示した。

表5 BL時 PPD4mm ≤ の部位における再評価時の両群の臨床的パラメータ

	喫煙群	非喫煙群	両群の比較検定
平均 BOP(%)	5.2±6.4	14.8±12.3	NS
平均 PPD (mm)	2.7±0.6	2.6±0.3	NS
平均 CAL(mm)	4.1±1.0	3.5±1.1	NS
平均≥6mm PPD (%)	1.1±1.6	1.4±3.5	NS
平均≥5mm CAL (%)	39.1±20.0	29.9±26.3	NS
平均≥2mm Attachmet Loss (%)	3.0±5.8	1.9±3.8	NS

NS 統計学的有意差なし

表6 BL時 PPD4mm ≤ の部位における両群の各臨床的パラメータと付着の喪失が起こった部位の頻度(%)との相関係数

	喫煙群	非喫煙群
BL時の BOP (%)	0.00	0.40
再評価時の BOP (%)	0.08	0.14
BL時の PPD6mm以上の部位 (%)	-0.37	0.33
再評価時の PPD6mm以上の部位 (%)	-0.20	0.62*
BL時の CAL5mm 以上の部位(%)	-0.24	0.62*
再評価時の CAL5mm以上の部位 (%)	0.03	0.58*

* 統計学的に有意な相関あり (p<0.05)

BL=ベースライン

図3 PPD4mm 以上の部位における付着喪失部位(%)と BL 時の CAL5mm 以上の部位(%)の相関図

考 察

本研究では、全歯面の分析に加えて、BL時にPPDが4mm以上あった部位に限定した分析を行った。その理由は、3mm以下の浅い歯周ポケットの場合、歯肉

縁下のインスツルメンテーションによる外傷によって付着の喪失が起こると考えられるからである¹³⁾。その結果、全歯面の分析では付着喪失部位との間に有意な相関がみられなかったいくつかのパラメータに有意な相関がみられた。全歯面に対する分析では、非喫煙者における付着喪失部位の割合と、再評価時の欠損歯

図4 PPD4mm 以上の部位における付着喪失部位 (%) と再評価時の CAL5mm 以上の部位 (%) の相関図

図5 PPD4mm 以上の部位における付着喪失部位 (%) と再評価時の PPD6mm 以上の部位 (%) の相関図

数、および CAL5mm 以上の部位との間にのみ有意な相関がみられたが、PPD4mm 以上の部位に対する分析の結果、BL 時と再評価時の CAL5mm 以上の部位および再評価時の PPD6mm 以上の部位の割合とも有意な相関が得られた。

喪失歯数およびアタッチメントロスを起こしている部位が多いという事は、それだけ歯周病が重篤である事を示している。すなわち被験者の歯周病に対する感受性の高さを表しているものと考えられる。したがって非喫煙群においてこれらの指標が付着の喪失と相関したという結果は、歯周治療期間中に生じた付着の喪失が、歯周病に対する感受性に関係している可能性を示唆している。しかしながら、再評価時の PCR の値が喫煙群と非喫煙群で差がなかったにもかかわらず、喫煙群では非喫煙群にみられたような有意な正の相関

がみられなかった。これは図 1, 2 にみられるように、喫煙者において喪失歯数やアタッチメントロスの頻度が比較的少ないにも関わらず付着喪失部位が多い被験者が存在する事に一部起因すると考えられる。多くの疫学研究では、喫煙者の方が非喫煙者よりも歯周病が重篤である事が示され、さらに禁煙した患者では喫煙者よりも歯周病罹患頻度が低いことが報告されている¹⁴⁾。これは、喫煙によって宿主が本来備えている歯周病に対する感受性が変わってしまう可能性を示唆したものであり、本研究において比較的歯周病が軽度だった喫煙者で付着喪失が多く起こったのもこの理由によるものと思われる。

非喫煙群において、深い歯周ポケットの頻度が付着喪失の頻度と相関したという結果は、Claffey と Egelberg (1995)⁸⁾ の長期研究結果と一致している。し

