GTR-上皮下結合組織移植併用法を用いた突出歯根に対する根面被覆

申 基詰, 渡辺和志, 石澤正晃, 熊谷敬史, 小林之直, 山村加奈子, 西田栄昭, 東 高史,
星原英吉, 春藤幸伸*, 鈴木玲爾*, 兪 時英*, 辰巳順一, 宮田 隆

Exposed root coverage for facially prominent root utilizing the combination of GTR and subepithelial connective tissue graft

Kitetsu Shin, Kazuyuki Watanabe, Masaaki Ishizawa, Takashi Kumagai, Yukinao Kobayashi, Kanako Yamamura, Hideaki Nishida, Takashi Azuma, Eiyoshi Hoshihara, Yukinobu Syundo*, Reiji Suzuki*, Tokihide Yu*, Junichi Tatsumi and Takashi Miyata

Marginal tissue recession related to periodontal disease or tooth mal-position, such as facially prominent tooth can cause to root sensitivity, root caries, and esthetically unacceptable root exposures. Accordingly, marginal tissue recessions were treated by root coverage procedures in order to improve these problems, and predictable clinical results have been reported significantly. However, it had been considered that the root coverage for facially prominent tooth was difficult to obtain the adequate clinical results because of as disadvantage.

The purpose of this study was to demonstrate the efficacy of root coverage technique utilizing the combination of GTR and subepithelial connective tissue graft in the treatment of marginal tissue recession of facially prominent exposed root. Bilateral maxillary canines that prominent facially with deep and wide marginal tissue recession were utilized in this study. This procedure was started on the reflected full thickness flap, then e-PTFE membrane was placed over the exposed root surface. The flap was extentional replaced to coronally in the situation of cover the membrane. Six weeks after the surgery, the flap was reopened for the purpose of remove the e-PTFE membrane. This procedure then continue the subepithelial connective tissue from the donor site at palate was grafted onto the newly formed tissue covering the exposed root. The periodontal parameters of the results were measured 12 months later. In the results, the probing attachment gain of 5.5mm in the right, and 4.5mm in the left side were measured. The keratinized tissue was obtained increasing of 4.5mm in the right, and also increasing of 3.0mm in the left side. And the exposed root surfaces were completely covered with sufficient keratinized tissue. This results suggested that it is significant predictable procedure for the case of marginal tissue recession with facially prominent exposed tooth.

Key words : marginal tissue recession, root coverage, guided tissue regeneration, subepithelial connective tissue graft, periodontal plastic surgery

緒 言

辺縁歯肉の退縮による歯根露出は、根面齧蝕や象牙質の知覚過敏の誘因となるばかりではなく、上顎前歯部に生じた場合には審美性の低下を招き、患者の精神的劣等感につながる場合もある¹⁻⁴⁾。このため、前歯部の審美改善を目的に、露出歯根面の被覆を行う頻度も年々増加してきており、Miller⁵⁾は根面被覆を含めた従来からの歯肉歯槽粘膜形成術を、さらに広い範疇でとらえ、Periodontal plastic surgeryとして新たに定義した。歯肉退縮の外科的治療法としての露出歯根面の被覆術は、Langerら⁶⁾の上皮下結合組織移植の根面被覆への応用以来、予知性の高い方法として臨床に応用され、数多くの改良法⁷⁻¹¹⁾も報告されている。さらに最近では、組織誘導再生 (guided tissue regeneration ; GTR) 法¹²⁻¹⁸⁾が根面被覆に応用されるようになり、歯周組織の再生を期待できる根面被覆法として注目されている。

一方、種々の根面被覆法はそれぞれの方法によって適応症に限界があることも事実であり、一般に確実な根面被覆を達成させるためには、歯間隣接部の硬、軟組織の喪失がない、歯列不正がないことなどが必要条件¹⁹⁾とされている。しかし、日常臨床においてはその条件が十分に備わったケースはむしろまれであり、歯根の唇側への突出や歯間部組織の喪失を伴う場合が多く、完全な根面被覆を困難にしている。そこでここでは、根面被覆を困難にしている要因の一つである唇側への突出歯根の根面被覆に注目し、その可能性を検討することを目的に、両側性に唇側に突出した上顎犬歯の歯根露出を認めた患者に対し、GTR法と上皮下結合組織移植を併用した根面被覆を行い、その術式と効果について考察した。

