

学位論文題名

半月状歯肉弁歯冠側移動術後治癒の組織学的評価

学位論文内容の要旨

【目的】

辺縁歯肉の退縮は、歯周組織の炎症やブラッシング等による機械的外傷に付随して生じるか、もしくは歯の位置不正、小帯の付着異常、裂開状骨欠損または矯正治療による移動等の要因により生じる。歯肉退縮は、象牙質知覚過敏症、根面の磨耗、根面う蝕、審美障害の原因となるため、露出根面を被覆する治療が必要であると考えられてきた。

露出根面の被覆法として、有茎歯肉弁側方移動術、遊離歯肉移植術、上皮下結合組織移植術が紹介され、新たに根面を被覆した歯肉のほとんどが長い上皮性付着を呈すると報告された。近年、歯周組織の再生療法として用いられている GTR 法や enamel matrix derivative(EMD)が根面被覆に応用されるようになり、結合組織性付着、新生セメント質、新生歯槽骨の獲得が報告された。しかし、GTR 法や EMD の応用は他の根面被覆法と併用するため、手技が複雑で、患者への負担が大きいという欠点がある。

半月状歯肉弁歯冠側移動術は、歯肉弁歯冠側移動術の改良法として 1986 年に Tarnow により報告された。本術式は患者への侵襲が少なく簡便で、手術時間が短く、口腔前庭の短縮が生じにくく、歯間乳頭の喪失もないため審美的にも優れていることなどの利点が挙げられている。本術式の臨床的な有効性は明らかにされているが、術後の治癒形態についての組織学的評価は行われていない。

そこで本研究の目的は、ビーグル犬に実験的に作製した歯肉退縮に対して半月状歯肉弁歯冠側移動術を行い、術後初期の治癒過程における、根面と歯肉弁の付着の様相を組織学的に観察することである。

【材料および方法】

実験動物として成ビーグル犬 8 頭を用いた。実験歯は、上顎両側第三切歯、片側第一切歯、下顎両側第二切歯とし、計 40 本を用いた。本実験に先立ち、ブラッシングによる機械的清掃、0.5%グルコン酸クロルヘキシジンによる化学的清掃を行い、臨床的に健康な歯周組織を確立した。

上下顎ともに前歯部唇側歯肉を部分層弁で剥離し、被験歯の唇側根面が CEJ から 4mm までの深さで歯槽骨を除去した。剥離した歯肉弁の辺縁を整形し、その切端を骨欠損より根尖側に置いて縫合した。その後、創部に 2%カナマイシン軟膏を塗布した。術後 3 日間、アンピシリンナトリウム 300mg を 1 日 1 回投与した。創部が上皮化するまでソフトフードを与え、術後 2 週に抜糸を行った後は手術後 4 週までハードフードを与え、週 1 回のブラッシングと 0.5%グルコン酸クロルヘキシジンによる化学的清掃を行った。歯周組織の治癒とその後の安定を確認して、歯肉退縮モデルとした。

歯肉退縮モデル作製後 4 週に、半月状歯肉弁歯冠側移動術を行った。術式は Tarnow の方法に準じて行った。実験歯の露出根面とポケット内部の根面をルートプレーニングした後、CEJ の唇側中央部に 1/2 ラウンドバーでノッチを付与した。歯肉辺縁の形態に平行して #15c のメスで半月状の切開を加えた。次に、#15c

のメスで歯肉溝より切開を入れ、半月状切開と連続させ部分層弁を作製し、可動性を持たせた。半月状歯肉弁を歯冠側へ移動し、辺縁をCEJの位置に置き、生理食塩水で湿らせた滅菌ガーゼを用いて5分間圧迫した。創面に2%カナマイシン軟膏を塗布した。

術後3日間、アンピシリンナトリウム300mgを1日1回投与した。術後2週間、創部への刺激を避けるためソフトフードを与え、その後観察期間終了まで週1回のブラッシングと0.5%グルコン酸クロルヘキシジンによる化学的清掃を行った。

半月状歯肉弁歯冠側移動術の術前、術直後、および術後0週(24時間後)、1週、2週、4週後に口腔内写真撮影し、CEJのノッチから歯肉辺縁までの距離を計測した。

組織学的評価の観察期間は術後0週、1週、2週、4週とした。観察期間終了後、10%中性リン酸緩衝ホルマリン溶液で灌流固定を行い、観察部位を摘出して浸漬固定を行った。10%EDTAによる脱灰を行った後、通法に従いパラフィン包埋し、厚さ5 μ mの唇舌縦断連続切片を作製した。その後、ヘマトキシリン・エオジン重染色を行い、光学顕微鏡を用いて組織学的観察および計測を行った。

