

歯周初期治療後の治癒に関する研究

—実験的歯周炎におけるルートプレーニング
処置後の臨床ならびに光顕所見について—

朱 正浩, 小川 哲次, 加納 利文
藤谷 百合, 吉野 美穂, 吉野 宏
河口 浩之, 白川 正治, 岡本 莫

An Study of Periodontal Healing after Initial Preparation

— Clinical and Light microscopic findings Following
Root Planing Procedure of Root Surfaces —

Masahiro Syu, Tetsuji Ogawa, Tosihumi Kanou,
Yuri Fujitani, Miho Yosino, Hiroshi Yoshino,
Hiroyuki Kawaguchi, Masaharu Shirakawa and Hiroshi Okamoto

(平成6年3月30日受付)

緒 言

歯周初期治療¹⁾では、原因療法としてブラークコントロール、歯石除去とともに歯根面のルートプレーニング（以下 RP と略す）などが行われ、これによりブラーク細菌とともに歯根面の病的汚染物質が取り除かれて歯肉の炎症症状や歯周ポケットが著しく改善される²⁻⁶⁾。このような初期治療は、歯周外科治療や最終治療を成功に導く上で極めて重要であり、また、従来では直ちに歯周外科療法を適用した症例においても、歯周初期治療を徹底することにより治癒した報告も多くみられる^{5,6)}。

歯周初期治療における歯周ポケットの減少は、主に組織治癒に伴う歯肉の収縮や緊張の上昇によってもたらされる⁷⁻¹⁰⁾が、一方で、歯周ポケット内の露出歯根面に RP を施すことにより、新たに歯根面に上皮性付着および結合組織性付着が生じる可能性が示唆されている^{5,6,11)}。しかし、このような歯周初期治療後の歯周ポケット減少のメカニズムを、RP 処置後の歯根面に対する上皮性ならびに結合組織性付着構造の再生

という観点から基礎的な検討を行った研究はみあたらず、その多くは付着レベルに関する臨床的検討を行ったものである。

本研究では、歯周病罹患歯根面に対する上皮性ならびに結合組織性付着構造の再形成過程を解明する研究の一環として、ビーグル犬に形成した実験的歯周炎罹患歯に歯周初期治療として RP 処置を施し、その後の治癒過程を臨床および光顕レベルで検討した。

材料と方法

実験には1歳ビーグル犬3頭の上下顎切歯部を用い、図1のスケジュールに従って実験を行った。まず、各当該歯については、スケーリングとブラークコントロールを実施して健康な歯周組織の状態を確立した。

実験的歯周炎の形成には、歯肉溝内綿糸結紮法とソフトダイエット飼育によるブラーク付着促進法を併用した¹²⁾。なお、歯肉溝内綿糸結紮法は、ネンブタール麻酔下にて実施し、臨床的計測の基準点として当該切歯唇側面中央部に径1mmの円形窩洞を形成し、アマルガム充填を施した。これらの処置後、ブラークコントロールを中止し、水道水にて柔らかくした固型試料によりブラークの蓄積を促して24週間かけて実験的