方 法

1. 被験者

被験者は45歳の女性で、上顎両側犬歯唇側歯頸部の冷水痛とブラッシング時の疼痛を訴えて来院した。現症として、両側上顎犬歯は萌出時から唇側に突出しており、矯正治療を勧められたが治療期間が長くなるという理由から行わなかった。その後、同部の歯肉退縮に気づいたが放置していた。最近になって、同部の冷水痛とブラッシング時の疼痛を認めるようになり来院に至る。全身的既往歴に特記すべき事項は認められない。初診時の口腔内所見として、両側上顎犬歯は唇側傾斜しており、辺縁歯肉退縮による歯根露出を認める。患者はこれまでに歯周外科処置を受けた既往はないが、外科処置に際して特に問題となるような全身疾患は認められなかった。また、施術にあたっては用いる術

式や治療効果について説明し、あらかじめ患者の理解と同意を得た。歯周外科前処置として、プラークコントロール、スケーリングおよびルートプレーニングなどの歯周基本治療を行った。

2. GTR-上皮下結合組織移植併用法の術式

GTR-上皮下結合組織移植併用法は、非吸収性のePTFE (expanded polytetrafluoroethylene) 膜を使用するため、2度の外科手術を必要とする。すなわち、一次手術としてePTFE膜の設置を行い、露出根面上に新生組織を形成させる。その際に剥離したフラップはePTFE膜を完全に被覆するために、減張切開を用いて大きく歯冠側に伸展される。そして、一次手術6週後にリエントリー手術を行いePTFE膜の除去および新生組織上への遊離結合組織移植を行う。そしてここでは、一度歯冠側へ伸展したフラップを再び術前の位置、すなわち根尖側に戻した状態で縫合する。以下にその術式を示す。

1) 一次手術

- ・切開と全層フラップの剥離
- ・露出根面の平坦形成とルートプレーニング
- ・ePTFE膜のトリミングと固定
- ・減張切開による全層フラップの歯冠側への伸展
- ・全層フラップの縫合

2) 二次手術 (一次手術後6週)

- ・切開と全層フラップの剥離
- ・ePTFE膜の除去と新生組織の確認
- ・遊離結合組織移植片の採取
- ・新生組織上への遊離結合組織の移植
- ・全層フラップの復位と縫合

3. GTR-上皮下結合組織移植併用法による根面被覆の治療効果の判定方法

治療効果の判定は、術後の歯肉外形態や色調および性状などの臨床所見、術前および術後12か月の歯周病学的パラメーターを測定し、その測定値の変化量から治療効果の判定を行った。なお、歯周病学的パラメーターとしては、

- (1) 歯周ポケット深さ (probing pocket depth ; PD)
- (2) プロービングアタッチメントレベル (probing attachment level ; PAL)
- (3) 重直的歯肉退縮量 (recession depth ; RD)
- (4) 角化組織の幅 (keratinized tissue width ; KTW)

とし、これらをアクリリクレジンの測定用ステントをガイドに用いて測定した (図1)。歯周基本治療終了後の歯周外科処置前の歯周病学的パラメーターを表1に示す。

図1 歯周病的パラメーターとその計測点
測定値は左側上顎犬歯の術前の値を示す

表1 術前における3|3の歯周病的パラメーター (mm)

歯周病的パラメーター	3	3
PD	1.5	1.0
PAL	6.0	6.0
RD	4.5	5.0
KTW	2.0	2.0

PD : probing pocket depth
PAL : probing attachment level
RD : recession depth
KTW : keratinized tissue width

図2 左側上顎犬歯の術前の状態。歯根の唇側への突出を伴った深く、広い歯肉退縮を認める

図3 歯根の突出が著しいため、露出根面の形態修正は歯根面がやや平坦になる程度にとどめる

図4 ePTFE膜（ゴアテックスGTRメンブレン；ジャパンゴアテックス社）をトリミングし、膜のカラー部をC-E境に合わせて縫合固定

両側犬歯ともに術前は6.0mmのプロビングアタッチメントレベル、2.0mmの角化組織の幅を認めた。また、垂直的歯肉退縮量は左側犬歯で5.0mm、右側では4.5mmであった。

