

**症例報告****連続して存在する骨欠損に GTR と EMD を同時に  
応用した 1 症例**

松井康太郎 湯浅茂平 住本治菜  
吉田拓正 長野孝俊 新井 高

鶴見大学歯学部第二歯科保存学教室

(受付日：2005 年 4 月 11 日 受理日：2005 年 8 月 15 日)

**A Case of Simultaneous Approach by GTR and EMD  
to the Continuous Bone Defects**

Koutarou Matsui, Mohei Yuasa, Haruna Sumimoto,  
Takumasa Yoshida, Takatoshi Nagano and Takashi Arai

Department of Periodontics and Endodontics,  
Tsurumi University School of Dental Medicine

(Received : April 11, 2005 Accepted : August 15, 2005)

**Abstract** : Today, guided tissue regeneration (GTR) and enamel matrix derivatives (EMD) are accepted widely as the regenerative periodontal therapy. Regenerative periodontal therapy by GTR is to create the regenerative space using a physical barrier membrane. On the other hand, regenerative periodontal therapy by EMD is the application of enamel matrix proteins to root surface. So, we report a case of simultaneous approach by GTR and EMD to the continuous bone defects. Such a clinical case has not yet been reported.

A 55-year-old woman was treated by GTR and EMD simultaneously between the maxillary right canine and the second premolar interdental bone defects. The membrane was removed after 4 weeks. The clinical observation showed that GTR and EMD were almost equal in the amount, however, the surface characteristic of regenerated tissue by EMD was redder and softer than GTR. The radiographic observation showed that radio-opacity was increased at 6 months in GTR and at 9 months in EMD.

This case presentation indicated that regenerative tissues by GTR and EMD could be confirmed at the time of membrane retrieval. This clinical findings suggest that the surface characteristics of regenerated tissues by GTR and EMD was different. Therefore, it is necessary to do further studies on the biochemical analysis of the periodontal healing process by GTR and EMD. *Nihon Shishubyo Gakkai Kaishi (J Jpn Soc Periodontol)* 47 : 308–315, 2005.

**Key words** : GTR, EMD, bone defects

連絡先：松井康太郎

〒230-8501 横浜市鶴見区鶴見 2-1-3 鶴見大学歯学部第二歯科保存学教室

Matsui Koutarou

Department of Periodontics and Endodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

2-1-3 Tsurumi, Tsurumi-ku, Yokohama 230-8501, Japan

E-mail matui-k@tsurumi-u.ac.jp

**要旨：**現在，GTR と EMD は歯周組織再生療法として認知されている。GTR での再生療法は物理的な遮断膜を用いて再生スペースをつくることである。これに対し，EMD での再生療法はエナメルマトリックス蛋白質を根面に塗布することである。今回我々は連続して存在する骨欠損に対して GTR と EMD で対応した 1 症例について報告する。なお，連続して存在する骨欠損に対して GTR と EMD で対応した臨床報告は見当たらない。

患者は 55 歳女性で，上顎右側犬歯から第 2 小白歯の歯間部に連続して存在する骨欠損に対して GTR と EMD を同時に応用した。術後 4 週での膜除去時での GTR と EMD による再生組織の臨床的観察では，再生量はほぼ同等であるが，EMD による再生組織は GTR と比較すると赤みを帯び，柔らかかった。レントゲン所見では，GTR は 6 カ月で，EMD は 9 カ月で不透過性の亢進が確認された。

今回の症例報告では，膜除去時に GTR と EMD による再生組織を確認できた。さらに，肉眼的観察において，GTR と EMD の再生組織の表面性状の違いが示された。したがって，GTR と EMD による歯周組織の治癒過程の生化学的分析による詳細な検討が必要である。

**キーワード：**GTR, EMD, 骨欠損

## 緒 言

歯周治療の目的の 1 つは失われた付着の回復，つまり新付着の獲得である。現状でこの目的を達成するための現在での再生療法として Guided Tissue Regeneration (以下 GTR と略す) と Enamel Matrix Derivatives (以下 EMD と略す) がある。