* 広島大学歯学部歯科保存学第2講座（主任：岡本莫教授）本論文の要旨は、第34回秋季日本歯周病学会総会（1991年9月19日）において発表した。

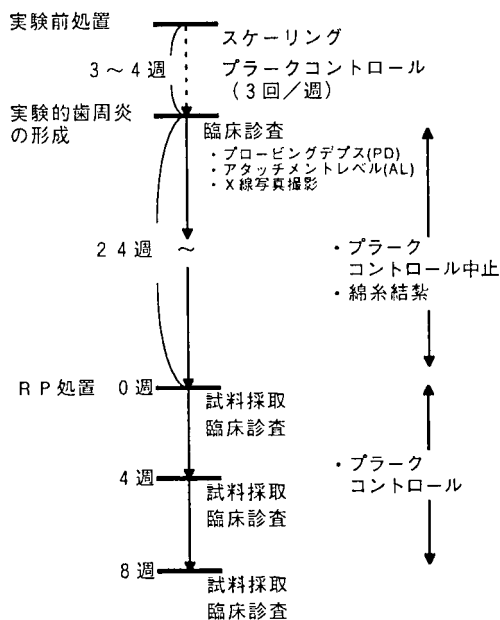


図1 実験スケジュールと主な処置

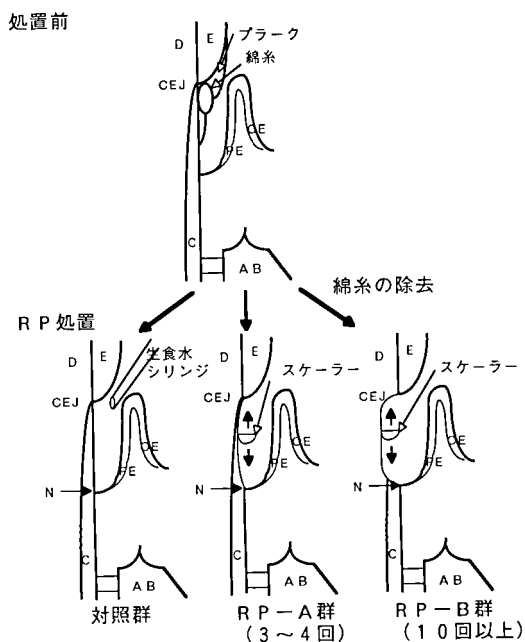


図2 RP 処置の概略図

E エナメル質, D 象牙質, C セメント質, AB 歯槽骨, N 歯周ポケット底ノッチ, PE 歯周ポケット上皮, OE 口腔上皮

歯周炎を惹起させた。

歯周初期治療については、図2に示すようにこれらの実験的歯周炎罹患歯を3群に分け、RP-A群では除

石とともにRP処置として3~4回のストロークにより罹患歯質のみを可及的に除去し、RP-B群では、除石とRP処置として10回以上のストロークによりセメント質を完全に除去した後に生食水を用いて十分な洗浄を行った。RP処置には Gracy のスクレーラーを用い、RP-A群および対照群では歯周ポケット底部に相当する歯根面には、有鉤探針(ワイデム・セマウラ社製 #5) にてノッチを付与した。なお、生食水によるポケット内洗浄のみを行ったものを対照群とした。RP処置後は、週3回のブラッシングと0.02%クロルヘキシジン塗布によるプラークコントロールを実施した。また、観察期間についてはRP処置後8週までとし、各実験動物に対して左右側で異なる実験期間を設定し、RP処置前、RP処置後2週を各1例、またRP処置後4週および8週を各2例となるようにした。

臨床的評価については、組織的な観察期間をRP処置後8週までとした2頭を用い、図3に示すようにプロービングデプス(PD)、および唇側面のアマルガム充填最下端部を基準としてアタッチメントレベル(AL)をそれぞれ測定した。なお、ALについては、RP処置前を基準として各々の変動量を求めた。

なお、統計学的処理には、student's 検定を用いた。

形態学的試料については、各期間経過時に1%グル

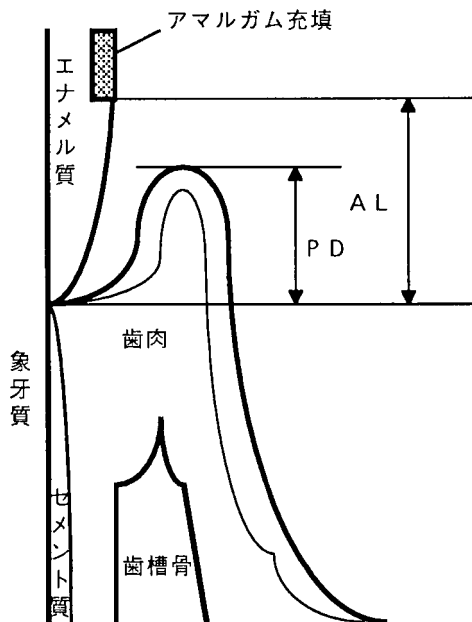


図3 臨床的計測法の概略図

PD プロービングデプス
AL アタッチメントレベル

タルアルデヒド (0.1 M リン酸緩衝) による灌流固定後、歯を含む歯周組織片として試料を摘出した。次いで、各試料を10%中性ホルマリン固定、蟻酸・クエン酸ナトリウム液にて脱灰を行い、パラフィンおよびセロイジン・パラフィンに包埋した。薄切については、近遠心方向に歯軸と平行に行い、ヘマトキシリン・エオジン重染色を施して、顕微鏡により観察した。

結 果

1. 臨床所見

歯肉溝内綿糸結紮後24週経過時の実験的歯周炎では、歯肉辺縁の退縮と高度の発赤・腫脹、出血、排膿などの歯肉炎症がみられ、X線像においても歯根長の約1/3~1/4に相当する歯槽骨の透過像がみられた(図4)。

歯周初期治療後では、RP-A および RP-B 群の歯肉の炎症症状は、2週には処置前に比べては著明に改善しており、4および8週においても出血・排膿はなく、良好に維持されていた。一方、対照群では、2~8週の各期間経過後も中等度の発赤・腫脹や歯肉からの出血が残存する傾向にあった。また、X線像では、いずれも骨レベルの改善はみられなかったが、RP-A および RP-B 群では RP 処置後8週には骨頂部の白線がやや明瞭になっていた。

2. 臨床的計測結果

歯周初期治療前に約3mm存在していたPDでは、RP処置後では各群いずれも減少していたが、RP-A、RP-B群の減少量が対照群よりも有意に高かった(図5)。

歯周初期治療後のALでは、RP前には喪失量が平均で3mm存在したが、RP後にはRP-AおよびRP-B群では対照群に比べて有意の回復がみられた(図6)。

3. 組織学的所見

歯周初期治療のRP処置前、すなわち、実験的歯周炎形成24週時では、深い歯周ポケットが形成され、その上皮下結合組織は高度に破壊され、リンパ球や形質細胞を主体とする慢性炎症細胞が浸潤していた(図7)。また、骨頂部では、破骨細胞による吸収像がみられた。