4. 治療経過

GTR-上皮下結合組織移植併用法の施術はRDが大きく、かつ知覚過敏の著明であった左側上顎犬歯に対して行い、その後に右側犬歯に対して行うこととした。左側犬歯の術前の状態は図2に示すが、RDは5.0mm、PALは6.0mmであり、歯根の突出により水平的にも広い歯根露出を呈している。

1) 一次手術

(1) 切開と全層フラップの剥離

浸潤麻酔の後左側犬歯唇側に歯肉溝内切開、両側歯間乳頭を含んだ位置での垂直切開を行う。全層フラップは、露出歯根最根尖側端を少なくとも3mm超えた位置まで十分に剥離する必要がある。

(2) 露出根面の平坦形成とルートプレーニング

フラップの剥離後、露出根面周囲の肉芽組織はすべて取り除いておく。通常は露出根面は周囲歯槽骨と移行的になるまで回転切削器具を用いて平坦に形成しておくが、歯根の突出のため、表面がやや平坦になる程度にとどめておく(図3)。形成した根面は、十分にルートプレーニングしておく。

(3) ePTFE膜のトリミングと固定

露出根面に適した大きさ、形態のePTFE膜（ゴアテックスGTRメンブレン®；ジャパンゴアテックス社、東京）を試適し、露出根面よりも3mm程度広くなるようにトリミングし、膜のカラー部分を被験歯のセメント-エナメル境よりもやや歯冠側に位置するようにして縫合固定する(図4)。

(4) 減張切開による全層フラップの歯冠側への伸展と縫合

全層フラップの内面基底部に新たに部分層フラップを形成することにより、フラップの歯冠側への伸展を容易にさせる。歯冠側への伸展は、フラップが緊張することなく

図5 フラップは減張切開により歯冠側へ伸展した状態で、ePTFE膜を完全に被覆して縫合する

図6 術後6週でリエントリーを行い、ePTFE膜を除去する。露出根面に新生組織が認められる

図7 口蓋部上皮下から遊離結合組織移植片を採取し、形態を修正し、新生組織上に適合させる

図8 遊離結合組織移植片をC-E境の位置で縫合により固定する

図9 全層フラップは根尖側に戻して、遊離結合組織移植片をフラップと新生組織とで挟み込むようにして縫合する

図10 術後12か月の状態。露出根面は十分な量の角化組織を伴って、完全に被覆されている

ePTFE膜を被覆できるまで行い、フラップを縫合する（図5）。

歯周包帯はePTFE膜により形成した組織再生のためのスペースを確保するため、通常は行わない。

（5）術後の管理

術後はペニシリン系抗生剤（タカシリン®；メクト，東京）1,000mg，1日量を分4で5日間投与，創面のブラッシングは禁止し，0.02%塩化ベンゼトニウム溶液（ネオステリングリーン®；日本歯科薬品，東京）による洗口を指示した。さらに二次手術までの6週間は毎週患者を来院させ，創面の清掃，消毒を行った。

2）二次手術

（1）フラップの剥離とePTFE膜の除去

一次手術後6週で二次手術を行う。フラップを剥離し，ePTFE膜を固定した縫合糸を切断して膜を慎重に取り除く。露出していた歯根面は歯頸部の一部を除いて新生組織によって被覆されている（図6）。

（2）遊離結合組織移植片の採取と新生組織上への移植

口蓋部上皮下から遊離結合組織移植片を採取し，トリミングの後，新生組織上に移植する（図7，8）。

（3）全層フラップの根尖側への復位と縫合

剥離したフラップは，遊離結合組織移植片を新生組織とフラップとで挟み込むような形で縫合する。このとき，一次手術で歯冠側に伸展させたフラップは根尖側方向，すなわち，元の位置に戻した状態で縫合する（図9）。