GTR は Karring ら<sup>1-4)</sup>による 1980 年代前半から行われてきた一連の研究によって開発された。Karring らは，GTR の生物学的原理は治癒期間中に目的とする再生能力を持つ細胞のみをその欠損で増殖させ，再生にとって望ましくない組織を排除するための物理的遮蔽膜の設置により達成されると述べている<sup>5)</sup>。歯周疾患罹患歯の新付着獲得のための GTR は，メンブレンを設置することにより，歯肉結合組織が歯根面に到達するのを防止および遮蔽し，メンブレンと歯根面との間のスペースに歯根膜組織由来の細胞の増殖を誘導し，新付着を獲得する再生療法である。近年において，GTR のガイドラインは歯周炎における骨内欠損，2 級分岐部病変，歯肉退縮に対して確立されている<sup>6-9)</sup>。

これに対し，EMD の生物学的概念はエナメルタンパクが歯周組織の発生の環境を再現することにより歯周組織の再生を促進するといわれている。この見解はセメント質形成前にヘルトピッチの上皮鞘の細胞が根面にエナメルタンパクを分泌し，このようなタンパクがセメント質形成の促進因子となると考えられているからである<sup>10,11)</sup>。現状での EMD は歯周炎での骨内欠損，2 級分岐部病変などへの適応が報告されている<sup>12-15)</sup>。

ここで，臨床の手技上の観点から，GTR は治癒期間経過後に膜を除去することにより再生組織を確認できるが，EMD はこれができない。EMD での再生療

法の 48 カ月後にリエントリーをした結果，再生組織を肉眼的に確認した報告はあるが<sup>16)</sup>，膜を除去する期間に相当する早期での EMD の再生組織を肉眼的に確認した報告はない。ここで，我々は連続して存在する骨欠損に GTR と EMD にて同時に対応し，膜除去時に再生組織を肉眼的に観察し，その後 1 年の経過を臨床のおよびエックス線的に観察した 1 症例について報告する。

## 症 例

患者は 55 歳女性で，上顎右側犬歯から第二小白歯部での歯肉の腫脹および疼痛を主訴に開業医の紹介にて 2002 年 7 月 19 日に鶴見大学歯学部付属病院保存科に来院した。主訴に該当する部位は 3 カ月前から疼痛および腫脹を繰り返していた。全身的既往歴に特記事項はないが，現病歴として花粉症がある。

初診時での口腔内所見では PCR が 35%，歯肉には顕著な腫脹，発赤は認められなかったが，上顎右側犬歯から第二小白歯部の口蓋側にプラークの付着が確認された。歯周組織検査の結果，上顎右側犬歯から第二大臼歯，上顎左側第一および第二大臼歯，下顎左側第二および右側第一大臼歯に BOP を伴う 4 mm 以上のプロービングデプス，特に上顎右側犬歯から第二小白歯部に顕著なアタッチメントロスが認められた。咬合診査の結果，外傷性咬合は認められなかった。また顎関節には円板前方転位等の顎関節症の所見は存在しなかった。X 線所見では，上顎右側犬歯から第二小白歯部の歯間部での垂直性骨欠損，その他の部位では骨レベルの維持が確認された。