RP処置後2および4週においては、対照群では、ポケット内に露出した歯根面に再生上皮が付着していたが、かなり強い慢性炎症細胞浸潤が認められた。RP-A群では、RP処置によりセメント質は菲薄となっており、このセメント質面に対して長い再生付着上皮が形成されていた。また、RP-B群では、かなりの部分でセメント質が削除されて象牙質が露出してお

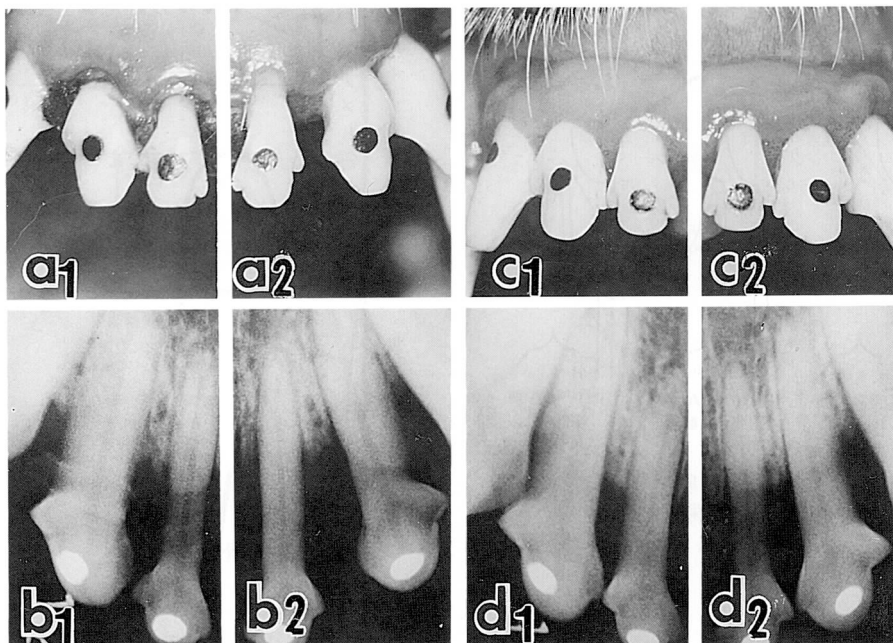


図4 RP処置前およびRP処置後の口腔内写真とX線写真

a₁, b₁ RP処置前, a₂, b₂ RP処置後2週, c₁, d₁ RP処置後4週, c₂, d₂ RP処置後8週

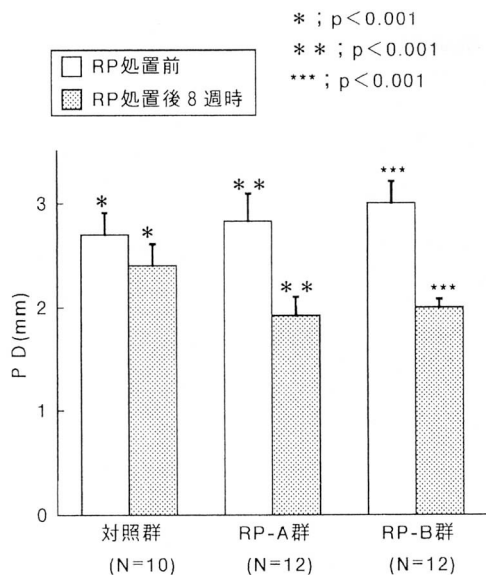


図5 RP処置前後のPD値

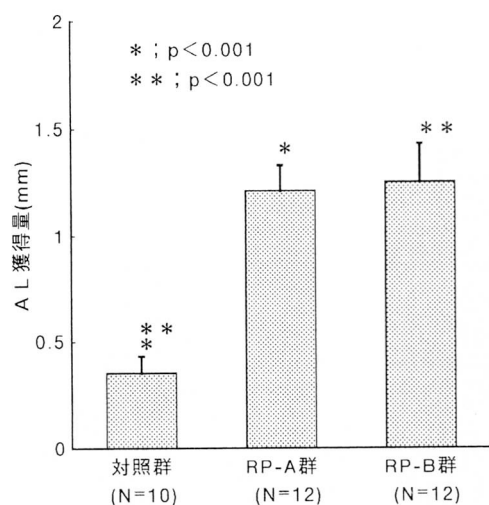


図6 RP処置後の8週時のAL獲得量

り、これに対して RP-A 群におけると同様の長い再生付着上皮が形成されていた (図8, 9)。

RP 処置後8週では、対照群においてはなおも強い慢性細胞浸潤が残存し、かなりの歯周ポケットが存在していた。また、新生セメント質の形成はみられなかった。RP-A 群においては、慢性細胞浸潤は軽減しており、長い再生付着上皮下の歯周ポケット内に露出しなかった既存のセメント質面に対して新生セメント質の添加が認められた。また、RP-B 群では、裸出象牙質面にはなおも長い再生付着上皮接していたが、これよりも下部の象牙質面に新生セメント質形成による