組織学的計測には唇側中央の標本を用い、計測項目は、ルートプレーニング根面に付着もしくは隣接する血餅、上皮、結合組織、新生セメント質、歯肉退縮に分類して行った。各項目の歯軸方向長さを計測し、ルートプレーニング根面の最根尖側部からノッチまでの距離に対する百分率で示した。統計学的有意差検定にはMann-Whitney-U検定を用いた。

【結果】

1) 臨床的観察

0週では移動した歯肉弁がうっ血した状態であった。1週では全ての実験歯で弁のうっ血はみられなかったが、切開と弁の移動によって生じた潰瘍部は周囲組織と明瞭に識別でき、発赤が著明であった。2週では同部の歯肉の上皮化がみられ、切開の跡が明瞭にみられた部位は減少した。4週では全部位で切開の跡はなく、上皮化が終了していると思われた。

術前におけるCEJのノッチから歯肉辺縁までの距離は、0週群で 1.35 ± 0.35 mm、1週群で 1.41 ± 0.27 mm、2週群で 1.28 ± 0.36 mm、4週群で 1.73 ± 0.50 mmであった。観察期間終了後では、0週群で 0.05 ± 0.14 mm、1週群で 0.68 ± 0.53 mm、2週群で 0.38 ± 0.31 mm、4週群で 0.10 ± 0.13 mmとなり、各群ともに有意に減少し(0, 2, 4週群: $p < 0.01$, 1週群: $p < 0.05$)、良好な根面被覆が得られた。

2) 組織学的観察の計測結果

ルートプレーニング根面に付着もしくは近接する組織の長さについて経時的に比較すると、血餅は1週以内に全て消失し、上皮の長さの割合が0~1週で有意に増加して、それ以降有意な増加はなかった。結合組織が接する長さは、0~4週で有意な変化はなかった。歯肉退縮は1週、2週で0週と比較して有意に増加したが、その量は約6%とわずかであった。新生セメント質形成は4週後に有意に増加した。

各組織の長さを、群毎に平均すると、0週群では、根尖側から、結合組織 $10.0 \pm 21.7\%$ 、血餅 $80.9 \pm 33.0\%$ 、上皮 $9.1 \pm 19.3\%$ であった。1週群では、結合組織 $23.0 \pm 21.9\%$ 、上皮 $71.1 \pm 18.6\%$ 、歯肉退縮 $5.9 \pm 5.8\%$ であった。2週群では、結合組織 $26.0 \pm 21.6\%$ 、上皮 $68.4 \pm 24.4\%$ 、歯肉退縮 $5.6 \pm 7.2\%$ であった。4週群では、新生セメント質 $6.9 \pm 11.1\%$ 、結合組織 $19.8 \pm 25.2\%$ 、上皮 $73.3 \pm 29.1\%$ であった。

【考察】

本研究では、術後に長い上皮が歯肉弁と根面の間に観察された。これは、弁を移動してできるスペースは、血餅で満たされるが、術後すみやかに肉芽組織に置換されるので、1週でフラップ手術後に通常みられるよ

うに上皮が根尖側にダウングロースしたためと考えられる。

新生セメント質の形成が4週群でみられた。本術式では弁を歯冠側に移動してできたスペースは、新たに周囲から増殖した肉芽組織によって覆われて治癒するが、このスペースに近接した骨や歯根膜由来の細胞が歯冠側の歯肉由来の細胞よりも早期に根面へ増殖したため、新生セメント質の形成が生じた可能性が考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 川 浪 雅 光
副 査 教 授 佐 野 英 彦
副 査 教 授 土 門 卓 文

学 位 論 文 題 名

半月状歯肉弁歯冠側移動術後治癒の組織学的評価

審査は主査、副査全員が一同に会して口頭で行った。はじめに申請者に対し本論文の概要の説明を求めたところ、以下の内容について論述した。

辺縁歯肉の退縮は、象牙質知覚過敏症、根面の磨耗、根面う蝕、審美障害の原因となるため、露出根面を被覆する治療が必要であると考えられてきた。露出根面の被覆法として、半月状歯肉弁歯冠側移動術が 1986 年に Tarnow により報告された。この術式は患者への侵襲が少なく簡便で、手術時間が短く、口腔前庭の短縮が生じにくく、歯間乳頭の喪失もないため審美的にも優れていることなどの利点が挙げられている。本術式の臨床的な有効性は明らかにされているが、術後の治癒形態についての組織学的評価は行われていない。そこで本研究の目的は、ビーグル犬に実験的に作製した歯肉退縮に対して半月状歯肉弁歯冠側移動術を行い、術後初期の治癒過程における、根面と歯肉弁の付着の様相を組織学的に観察することである。