以上より，慢性歯周炎と診断し以下に記載するように治療計画を立案した。



図 1 術前の口腔内写真

上顎右側犬歯と第一小白歯および第一小白歯と第二小白歯部のプロービングデプスの最深値は6 mmであった。

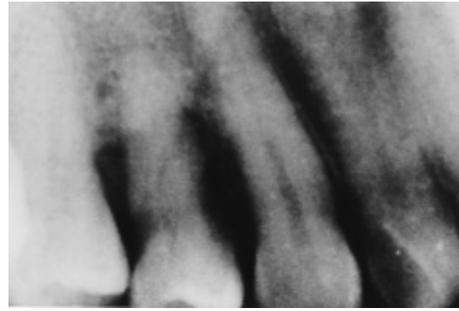


図 2 術前のレントゲン写真

上顎右側犬歯から第二小白歯部の歯間部での垂直性骨欠損が確認された。



図 3 フラップを翻転，ルートプレーニングおよびデブライドメント直後

上顎右側犬歯と第一小白歯および第一小白歯と第二小白歯部の歯間部に同程度の骨欠損が確認された。

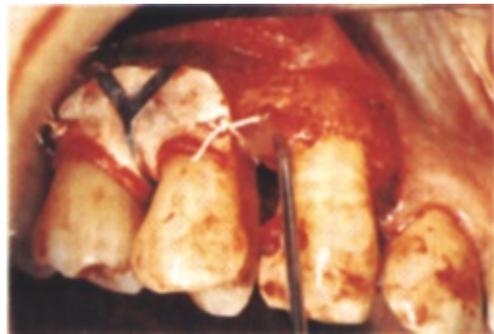


図 4 上顎右側犬歯と第一小白歯の歯間部骨欠損においてはエムドゲン®塗布，第一，二小白歯の歯間部骨欠損においてはゴアテックス®TRメンブレン (TRI 1) を設置

## 治療計画

- 1) 歯周基本治療
  1. 17-27, 37-47 プラークコントロール，スクーリング
  2. 13-17, 26, 27, 37, 46 ルートプレーニング
  3. 47 カリエストリートメント
- 2) 再評価
- 3) 歯周外科処置
  1. 16, 17, 26, 27 Flap 手術
  2. 13, 14 EMD, 14, 15 GTR (同時に手術)
- 4) 再評価
- 5) メインテナンス

上記の治療計画に従って治療を行った。下記に時間経過に沿った治療経過を示す。

## 治療経過

- 1) 歯周基本治療：2002年8月—2002年11月
- 2) 歯周外科処置：2002年12月—2003年4月
  1. 16, 17, 26, 27 Flap 手術：2002年12月—2003年1月
  2. 13, 14 EMD, 14, 15 GTR：2003年3月
- 3) メインテナンス：2003年4月より開始

今回の外科処置は患者の承諾および鶴見大学歯学部倫理審査委員会(受付番号219)の承認のもとで行った。

今回の症例では連続して存在する骨欠損にGTRとEMDにて同時に対応した(図1, 2)。この症例の外科術式は、酒石酸水素エピネフリン(1:73,000)含有2%塩酸リドカイン(オーラ注カートリッジ1.8 ml, 昭和薬品化工, 東京)による十分な浸潤麻酔後、歯肉溝切開により全層弁を剝離翻転しルートプレーニングを行い、上顎右側犬歯と第一小白歯の歯間部は1