図7 RP 処置前の組織写真。実験的歯周炎形成24週時では、深い歯周ポケットが形成され、その上皮下結合組織にはリンパ球や形質細胞を主体とする高度の慢性炎症細胞がみられる。×40

結合組織性付着の様相が観察された (図10)。

考 察

歯周初期治療の効果を詳細に検討した研究は少なく、これによるPDの減少とAL獲得のメカニズムについては十分解明されているとはいえない。また、歯周初期治療におけるRPでは、汚染物質や罹患歯質が取り除かれて健康になった歯根面に、上皮性ならびに結合組織性付着が形成されるかどうかについては、未だ明らかにされていない。

歯周治療後の治癒を良好に導くためには、徹底的なプラークコントロールが重要であることはいうまでもない。歯周初期治療により歯肉の炎症症状は著しく改善されるが、この主原因はプラークコントロールによるプラーク細菌の排除にあらう。本研究結果においては、歯肉の炎症症状は、RP-A および RP-B 群ではいずれも歯周初期治療前に比べて著しい改善がみられ、週3回の0.02%クロルヘキシジン塗布とブラッシングによるプラークコントロールにより良好な口腔衛生状態が確保されていたものと思われる。しかし、生食水の洗浄のみでRP処置を行わなかった対照群では、RP-A, RP-B 群よりも歯肉にやや強い炎症が残存していた。これは、残存する縁下プラークや歯石、罹患セメント質の生物学的為害性によるものと考えら

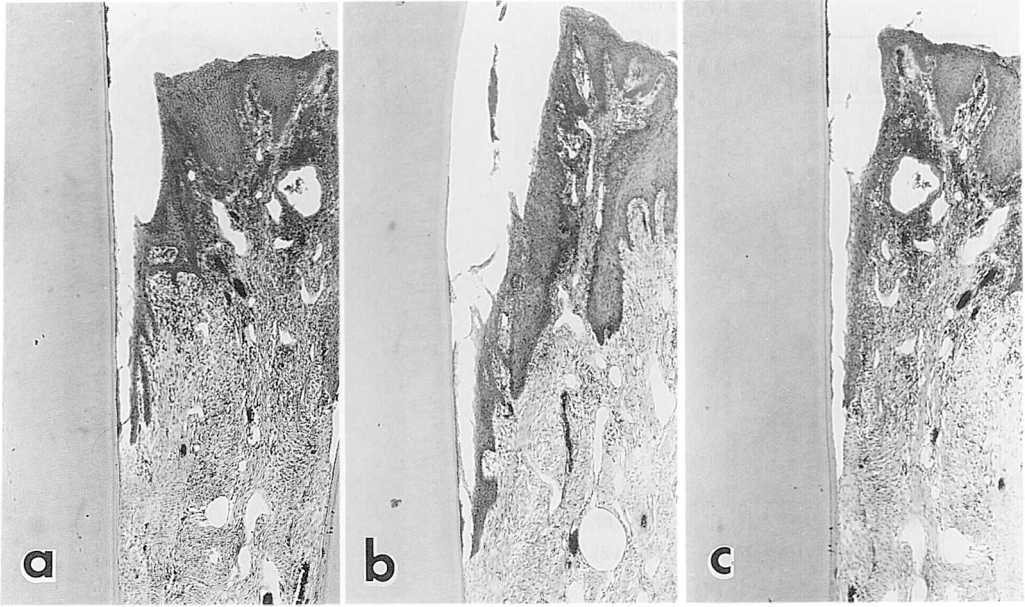


図8 RP処置後2週の組織写真。対照群(a)では、歯周ポケット上皮下にかかなり強い慢性炎症細胞浸潤が認められるが、RP-A群(b)およびRP-B群(c)では、炎症はかなり軽減し、歯根面に比較的長い再生付着上皮が形成されている。×40