実験動物として成ビーグル犬 8 頭を用い、実験歯は切歯計 40 本とした。上下顎ともに前歯部唇側歯肉を部分層弁で剥離し、実験歯の唇側根面が CEJ から 4mm の深さで露出するように歯槽骨を除去した。剥離した歯肉弁の辺縁を整形し、その切端を骨欠損より根尖側に置いて縫合した。手術後 4 週で歯周組織の治癒と安定を確認し、歯肉退縮モデルとした。モデル作製後 4 週に、半月状歯肉弁歯冠側移動術を Tarnow の方法に準じて行った。実験歯の露出根面とポケット内部の根面をルートプレーニングした後、CEJ の唇側中央部に 1/2 ラウンドバーでノッチを付与した。歯肉辺縁の形態に平行して #15c のメスで半月状の切開を加えた。次に、#15c のメスで歯肉溝より切開を入れ、半月状切開と連続させ部分層弁を作製した。半月状歯肉弁を歯冠側へ移動し、辺縁を CEJ の位置に置き、生理食塩水で湿らせた滅菌ガーゼを用いて 5 分間圧迫した。創面に 2%カナマイシン軟膏を塗布した。観察期間は術後 0 週(24 時間後)、1 週、2 週、4 週とした。術前、術直後、および各観察期間終了後に口腔内写真を撮影し、CEJ のノッチから歯肉辺縁までの距離を計測し、「臨床的歯肉退縮量」とした。灌流固定を行い通法に従い脱灰標本を作製し、その後、ヘマトキシリン・エオジン重染色を行い、光学顕微鏡を用いて組織学的観察および計測を行った。計測項目は、ルートプレーニング根面に付着もしくは隣接する血餅、上皮、結合組織、新生セメント質、歯肉退縮に分類した。各項目の歯軸方向長さを計測し、ルートプレーニング根面の最根尖側部からノッチまでの距離に対する百分率で示した。

臨床的観察結果:0 週では移動した歯肉弁がうっ血した状態であった。1 週でうっ血は消失し、4 週では全部位で上皮化が終了していると思われた。各群ともに歯肉退縮量は術前に 1.4mm 付近であったものが有意に減少し、良好な根面被覆が得られた。

組織学的観察の計測結果: ルートプレーニング根面に付着もしくは近接する組織の長さについて経時的に比較すると、血餅は1週以内に全て消失し、上皮の長さの割合が0~1週で有意に増加した。結合組織は0~4週で有意な変化はなかった。歯肉退縮は1週、2週で0週と比較して有意に増加したが、その量は約6%とわずかであった。新生セメント質形成は4週後に有意に増加した。各組織の長さを、群毎に平均すると、0週群では、根尖側から、結合組織 10.0±21.7%、血餅 80.9±33.0%、上皮 9.1±19.3%であった。1週群では、結合組織 23.0±21.9%、上皮 71.1±18.6%、歯肉退縮 5.9±5.8%であった。2週群では、結合組織 26.0±21.6%、上皮 68.4±24.4%、歯肉退縮 5.6±7.2%であった。4週群では、新生セメント質 6.9±11.1%、結合組織 19.8±25.2%、上皮 73.3±29.1%であった。

本研究では、術後に長い上皮が歯肉弁と根面の間に観察された。これは、弁を移動してできるスペースは血餅で満たされるが、術後すみやかに隣接する歯肉から増殖してきた肉芽組織に置換されるので、1週でフラップ手術後に通常みられるように上皮が根尖側にダウングロスしたためと考えられる。新生セメント質の形成が4週群でみられた。本術式では弁を歯冠側に移動してできたスペースは、新たに周囲から増殖した肉芽組織によって覆われて治癒するが、このスペースに近接した骨や歯根膜由来の細胞が歯冠側の歯肉由来の細胞よりも早期に根面へ増殖したため、新生セメント質の形成が生じた可能性が考えられる。

引き続き審査担当者と申請者の間で、論文内容及び関連事項について質疑応答がなされた。主な質問事項として、

- (1) 破歯細胞による歯根吸収の理由について。
- (2) 結合組織の根面に対する接着の強さについて。
- (3) セメント質が形成された部位と形成されなかった部位との差について。
- (4) 新生セメント質と象牙質間の構造について。

などであった。

これらの質問に対し、申請者は適切な説明によって回答し、本研究の内容を中心とした専門分野はもとより関連分野についても十分な理解と学識を有していることが確認された。本研究は、これまで観察されていなかった半月状歯肉弁歯冠側移動術後の根面と歯肉弁の付着の様相を組織学的に評価しており、臨床における根面被覆術への応用に対して重要な指針を与えたことが高く評価された。本研究の内容は、歯科医学の発展に十分貢献するものであり、審査担当者全員は、学位申請者が博士(歯学)の学位を授与するのに値するものと認めた。