かし喫煙群においてはこのような有意な相関がみられなかった。Biddle ら (2001)¹⁰⁾ は、大臼歯を対象とした研究で、4mm 以上の歯周ポケットにプロービングした場合、非喫煙者では喫煙者よりもプローブの先端がより深く組織内に入り込むことを観察した。その理由として、喫煙者では非喫煙者よりも歯石形成量が多く、炎症の程度が低く、軟組織が薄い事をあげている。したがって本研究において 4mm 以上の PPD を対象とした分析で喫煙者において深い PPD の頻度と付着喪失の頻度に相関がみられなかったのは、歯周病の程度が非喫煙者の場合よりも過小評価された事に起因する可能性が考えられる。

本研究では再評価時の PCR は付着の喪失に相関しなかった。これらの結果は他の患者単位での分析を含む研究報告と一致している⁸⁾。積極的歯周治療後の自己および専門家による歯面清掃を含むプラークコントロールは歯周病の予後を左右する重要な要因である¹⁵⁻¹⁷⁾が、本研究においてはほとんどの被験者のコンプライアンスが高く、口腔衛生の状態も良好であったことが、付着喪失と相関しなかった理由であると思われる。

被験者単位の分析で、BOP が付着喪失と相関しなかったという結果は、他の研究結果と一致している⁸⁾。しかし、部位単位で分析が行われた研究結果では、BOP が無い部位は付着の喪失が起こる確率が低い、すなわち陰性的中率が高いことが報告されている⁴⁾。喫煙者の場合は非喫煙者と比較して歯肉からの出血が少ないといわれ、また禁煙をすることにより出血が多くなることも報告されている¹⁸⁻¹⁹⁾ので、上記の陰性的中率が非喫煙者よりも低くなる可能性がある。

本研究では、プローブによる計測で観察期間中にアタッチメントレベルの値が 2mm 以上増加した部位を付着の喪失部位と定義した。しかしながら、上述のように喫煙者と非喫煙者では軟組織のプロービングに対する抵抗性が異なるので、この基準が適切なものか一考の余地がある。前述の Biddle ら (2001)¹⁰⁾ の研究では、喫煙者では非喫煙者よりもプローブの軟組織内の到達性が低く、その差はポケットが深い場合により大きくなる事が報告されている。したがって、臨床的に同程度の付着の喪失がみられたとしても、実際の結合組織性付着の最歯冠側部の位置は、喫煙者の場合には非喫煙者と比較してより根尖側に位置している事が考えられる。今後、組織学的な観察やエックス線所見などにより詳細に検討すべき課題である。

Badersten ら (1985b, 1985c)^{2), 20)} は歯周ポケットにおける歯周治療に伴う付着の喪失の原因について、浅い歯周ポケットの場合には治療に伴う外傷が関わっ

ていると記述している。また、4mm 以上の歯周ポケットの場合でも、付着の喪失が起こった部位の多くに、出血や排膿がみられず、治療後に残ったポケットも深くなかった事から、臨床的に観察可能な炎症反応を作り出さない細菌学的因子やその他の因子が付着の喪失に関わっている可能性がある事を述べている。しかしながら、これらの研究では、被験者に喫煙者が含まれている可能性があり、解釈に注意が必要である。

本研究では喫煙者を自己申告により同定した。しかし、この方法は、digit bias, 煙を吸い込む量の違い、受動喫煙の有無が不明、喫煙本数を過大評価または過小評価しやすいなどの事から、必ずしも正確な方法ではない。呼気中の一酸化炭素濃度や唾液中のコチニン量²¹⁾など、より客観的な方法を用いた分析が推奨されている。また、Jette ら (1993)²²⁾ は、高齢者を対象とした研究で、喫煙年数が歯周病の重篤度に影響することを報告している。しかしながら、本研究は後ろ向き研究であり、これらの情報を得る事ができなかった。

今後は、より大人数による長期的な前向き研究による分析が必要である。また、被験者単位の分析のみならず部位単位の分析により新たな知見が得られる可能性もあるだろう。臨床においては、とくに喫煙患者の場合には、歯周治療に対する反応が悪い部位や再発が起こった部位の診断を行う際、プロービングにより得られた結果をより厳密に分析する事が必要である。さらに歯肉溝滲出液からの化学物質や細菌学的手法による補足的な診査の有効性についても検討の余地があるだろう。