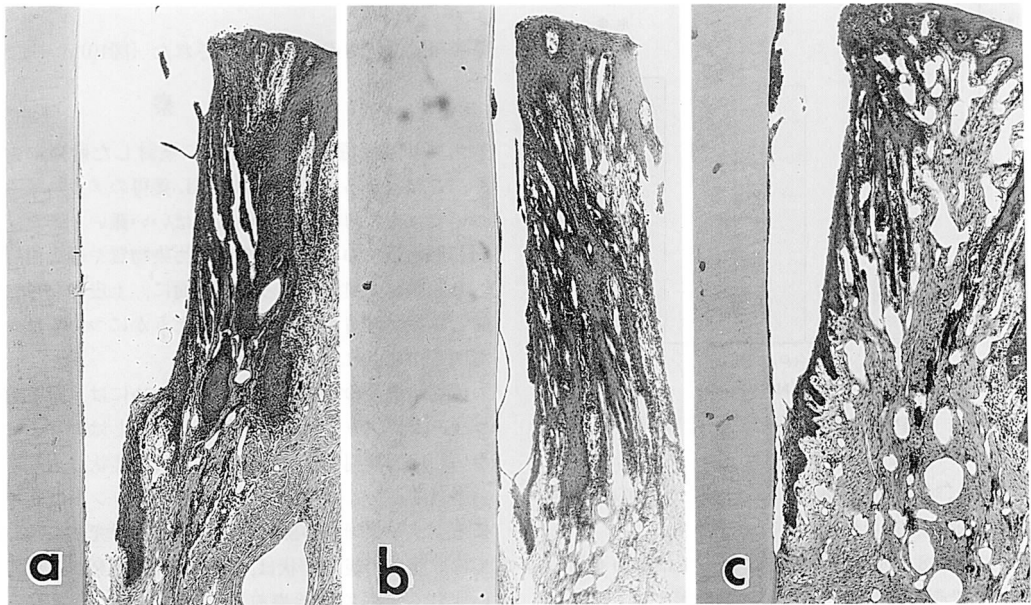


図9 RP処置後4週の組織写真。対照群(a)では露出歯根面に接する再生付着上皮は短い、RP-A群(b)およびRP-B群(c)では、歯根面に比較的長い再生付着上皮が形成されている。×40

れる^{13,14)}。

また、歯周ポケット減少の第1の要因は、プラーク細菌や歯根面の汚染物質などの原因物質の除去によって炎症が消滅し、歯肉が収縮することであり^{3,5,6)}、

第2は、炎症の消退と組織治癒に伴う組織抵抗性の増加である^{8,10)}。第3は、歯周初期治療のRP処置を施した歯根面へのALの獲得にある^{5,6)}。本研究結果では、RP-AおよびRP-B群さらに対照群において、歯

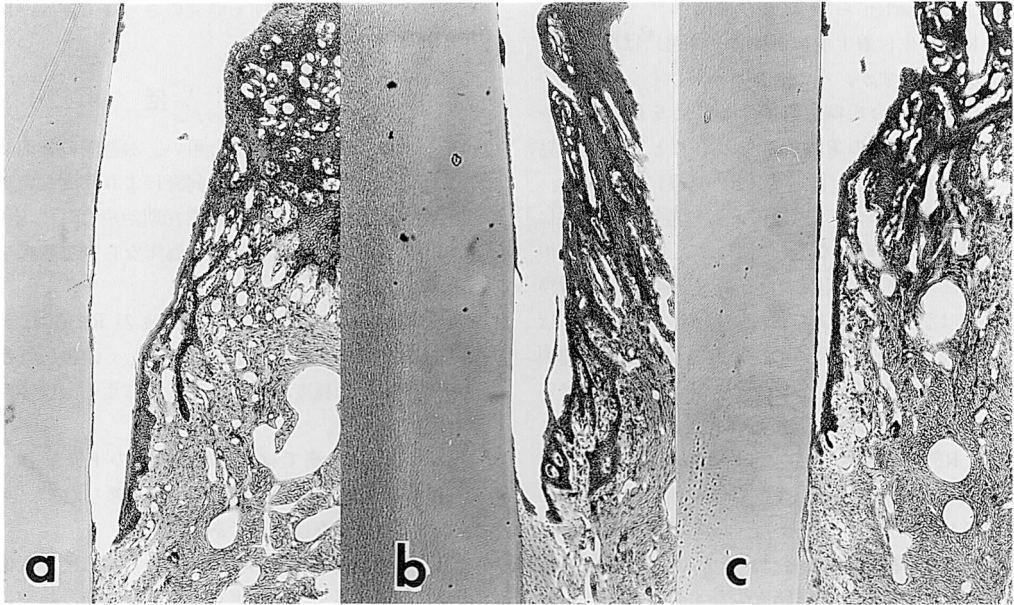


図10 RP 処置後8週の組織写真。対照群 (a) では、露出歯根面に接する再生付着上皮はなおも短い。RP-A 群 (b) および RP-B 群 (c) では、歯根面にかかなり長く形成されている。また、RP-A 群では既存のセメント質に新生セメント質の添加がみられ、RP-B 群では根尖側部の象牙質面に新生セメント質が形成されている。×40

周ポケットの改善がみられたが、RP 処置を行わない対照群ではやや劣る傾向を示した。従って、この要因の多くは、従来の報告からみても第1および第2によるものと考えられる。