（4）術後の管理

二次手術後は歯周包帯を行うほかは，一次手術と同様の術後管理を行う。図10は，左側犬歯の術後12か月後の状態を示す。完全な根面被覆が得られている。図11～15は，右側犬歯の治療経過を示す。左側と同様に深くて広い歯根露出と歯根の突出が認められたが，GTR-上皮下結合組織移植併用法により，完全な根面被覆が得られている。

図 11 右側上顎犬歯の術前の状態

図 12 ePTFE 膜の露出根面への固定

図 13 リエントリー手術での膜除去後の新生組織の状態

図 14 遊離結合組織移植片の適合

図 15 術後 12 か月における右側上顎犬歯の状態. 左側同様に完全な根面被覆が得られている

結 果

1. 肉眼および臨床所見

歯根の突出を伴う上顎犬歯は両側ともに完全な露出根面の被覆ができ、術前に訴えていた知覚過敏も改善した。さらに、根面を被覆している組織は色調、性状ともに周囲組織とよく調和しており、角化組織の状態を呈している。また、術前と比較して、両側ともに口腔前庭の拡張と角化組織の増加が認められる。術後 12 か月の時点において、根面被覆に関する術後の併発症や後戻りなどは認められない。

2. 歯周病的パラメーターの変化

術後 12 か月における歯周病的パラメーターの測定値を表 2 に、術前と比較した術後 12 か月の歯周病的パラメーターの変化量を表 3 に示す。

歯周ポケット深さ (PD) の測定結果から、術後 12 か月においては右側犬歯は術前、術後ともに 1.5 mm と変化なし。左側では 1.0 から 0.5 mm となり、0.5 mm の減少を示した。

プロービングアタッチメントレベル (PAL) は、右側犬歯は 6.0 から 1.5 mm に減少、左側では同様に 6.0 から 0.5 mm に減少し、右側で 4.5 mm、左側で 5.0 mm と大幅なプロービ

表 2 術後 12 か月における 3|3 の歯周病的パラメーター (mm)

歯周病的パラメーター	3	3
PD	1.5	0.5
PAL	1.5	0.5
RD	0	0
KTW	5.0	6.5

PD : probing pocket depth

PAL : probing attachment level

RD : recession depth

KTW : keratinized tissue width

表 3 術前と比較した術後 12 か月における 3|3 の歯周病的パラメーターの変化量 (mm)

	3	3
PR	0	0.5
PAG	4.5	5.5
RR	4.5	5.0
KTI	3.0	4.5

PR : probing pocket reduction

PAG : probing attachment gain

RR : recession reduction

KTI : keratinized tissue increase

ングアタッチメントゲインが得られた。

重直的歯肉退縮量 (RD) の測定結果からは、右側犬歯は 4.5 から 0 mm、左側では 5.0 から 0 mm と両側ともに術後 12 か月の時点で 100 % の根面被覆が得られている。

角化組織の幅 (KTW) は、右側犬歯で 2.0 から 5.0 mm の増加、左側でも 2.0 から 6.5 mm と増加し、右側で 3.0 mm、左側で 4.5 mm の角化組織の増加を示している。

考 察

歯肉退縮を生じた突出歯根に対する根面被覆は、Miller の歯肉退縮の分類¹⁹⁾ では class III に分類され、十分な根面被覆は期待できないとされている。これは、被覆しようと

する根面が周囲歯槽骨から突出している場合に、突出した歯根によって移植片と移植床との密着が阻害され、その結果、移植片の生着に最も重要な条件である移植片への血液供給が得られないためである^{20, 21)}。さらに歯根の突出は、移植片を適合させるために必要な露出根面の平坦化を困難にし、移植床との間に死腔が形成される。したがって、突出歯根に対する根面被覆は、その突出の程度によっても予知性が左右されると考えられる。また、GTR法を用いた根面被覆の立場から考えてみた場合、上皮下結合組織移植による根面被覆とは異なり、口腔内からの歯肉や結合組織などの移植材を用いないことから、術式の中で移植片の生着に関与する血液供給は考慮する必要がない。GTR法における成功のための条件は、再生組織を形成するためのスペース確保と維持、さらに膜の確実な固定やフラップによる膜の完全な被覆である²²⁾。そのため、2もしくは3壁性垂直性骨欠損や2度の根分岐部病変がスペースの確保と維持に有利なため、最適症とされている²³⁾。GTR法を用いた歯肉退縮による露出根面を考えた場合、新生組織を形成するためのスペース確保と維持は難しく、特に歯根の突出を伴う場合には非常に困難となる。そのため、膜と露出根面との間のスペースを確保するために、passing sutureによって膜を槌状に彎曲させたり¹³⁾、チタン強化膜 (titanium-reinforced membrane)²⁴⁾を用いて膜成型後の強度自体を向上させる方法などが用いられている。したがって、突出歯根を伴う露出根面の被覆に対しては、上皮下結合組織移植およびGTR法のどちらも一長一短があり、それぞれの方法単独では十分な治療効果は期待できないと考えられる。