文 献

- 1) Lindhe, J., Karring, T., Lang N. P. : 岡本浩 (監訳) : Lindhe 臨床歯周病学とインプラント 第4版, クインテッセンス出版 473-490, 2005.
- 2) Badersten A, Nilveus R, Egelberg, J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. VII. Bleeding, suppression and probing depth in sites with probing attachment loss. J Clin Periodontol, 12 : 432-440, 1985.
- 3) Westfelt E, Rylander H, Dahlen G, Lindhe J. The effect of supragingival plaque control on the progression of advanced periodontal disease. J Clin Periodontol 25 : 536-541. 1998.
- 4) Lang N P, Joss A, Orsanic T, Gusberti F A, Siegrist B E : Bleeding on probing. A predictor for the progression of periodontal disease? J Clin Periodontol, 13 : 590-596, 1986.
- 5) Lang N P, Adler R, Joss A, Nyman S : Absence of

- bleeding on probing. An indicator of periodontal stability. *J Clin Periodontol*, 17 : 714-721, 1990.
- 6) Kaldahl W B, Kalkwarf K L, Patil K D, Molvar M P. Relationship of gingival bleeding, gingival suppuration, and supragingival plaque to attachment loss. *J Clin Periodontol*, 61 : 347-351, 1990.
 - 7) Joss A, Adler R, Lang NP. Bleeding on probing. A parameter for monitoring periodontal conditions in clinical practice. *J Clin Periodontol*, 21 : 402-408, 1994.
 - 8) Claffey N, Egelberg J. Clinical indicators of probing attachment loss following initial periodontal treatment in advanced periodontitis patients. *J Clin Periodontol*, 22 : 690-696, 1995.
 - 9) Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. VIII. Probing attachment changes related to clinical characteristics. *J Clin Periodontol*, 14 : 425-432, 1987.
 - 10) Biddle A J, Palmer R M, Wilson R F, Watts T L. Comparison of the validity of periodontal probing measurements in smokers and non-smokers. *J Clin Periodontol*, 28 : 806-812, 2001.
 - 11) Bergström J, Floderus-Myrhed B. Co-twin control study of the relationship between smoking and some periodontal disease factors. *Community Dent Oral Epidemiol*, 11 : 113-116, 1983.
 - 12) Preber H, Bergström J. Occurrence of gingival bleeding in smoker and non-smoker patients. *Acta Odontol Scand*, 43 : 315-320, 1985.
 - 13) Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol*, 11 : 63-76, 1984a.
 - 14) Bergström J. Tobacco smoking and chronic destructive periodontal disease. Review. *Odontology*, 92 : 1-8, 2004.
 - 15) Cercek J F, Kiger R D, Garrett S, Egelberg J. Relative effects of plaque control and instrumentation on the clinical parameters of human periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 10 : 46-56, 1983.
 - 16) Magnusson I, Lindhe J, Yoneyama T, Liljenberg B. Recolonization of a subgingival microbiota following scaling in deep pockets. *J Clin Periodontol*, 11 : 193-207, 1983.
 - 17) Nyman S, Rosling B, Lindhe J. Effect of professional tooth cleaning on healing after periodontal surgery. *J Clin Periodontol*, 2 : 80-86, 1975.
 - 18) Nair P, Sutherland G, Palmer R M, Wilson R F, Scott D A. Gingival bleeding on probing increases after quitting smoking. *J Clin Periodontol*, 30 : 435-437, 2003.
 - 19) Morozumi T, Kubota T, Sato T, Okuda K, Yoshie H. Smoking cessation increases gingival blood flow and gingival crevicular fluid. *J Clin Periodontol*, 31 : 267-272, 2004.
 - 20) Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. VI. Localization of sites with probing attachment loss. *J Clin Periodontol*, 12 : 351-359, 1985.
 - 21) Etter J F, Vu Duc T, Perneger T V. Saliva cotinine levels in smokers and nonsmokers. *Am J Epidemiol*, 151 : 251-258, 2000.
 - 22) Jette A M, Feldman H A, Douglass C. Oral disease and physical disability in community-dwelling older persons. *J Am Geriatr Soc*, 41 : 1102-1108, 1993.
-