一方、AL については、計測上の問題点があげられる。Listgarten⁸⁾ や Armitage ら¹⁰⁾ が述べているように、炎症組織ではその抵抗性が脆弱であるためにポケットプローブが組織内へ穿孔しやすい。20~30 g 荷重のプロービングが歯肉溝底あるいは歯周ポケット底部、すなわち結合組織性付着レベルの測定には有効であるといわれているが、高度の炎症が存在している状態では、結合組織性付着のレベルを正しく表しているわけではなく、AL の獲得についての臨床的評価には限界があると考えられる。本研究結果では、処置後8週の全ての群において AL の改善が認められたが、対照群では RP-A および RP-B 群に比較してその程度は劣っていた。確かに、歯周初期治療における RP 処置が臨床的な PD の減少や AL の改善に対しては有用であるが、それが結合組織性付着の獲得にあるのかについては判断が難しい。その理由として、歯周ポケット内に露出した歯根面上に新生セメント質が観察されたのは、RP-B 群の4および8週であり、それも根尖側部の僅かに局限していた。一方、RP-A 群では、歯周ポケット底部ノッチより下方の既存の非露出

セメント質上に新生セメント質の添加がみられたのみであり、これらが臨床的な AL の上昇に反映したとは考え難い。従って、結合組織性付着の再形成の可能性は否定できないが、本研究においても、やはり AL 獲得の多くは炎症の消退によって歯肉の緊張や抵抗性が増大し、プローベの測定位置が変化したことに因るもの大きいのではないかと考えられる。

一般に、露出歯根面に対しては、歯周外科治療とともに歯根面の汚染変性物質を機械的に取り除く RP 処置が行われ、これにより裸出した健康な歯根面に対して付着構造の回復が図られる。しかし、歯周初期治療における RP 処置により付着が形成されるのかどうかについては明らかではない。二階¹¹⁾ によれば、スケーリング、ルートプレーニングでは慢性炎症にさらされた病的ポケット上皮が歯面に再付着する可能性はきわめて少ない。著者らも同様に考えており、従って、本研究結果の罹患歯根面上にみられた長い再生付着上皮は、歯周ポケット底部の付着上皮から再生したものである可能性が高いと考えられる。

Caton ら¹⁵⁾ によると歯周ポケット搔爬と併用した RP 処置後の付着では、ほとんどが長い再生付着上皮によるものであり、本研究結果においても、そのほとんどは長い再生付着上皮によるもので、新生セメント質形成による結合組織性付着の獲得は少ない。これに

対して、Listgarten ら¹⁶⁾ および著者ら¹⁷⁻²¹⁾ の実験では、長い再生付着上皮は術後2~3週には根尖方向に下方増殖を示すが、その後長さが減少し、根尖側の一部の上皮が結合組織に置換することを観察している。また、本結果の RP-B 群ではこれと同様の所見をみることができた。従って、RP 処置においても、歯周外科手術におけると同様に、長い再生付着上皮による治癒形態は一時的なものであって、少なくとも根尖側の一部は歯冠側に移動し、結合組織性付着に置換するのではないかと考えられる。しかし、本研究では過去の報告と異なり、付着の再形成を目的とする歯周外科手術を適用してはいないため、結論づけるには不十分であり、さらなる検討が必要である。

最近、RP により裸出した象牙質面には新生セメント質が生じにくいこと²⁾、歯根面の変性は極く表層に限られていること²²⁻²⁴⁾、また、エンドトキシンの浸透はセメント質の極く表層に止まることなど^{25,26)} などから、RP による根面搔爬を少なくしようとする試みが行われている。Nyman らは、実験的に形成した罹患歯根面に対して歯肉剝離搔爬手術を行い、研磨した歯根表面と RP 処置を行った歯根面を比較して、再生結合組織に有意の差がみられなかったと述べている²⁷⁾。また、軽度の RP に加えて、歯根面の洗浄^{28,29)} や、研磨^{30,31)} および air jet powder^{32,33)} による汚染歯質の除去効果が報告されている。本研究においても、これらを踏まえて実験を行い、象牙質が裸出する徹底的な RP 処置、セメント質表面の軽度の RP 処置、および洗浄のみに分けて検討した。その結果、臨床的には、軽度の RP および徹底的な RP のいずれにおいても歯肉の炎症および PD および AL の改善は同程度示され、十分な改善を示すことが判った。しかし、露出歯根面の病的な変化や生物学的為害性については、まだまだ未解決であり、論争に決着がついたわけではない。また、20~30 μm の範囲の汚染歯質をとり除いたとしても、セメント質には複雑な陥凹、吸収窩、セメント小腔が存在し、このような部位の侵入細菌や汚染歯質の除去は容易ではない。確かに、結合組織性付着を再び得るためには、健康なセメント質を保存させるのが望ましいが、それを臨床的に判断するのは非常に困難である。本研究結果においても、露出歯根面への新生セメント質の形成は RP-B 群にのみ認められたことから、軽度の RP では罹患歯質を完全に除去できないことが考えられる。従って、現在のところは、RP 処置により病的セメント質は徹底的に除去することが必要であろう。しかし、露出した象牙質細管にはプラーク細菌が侵入し易いこと³⁴⁾ から、繰り返し過度の RP 処置を行うことには疑問があり、罹患