図 5 術後 4 週でのメンブレン除去直後の側面観

EMD と GTR による再生組織の存在を確認した。



図 6 術後 4 週でのメンブレン除去直後の咬合面観

EMD による再生組織は GTR と比較して赤みを帯び、柔らかく、肉眼的にほぼ同等量であった。



図 7 術後 3 カ月での口腔内写真

術後 3 カ月での肉眼的観察では GTR と EMD になんらかの違いは認められず、順調に経過している。

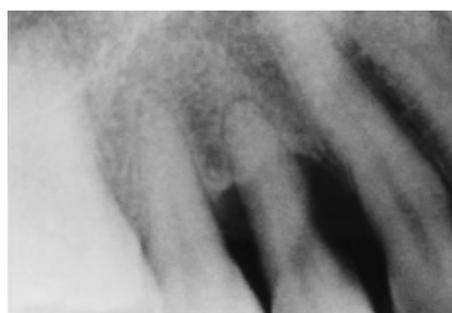


図 8 術後 3 カ月でのレントゲン写真

レントゲン所見には GTR と EMD になんらかの違いはみられなかった。

壁性、第一小臼歯と第二小臼歯は 2 壁性の骨欠損を確認した (図 3)。上顎右側犬歯と第一小臼歯の歯間部骨欠損においては医療用具として承認されている EMD であるエムドゲン®ゲル (生化学工業株式会社, 東京) の塗布を行った。その際, EDTA による根面処理は行わなかった<sup>17)</sup>。さらに第一, 二小臼歯の歯間部骨欠損においてはゴアテックス®TR メンブレン (TRI 1) (Gore-Tex® Regenerative Material TR Configuration: W.L.Gore & Associates, USA) を骨欠損縁から 2 mm 根尖側に位置するように設置し, 懸垂縫合にて固定した (図 4)。歯肉弁は骨膜に減張切開を加え, 十分に歯肉弁でメンブレンと塗布したエムドゲン®ゲルを被覆できることを確認し, 上顎右側犬歯と第一小臼歯および第一小臼歯と第二小臼歯の歯間部は水平マットレス縫合と断続縫合を, 非吸収性縫合糸 (CV-5, Gore-Tex Regenerative Material TR Configuration: W.L.Gore & Associates, USA) を用いて縫合した。投薬は抗菌剤と消炎鎮痛剤を 1 週間

処方し, 抜糸は術後 1 週で行った。術後の管理は週 1 回の来院による PMTC と患者自身によるプラークコントロールを行った。患者自身によるプラークコントロールは歯ブラシを遠心から近心への一方向による振幅による機械的なプラーク除去とコンクール F® (オーラルケア, 東京) を十分希釈した含嗽による化学的なプラークコントロールを行った。

治癒期間 4 週経過後に膜を除去した。その際に TR メンブレンは歯間部で 2 mm 程度露出を認めたが, 感染は認められなかった。膜を除去する際に EMD と膜直下の再生組織を肉眼的に観察した。膜除去直後では, EMD による再生組織が確認可能で, これはアスピレーターでは吸引できなかった。膜除去直後の肉眼的所見では, EMD による再生組織は GTR と比較して赤みを帯び, 柔らかく, 肉眼的にほぼ同等量であった (図 5, 6)。

連続して存在する骨欠損に GTR と EMD にて同時に対応した今回の症例での臨床経過は, 術後 3 カ月では臨床的およびレントゲン所見には GTR と EMD に



図 9 術後6カ月での口腔内写真  
術後6カ月での肉眼的観察ではGTRとEMDになんらかの違いは認められず、順調に経過している。



図 11 術後12カ月での口腔内写真  
術後12カ月での肉眼的観察ではGTRとEMDになんらかの違いは認められず、順調に経過している。



図 13 術後18カ月での口腔内写真  
術後18カ月での肉眼的観察ではGTRとEMDになんらかの違いは認められず、順調に経過している。

なんらかの違いはみられなかった(図7, 8)。術後6カ月では臨床的に歯肉の状態になんらかの違いは認められないが、レントゲン所見ではGTRのほうが不透過性の亢進が良いことが観察された(図9, 10)。術

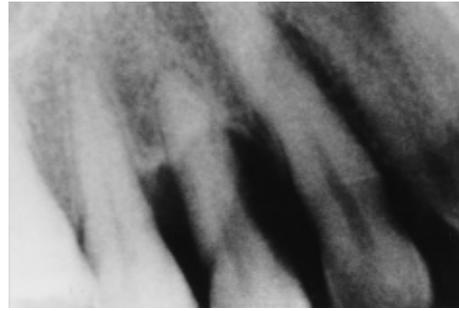


図 10 術後6カ月でのレントゲン写真  
レントゲン所見ではGTRのほうが不透過性の亢進が良いことが観察された。



図 12 術後12カ月でのレントゲン写真  
レントゲン所見ではGTRは歯槽硬線の回復およびさらなる不透過性の亢進が観察されたが、EMDでは歯槽硬線の回復が観察されなかった。



図 14 術後18カ月でのレントゲン写真  
レントゲン所見ではEMDでは歯槽硬線の回復が観察された。

後12カ月では臨床的に何らかの異常はなく、レントゲン所見ではGTRは歯槽硬線の回復およびさらなる不透過性の亢進が観察されたが、EMDでは完全な歯槽硬線の回復が観察されなかった(図11, 12)。術後18カ月での臨床的な所見にはなんらかの変化はなく、レントゲン所見ではEMDでの完全な歯槽硬線の回復が観察された(図13, 14)。