一方、GTR-上皮下結合組織移植併用法は、一次手術時にGTR法を用いることで露出根面に歯周組織再生の期待できる新生組織を形成させ、二次手術時に、形成された新生組織上に結合組織を移植する方法である。突出歯根へのGTR法の適用は、前述したようにスペース確保の点で十分な新生組織量が得られない場合が多い。そこで、二次手術時に結合組織移植を行うことで不足した新生組織を補い、十分な根面被覆を可能にしている。また、結合組織移植片は、血管新生の旺盛な新生組織や周囲組織、さらに剥離したフラップなどから十分な血液供給を受けることができ、移植片の生着に有利となる。新生組織上への結合組織の移植はさらに、フラップの歯冠側への伸展による口腔前庭の狭小化を防止し、角化組織の増加にも効果的である。これは、口腔前庭が浅く、かつ角化組織の喪失した状態での根面被覆に非常に効果的であることを示唆している。

上顎両側犬歯の突出歯根による歯肉退縮にGTR-上皮下結合組織移植併用法を用いて根面被覆を行い、歯周病学的

パラメーターによってその治療効果を判定した結果、歯周ポケット深さは術後12か月では変化なし、あるいはわずかに減少した。これは術後12か月間を通して、歯肉の炎症がなく推移していることを示している。プローピングアタッチメントレベルの診査からは、右側犬歯で4.5mm、左側では5.5mmのアタッチメントゲインを認めた。これは、これまでのGTR法を用いた根面被覆の研究結果¹⁵⁾からもわかるように、露出根面への新付着の形成が期待できると考えられる。垂直的歯肉退縮量は術後12か月では両側ともに0mmであった。これは両側ともに100%の根面被覆率を示しており、GTR法と上皮下結合組織移植法を併用した根面被覆法としての予知性の高さを示唆しているものと考えられる。角化組織の幅は、右側で3.0mm、左側では4.5mmの増加を示した。GTR法単独では術後に有意な角化組織の増加は望めないことから^{16~18)}、結合組織移植が角化組織の増大に大きく関与していると考えられる。

結 論

根面被覆を困難にしている要因の一つである唇側への突出歯根の根面被覆に対し、GTR法と上皮下結合組織移植を併用した根面被覆法を行い、その治療効果について検討した。その結果、

- (1) 術後12か月において歯周ポケット深さ (PD) は、右側犬歯は変化なし。左側では0.5mmの減少を示した。
- (2) プローピングアタッチメントレベル (PAL) の診査から、右側犬歯は4.5mm、左側で5.0mmのアタッチメントゲインが認められた。
- (3) 垂直的歯肉退縮量 (RD) の測定結果からは、両側ともに100%の根面被覆が得られた。
- (4) 角化組織の幅 (KTW) は、右側犬歯で3.0mm、左側でも4.5mmの増加を示した。
- (5) GTR-上皮下結合組織移植併用法は、突出歯根や口腔前庭の狭小、さらに角化組織の喪失したような悪条件下での根面被覆に効果的であることが示唆された。

参考文献

- 1) Allen, E.P., Miller, P.D.Jr. : Coronal positioning of existing gingiva: Short term results in the treatment of shallow marginal tissue recession. J. Periodontol., 60 : 316-319, 1989.
- 2) Bouchard, P., et al : Subepithelial connective tissue grafts in the treatment of gingival recessions. A comparative study of 2 procedures. J. Periodontol., 65 : 929-936, 1994.
- 3) Lang, N.P., Loe, H. : The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. J. Periodontol., 43 : 623-627, 1972.