セメント質の処置に関する研究のさらなる伸展が望まれる。

総 括

ビーグル犬3頭の切歯部を用い、24週間の歯肉溝内綿糸結紮とソフトダイエット飼育により形成した実験的歯周炎罹患歯に対して、歯周初期治療として RP 処置を行い、処置後の治癒過程を臨床ならびに組織学的に検討した。

1. 臨床所見では、RP 処置後の RP-A および RP-B 群では、歯肉の炎症状態は著しく改善したが、対照群ではその程度は少なく、8週に至るも中等度の炎症が存在した。

2. 臨床的計測では、RP 処置後の RP-A および RP-B 群の PD, AL は、いずれも改善したが、対照群では、その改善は僅かであった。

3. 組織所見では、対照群では、8週に至るも歯周ポケットが残存し、歯周ポケット上皮下結合組織には中等度の慢性炎症細胞浸潤が存在した。一方、RP-A 群では、2および4週に露出歯根面のほとんどに長い再生付着上皮が形成され、8週には、それより下部の既存の非露出セメント質面に新生セメント質の添加がみられた。また、RP-B 群では、RP-A 群におけると同様の経過を辿った、8週には長い再生付着上皮および根尖側の一部に局限する結合組織性付着が再形成されていた。

本研究から、歯周初期治療における歯周ポケットの減少やアタッチメントレベルの改善の多くは、歯肉の炎症症状の改善による歯肉の収縮と緊張の増大によってもたらされるが、一部には付着構造の再形成による可能性が示唆された。

文 献

- 1) Goldman, H. M. and Cohen, D. W.: Periodontal therapy. ed 6, Mosby, ST Louis, Tront, London, 439-453, 1980.
- 2) Hughes, T. P. and Caffese, R. G.: Gingival changes following scaling, root planing and oral hygiene. A biometric evaluation. *J. Periodontol.* 49, 245-252, 1978.
- 3) Morrison, E. C., Ramfjord, S. P. and Hill, R. W.: Short-term effects of initial, non surgical periodontal treatment (hygienic phase). *J. Clin. Periodontol.* 7, 199-211, 1980.
- 4) 横田 誠, 鬼ヶ原真人, 深野木健, 末田武: 初期治療後の歯周ポケットの改善について. *日歯周誌* 25, 218-224, 1983.
- 5) 本田 亘: 初期治療におけるプラーク, 歯肉および歯周ポケットの推移. *日歯周誌* 25, 160-