表 1 術前から術後 18 カ月でのアタッチメントレベル (AL) プロービングデプス (PD), 歯肉退縮量および動揺度の経時変化 (遠心, 中央, 近心)

	歯種		15	14	13
術前	頬側	AL	2, 2, 4	6, 2, 4	4, 2, 2
		PD	2, 2, 4	6, 2, 4	2, 2, 4
	口蓋側	AL	6, 2, 6	6, 6, 6	4, 2, 2
		PD	6, 2, 6	6, 6, 6	2, 2, 4
	動揺度		1	1	1
術後 6 カ月	頬側	AL	2, 2, 3	4, 3, 3	3, 2, 2
		PD	2, 2, 2	2, 2, 3	3, 2, 2
	歯肉退縮量		0, 0, 1	2, 1, 0	0, 0, 0
	口蓋側	AL	2, 2, 2	2, 4, 3	3, 2, 2
		PD	2, 2, 2	2, 4, 3	3, 2, 2
	歯肉退縮量		0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0
	動揺度		0	1	0
術後 12 カ月	頬側	AL	2, 2, 3	4, 3, 3	3, 2, 2
		PD	2, 2, 2	2, 2, 3	3, 2, 2
	歯肉退縮量		0, 0, 1	2, 1, 0	0, 0, 0
	口蓋側	AL	2, 2, 2	2, 3, 3	3, 2, 2
		PD	2, 2, 2	2, 3, 3	3, 2, 2
	歯肉退縮量		0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0
	動揺度		0	0	0
術後 18 カ月	頬側	AL	2, 2, 3	4, 3, 3	3, 2, 2
		PD	2, 2, 2	2, 2, 3	3, 2, 2
	歯肉退縮量		0, 0, 1	2, 1, 0	0, 0, 0
	口蓋側	AL	2, 2, 2	2, 3, 3	3, 2, 2
		PD	2, 2, 2	2, 3, 3	3, 2, 2
	歯肉退縮量		0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0
	動揺度		0	0	0

現在ではメンテナンス導入後 1 年 6 カ月ではあるが, 良好な状態を維持している (表 1)。

## 考 察

今回の症例報告では, 再生療法の生物学的概念が異なる GTR と EMD にて連続する骨欠損を同時に応用した。その結果, 術後 1 年半ではあるが, プロービングデプス 3 mm 以内, BOP (—) であり臨床的には

良好な経過である。歯周組織の GTR は遮蔽膜を用いて上皮と歯肉結合組織を治癒領域から排除して根面に歯根膜細胞を再構築させるスペースを作り出すことに對し, EMD はエナメルタンパク (アメロゲニン) での根面の生物学的改変 (root surface biomodification) により歯周組織再生を促進するとされている<sup>18)</sup>。

今回の症例報告での術後 4 週における膜除去時の EMD と GTR による再生組織の肉眼的観察では, 特に EMD 処置部での外科的侵襲がその後の臨床結果に影響を及ぼす可能性が高いことが考えられる。しかしながら, 新付着獲得の観点から, 根面側の再生組織が重要であることは言うまでもない。このために, 膜除去時での EMD 処置部への外科的侵襲を最小限にすることができれば, 臨床結果に影響を与えることは少ないと考える。本研究の臨床経過から EMD は GTR とほぼ同等で良好な臨床結果を獲得できたために結果的に EMD と GTR の比較検討は可能であり, 妥当性があると考えられる。

今回の症例報告において, 比較的早期であると考えられる術後 4 週での膜除去時に EMD による再生組織の存在が確認できた。GTR と EMD による再生組織の組織学的検索により, セメント質の形成を伴う結合組織性付着の形成が証明されているが, 組織の成熟度までは解明されていない<sup>19,20)</sup>。この点に関して, 今回の報告での肉眼的に観察している部分が再生組織の最表層の表面性状であることから, ある程度の組織の成熟度が判定できうると考えられる。EMD による再生組織は赤みを帯び, 柔らかいため, GTR による再生組織と比較して未熟な組織であることが示唆される。この再生組織の最表層の表面性状の肉眼的な違いは再生療法の生物学的概念の相違から生ずる可能性があるが詳細は不明である。