- 4) Jordan, H.V., Summey, D.L. : Root surface caries : Review of the literature and significance of the problem. J. Periodontol., 44 : 158, 1973.
- 5) Miller, P.D. : Regenerative and reconstructive periodontal plastic surgery. Dent. Clin. North. Am., 32(2) : 287-306, 1988.
- 6) Langer, B., Langer, L. : Subepithelial connective tissue graft technique root coverage. J. Periodontol., 56 : 715-720, 1985.
- 7) Harris, R.J. : The connective tissue with partial thickness double pedicle graft : A predictable method of obtaining root coverage. J. Periodontol., 63 : 477-486, 1992.
- 8) Nelson, S. : The subpedicle connective tissue graft : A bilaminar reconstructive procedure for the coverage of denuded root surfaces. J. Periodontol., 58 : 95-102, 1987.
- 9) Raetzke, P.B. : Covering localized areas of root exposure employing the "envelope" technique. J. Periodontol., 56 : 397-402, 1985.
- 10) Bruno, J.F. : Connective tissue graft technique assuring wide root coverage. Int. J. Perio. Rest. Dent., 14 : 127-137, 1994.
- 11) Borghetti, A., Louise, F. : Controlled clinical evaluation of the subepithelial connective tissue graft for the coverage of gingival recession. J. Periodontol., 65 : 1107-1112, 1994.
- 12) Tinti, C., Vincenzi, G. : The treatment of gingival recession with "guided tissue regeneration" procedures by means of Gore-Tex membranes. Quintessence Int., 6 : 465-468, 1990.
- 13) PiniPrato, G., et al. : Guided tissue regeneration versus mucogingival surgery in the treatment of human buccal gingival recession. J. Periodontol., 63 : 919-928, 1992.
- 14) Tinti, C., et al. : Guided tissue regeneration in the treatment of human facial recession. A 12-case report. J. Periodontol., 63 : 554-560, 1992.
- 15) Cortellini, P., Clauser, C., Pini Prato, G. : Histologic assessment of new attachment following the treatment of a human buccal recession by means of a guided tissue regeneration procedure. J. Periodontol., 64 : 387-391, 1993.
- 16) 申 基詰, 宮田 隆, 池田克己 : 露出歯根面の被覆に関する臨床的研究 1. GTR法を用いた歯肉退縮の治療とその臨床的評価. 日歯周誌, 37 : 539-549, 1995.
- 17) Pini Prato, Clauser, C., Cortellini, P. : Guided tissue regeneration versus mucogingival surgery in the treatment of human buccal recessions. A 4-year follow-up study. J. Periodontol., 67 : 1216-1223, 1996.
- 18) Shin, K., et al. : Effect of guided tissue regeneration in the treatment of labial gingival recessions. J. Meikai Univ. Sch. Dent., 25 : 224-230, 1996.
- 19) Miller, P.D. Jr. : A classification of marginal tissue recession. Int. J. Perio. Rest. Dent., 2 : 8-13, 1985.
- 20) Miller, P.D. Jr. : Root coverage using the free tissue autograft citric acid application. Part I : Technique. Int. J. Perio. Rest. Dent., 2 : 65-70, 1982.
- 21) Miller, P.D. Jr. : Root coverage using the free soft tissue autograft following citric acid application. III. A successful and predictable procedure in deep- wide recession. Int. J. Perio. Rest. Dent., 5 : 14-37, 1985.
- 22) 申 基詰 : 露出歯根面に対するGTR法による根面被覆. the Quintessence, 14 : 2647-2657, 1995.
- 23) 申 基詰, 吉江弘正 : 再生治療のための診断II. 宮田 隆, 吉江弘正 編著 : 歯周病診断のストラテジー. 第1版 : 102-111, 医歯薬出版 (東京), 1999.
- 24) Tinti, C., Vincenzi, G. : Expanded polytetrafluoroethylene titanium-reinforced membranes for regeneration of mucogingival recession defects. A 12- case reports. J. Periodontol., 65 : 1088-1094, 1994.

別刷請求先 : 申 基詰

明海大学歯学部歯周病学講座