- 177, 1983.
- 6) 小川哲次, 萩原一宏, 川西文子, 白築秀美, 中西恵治, 白川正治, 岡本 莫: 歯周初期治療についての臨床的研究. 第1報 歯肉の炎症, 歯周ポケットに対するプラークコントロールの効果について. 広歯誌 17, 361-368, 1985.
 - 7) Silvertson, J. F. and Burgett, F. G.: Probing of pockets related to the attachment level. *J. Periodontol.* 47, 281-286, 1976.
 - 8) Listgarten, M. A.: Periodontal probing: What does it mean? *J. Clin. Periodontol.* 7, 165-176, 1980.
 - 9) Garnick, J.J., Keagle, J.G., Searle, J.R., King, G. E. and Thompson, W.O.: Gingival resistance to probing forces. II. The effect of inflammation and pressure on probe displacement in beagle dog gingivitis. *J. Periodontol.* 60, 498-505, 1989.
 - 10) Armittage, G. C., Svanberg, G. K. and Loe, H.: Microscopic evaluation of clinical measurements of connective tissue attachment levels. *J. Clin. Periodontol.* 4, 173-190, 1977.
 - 11) 二階宏昌: 歯周組織の再生を考える. 歯-歯肉結合部再生の病理. 日本歯科評論 568, 117-123, 1990.
 - 12) 廣島英雄, 河口浩之, 吉野美穂, 藤谷百合, 加納利文, 佐藤裕紀, 小川哲次, 白川正治, 岡本莫: 実験的歯周炎成立過程における臨床ならびに組織所見の変化について (第2報). 日歯保誌 34 (秋季特別号), 106, 1989.
 - 13) 宮下 元: 露出セメント質が歯周組織の治癒に与える影響. 特に歯槽骨の修復について. 日歯周誌 18, 225-244, 1976.
 - 14) Morris, M.L.: The subcutaneous implantation of periodontally diseased roots. *J. Periodontol.* 43, 737-747, 1972.
 - 15) Caton, J. G. and Zander, H. A.: The attachment between tooth and gingival tissues after periodic root planing and soft tissue curettage. *J. Periodontol.* 50, 462-466, 1979.
 - 16) Listgarten, M. A., Rosenberg, S. and Lerner, S.: Progressive replacement of epithelial attachment by a connective tissue junction after experimental periodontal surgery in rats. *J. Periodontol.* 53, 659-670, 1982.
 - 17) 小川哲次, 寿賀野泰司, 廣島英雄, 河口浩之, 佐藤裕紀, 白川正治, 岡本 莫: 歯肉剝離搔爬術後の歯周組織の再形成過程に関する病理組織学的研究 第1報. 裸出象牙質面に対する上皮性ならびに結合組織性再付着構造の光顕像について. 広歯誌 21, 225-235, 1989.
 - 18) 小川哲次: 歯周病罹患歯根周囲組織の再形成過程に関する実験病理学的研究 1. 歯肉剝離搔爬術後の再生上皮の光顕ならびに電顕による観察. 広歯誌 21, 90-119, 1989.
 - 19) 小川哲次, 河口浩之, 廣島英雄, 寿賀野泰司, 佐藤裕紀, 白川正治, 岡本 莫: 歯肉剝離搔爬術後の歯周組織の再形成過程に関する病理組織学的研究 第2報. 裸出象牙質面に対する上皮性ならびに結合組織性再付着構造の電顕像について. 広歯誌 21, 236-245, 1989.
 - 20) 小川哲次, 廣島英雄, 寿賀野泰司, 河口浩之, 河内美穂, 佐藤裕紀, 白川正治, 岡本 莫: 歯周病罹患歯根周囲組織の再形成過程に関する実験病理学的研究 3. 歯肉剝離搔爬術後の組織計測法による検討. 広歯誌 21, 406-411, 1989.
 - 21) 小川哲次, 廣島英雄, 河口浩之, 寿賀野泰司, 河内美穂, 佐藤裕紀, 白川正治, 岡本 莫: 歯周病罹患歯根周囲組織の再形成過程に関する実験病理学的研究 一臨床的ならびに組織学的評価一. 日歯周誌 32, 150-163, 1990.
 - 22) 東 富恵, 中西恵治, 岡本 莫: 歯周病罹患歯露出根面への培養細胞付着について. 日歯周誌 25, 800-805, 1983.
 - 23) Eide, B., Lie, T. and Selvig, K.A.: Surface coatings on dental cementum incident to periodontal disease. I. A scanning electron microscopic study. *J. Clin. Periodontol.* 10, 157-171, 1983.
 - 24) Eide, B., Lie, T. and Selvig, K.A.: Surface coatings on dental cementum incident to periodontal disease. II. Scanning electron microscopic confirmation of a mineralized cuticle. *J. Clin. Periodontol.* 11, 565-575, 1984.
 - 25) Hughes, F. J. and Smales, F. C.: Immunohistochemical investigation of the presence and distribution of cementum-associated lipopolysaccharides in periodontal disease. *J. Periodont. Res.* 21, 660-667, 1986.
 - 26) Nakib, N.M., Bissada, N.F., Simmelink, J.W. and Goldstein, S.N.: Endotoxin penetration into root cementum of periodontally healthy and diseased human teeth. *J. Periodontol.* 53, 368-378, 1982.
 - 27) Nyman, S., Sarhed, G., Ericsson, I., Gottow, J. and Karring, T.: Role of "diseased" root cementum in healing following treatment of periodontal disease. An experimental study in the dog. *J. Periodont. Res.* 21, 496-503, 1986.
 - 28) 光崎潤子, 田中裕子, 大竹 徹, 長谷川絃司: 水洗による露出歯根の内毒素除去効果. 日歯周誌 30, 1055-1060, 1988.
 - 29) Nyman, S., Sarhed, G., Ericsson, I., Gottow, J. and Karring, T.: Role of "diseased" root cementum in healing following treatment of periodontal disease. An experimental study in the dog. *J. Periodont. Res.* 21, 496-503, 1986.
 - 30) 佃 宣和: 歯周疾患罹患セメント質に対する治療法の研究. I. ヒト歯肉由来培養線維芽細胞の付着・増殖による評価. 日歯周誌 33, 90-100, 1991.
 - 31) 氏家 久, 秋山浩教, 加藤 孝, 小菅一弘, 伊藤公一, 村井正大: 歯面研磨用バーによる処置

- 歯根面に対する培養細胞付着に関する研究。一
走査型電子顕微鏡による観察一。日歯周誌 34,
402-409, 1992.
- 32) 野口吉廣, 西村和晃, 下村弘明, 深沢英輔, 西
垣 満, 山岡 昭: キュレットスケーラー並び
に Prophy-Jet[®] 併用により表層一層搔爬したセ
メント質への歯肉付着について。日歯周誌, 33,
121-128, 1991.
- 33) Horning, G. M., Cobb, C. M. and Killoy, W. J.:
Effect of an air-powder abrasive system on root
surfaces in periodontal surgery. *J. Clin. Perio-
dontol.* 14, 213-220, 1987.
- 34) 藤保芳博: 歯周治療により口腔内に露出した歯
根象牙質の変化と細菌付着に関する実験的研
究。日歯周誌 34, 378-394, 1992.