術後 3 カ月から 18 カ月における臨床的観察では, GTR と EMD の間で大きな変化は認められなかった。しかしながら, レントゲンの観察の結果では, 不透過性の亢進は GTR のほうが EMD よりも早いことが観察され, GTR は 6 カ月で, EMD は 9 カ月で不透過性の亢進が確認された。歯周組織再生療法での骨欠損のレントゲンの評価を, GTR では日下部ら<sup>21)</sup>によれば術後 6 カ月, EMD では末田ら<sup>22)</sup>は術後 8 カ月とし, 両者ともに良好な骨欠損の改善を報告している。ここで今回の症例のレントゲンの不透過性の亢進の時期は GTR では 6 カ月で, EMD では 9 カ月であったために, 前述の報告とほぼ一致していると考えられる。しかしながら, レントゲンの不透過性の亢進の時間的な差に関しては, GTR と EMD による石灰化

のメカニズムの相違が考えられるが詳細は不明である。

EMDの現状評価の1つとして、Donosら(2003)<sup>15)</sup>は、下顎II級根分岐部病変にEMDによる治療の36カ月経過において、臨床的改善は認められたものの分岐部の閉鎖は観察されなかったことを報告している。これに対しGTRにより治療した分岐部は完全閉鎖が確認されている<sup>23,24)</sup>。EMDの作用機序として、長野<sup>25)</sup>はTGF- $\beta$ とBMPの相互作用であると報告しているが、現状ではEMDによる歯周組織再生には解明の余地があると考えられる<sup>26,27)</sup>。このために、今後GTRとEMDの再生組織の遺伝子解析を含めた生化学的分析による詳細な検討をする予定である。

本論文の要旨は、第47回春期歯周病学会学術大会(平成16年5月22日)において発表した。

## 文 献

- 1) Karring T, Nyman S, Lindhe J : Healing following implantation of periodontitis affected roots into bone tissue. *J Clin Periodontol*, 47 : 96-105, 1980.
- 2) Nyman S, Karring T, Lindhe J, Planten S : Healing following implantation of periodontitis affected roots into gingival tissue. *J Clin. Periodontol*, 7 : 394-401, 1980.
- 3) Nyman S, Gottolow J, Karring T, Lindhe J : The regenerative potential of the periodontal ligament. An experimental study in the monkey. *J Clin Periodontol*, 9 : 257-265, 1982.
- 4) Karring T, Isidor F, Nyman S, Lindhe J : New attachment formation on teeth with a reduced but healthy periodontal ligament. *J Clin Periodontol*, 12 : 51-60, 1985.
- 5) Karring T, Warrer K : Development of the principle of guided tissue regeneration. *Alpha Omegan Scientific*, 85 : 19-24, 1992.
- 6) Cortellini P, Bowers GM : Periodontal regeneration of infrabony defects : An evidence based approach. *International Int J Periodontics Restorative Dent*, 15 : 128-145, 1995.
- 7) Karring T, Lindhe J, Cortellini P : Regenerative periodontal therapy. In : Lindhe J, Karring T and Lang NP, eds, *Clinical periodontology and implant dentistry*, 3<sup>rd</sup> ed, Munksgaard, Copenhagen, 1997, 597-681.
- 8) Karring T, Cortellini P : Regenerative therapy : furcation defects. *Periodontology* 2000, 19 : 115-137, 1999.
- 9) PiniPrato G, Clauser C, Tonetti MS, Cortellini P : Guided tissue regeneration in gingival recessions. *Periodontology* 2000, 11 : 49-57, 1996.
- 10) Hammarstrom L : Enamel matrix, cementum development and regeneration. *J Clin Periodontol*, 24 : 658-668, 1997.
- 11) Gestrelus S, Lyngstadaas SP, Hammarstrom L : Emdogain-periodontal regeneration based on biomimicry. *Clin. Oral Invest*, 2 : 120-125, 2000.
- 12) Heijl, Henden G, Svardstrom G, Ostgren A : Enamel matrix derivative (EMDGAIN<sup>®</sup>) in the treatment of intrabony periodontal defects. *J Clin Periodontol*, 24 : 705-714, 1997.
- 13) Heden G, Wennstrom J, Lindhe J : Periodontal tissue alterations following Emdogain treatment of periodontal sites with angular bone defects. A series of case reports. *J Clin Periodontol*, 26 : 855-860, 1999.
- 14) Heden G : A case report study of 72 consecutive Emdogain-treated intrabony periodontal defects : clinical and radiographic findings after 1 year. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 20 : 855-860, 2000.
- 15) Donos N, Glavind L, Karring T, Sculean A : Clinical evaluation of an enamel matrix derivative in the treatment of mandibular degree II furcation involvement : A 36-month case series. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 23 : 507-512, 2003.
- 16) Sculean A, Chiantella GC, Miliuskaite A, Brex M, Arweiler NB : Four-year following treatment of infrabony periodontal defects with an enamel matrix protein derivative : A report of 46 cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 23 : 345-351, 2003.
- 17) Sculean A, Donos N, Brex M, Karring T, Reich E : Healing of fenestration-type defects following treatment with guided tissue regeneration or enamel matrix proteins. An experimental study in monkeys. *Clinical Oral Investigation*, 4 : 50-56, 2000.
- 18) Karring T, Lindhe J, Cortellini P : Regenerative periodontal therapy. In Lindhe J, Karring T and Lang NP, eds, *Clinical periodontology and implant dentistry*, 4th ed, Munksgaard, Copenhagen, 2003, 650-704.
- 19) Sculean A, Donos N, Brex M, Karring T, Reich E : Healing of fenestration-type defects following treatment with guided tissue regeneration or enamel matrix proteins. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Invest*, 4 : 50-56, 2000.
- 20) Sculean A, Donos N, Brex M, Reich E, Karring

- T : Treatment of intrabony defects with guided tissue regeneration and enamel matrix-proteins. An experimental study in monkeys. *J Clin Periodontol.* 27 : 466-472, 2000.
- 21) 日下部善胤, 網野三和, 櫻庭栄一, 松井康太郎, 野村典生, 新井 高, 中村治郎: チタン内蔵型 GTR 用メンブレンを用い歯槽骨骨欠損への臨床的対応. *鶴見歯学*, 26(2) : 167-178, 2000.
- 22) 末田 武, 星野二郎, 山村准男: 多施設におけるエムドゲン®の使用成績報告. *日歯周誌*, 46(2) : 152-160, 2004.
- 23) Pontoriero R, Lindhe J, Nyman S, Karring T, Rosenberg E, Sanavi F : Guided tissue regeneration in degree II furcation-involved mandibular molars. A clinical study. *J Clin Periodontol*, 15 : 247-254, 1988.
- 24) Laurell L, Falk H, Johard G, Gottlow J : Clinical use of bioresorbable matrix barrier in guided tissue regeneration therapy. *J Periodontol*, 65 : 967-975, 1994.
- 25) 長野孝俊: ヒト培養歯根膜 (HPDL) 細胞におけるブタエナメルタンパク分画画分の石灰化誘導能に関する影響. *日歯周誌*, 45(4) : 384-393, 2003.
- 26) Donos N, Sculean A, Glavind L, Reich E, Karring T : Treatment of mandibular degree III furcation involvements with a bioresorbable membrane and Emdogain in monkeys. [abstract 2338] *J Dent Res*, 77 : 294, 1998.
- 27) Donos N, Glavind L, Karring T, Sculean A : Clinical evaluation of Emdogain and Resolut in the treatment of mandibular furcation involvements. [abstract 2337] *J Dent Res*, 77 : 294, 1998.
-