

学 位 論 文 題 名

縦破折した歯根の接着による治療法

第 2 報 接着性レジンセメントで接着・再植した場合の組織学的検討

学位論文内容の要旨

緒 言

従来、歯根の縦破折は治療がきわめて困難で、破折部にグラスアイオノマーセメントを充填しGTR法を行うなど様々な治療が試みられたが、いずれも予後は不良で抜歯に至っている。一方眞坂らは縦破折した歯根をスーパーボンドC&Bで接着する治療法を試み、臨床的に良好な成績を得ていることを報告している。近年レジン系材料の毒性は否定されつつあるが、以前より細胞毒性や刺激性があるとされており、この治療法を用いた場合、接着性レジンセメントが歯周組織と直接接触するので、これに伴う歯周組織の炎症、壊死、上皮の下方増殖による歯周ポケットの形成等が懸念される。しかしこれらに関する詳細な研究はないのが現状である。

著者は第1報でヒト培養歯根膜細胞を用い、4種の接着性レジンセメントの培養細胞に対する影響を検討し、硬化したスーパーボンドC&B、インパーバデュアル、ビスタイトレジンセメントは培養細胞が付着増殖し、周囲の細胞への影響も少ないことを報告した。縦破折歯根を接着する方法として、破折歯を一度抜去して口腔外で接着する方法と抜歯せずに破折線に接着性レジンセメントを流し込む方法があるが、口腔外で接着する方が、接着面の血液や体液等を除去でき、セメントの接着能の低下を防ぐことができると考えられる。一方再植法は、Andressenらにより歯根膜が機械的損傷を受けず根管内に起炎物質が存在しなければ、良好な成績が得られることが報告されている。そこで著者は一度抜歯して口腔外で接着する方が良好な予後を期待できると考えた。しかし縦破折歯根を口腔外で接着性レジンセメントを用いて接着し再植する治療法について、動物を用いた詳細な実験的研究は行われていないのが現状である。

そこで本研究は、縦破折した歯根を接着性レジンセメントを用いて接着し再植する治療法を検討する目的で、ネコの臼歯部の歯根を抜歯して縦破折させ、口腔外で接着性レジンセメントで接着後に再植して歯周組織の反応、歯根の吸収などについて検討した。

材料および方法

実験材料は雄ネコ16匹と第1報で使用したのと同じ4種の接着性レジンセメントを用いた。被験部位は下顎左右第4前臼歯32歯根膜の近遠心根、合計64歯根とした。実験群は歯根をマイセルとマレットで縦破折した後、スーパーボンドC&B（以下SB）、パナビア21（以下PA）、インパーバデュアル（以下ID）、ビスタイトレジンセメント（以下Bis）で接着し、再植した。対照群は抜歯後抜髄を行い根管充填し再植したPC群、および抜歯後縦破折してそのまま再植したNC群とした。各群とも再植後SBで暫間固定した。

2週、4週後、実験動物を屠殺し通法通り硬組織標本を作製し、塩基性フクシン-メチレンブルー重染色を施し、病理組織学的観察を行った。さらに組織学的計測を行い、①根表面全周の長さ、②吸収窩が認められ軟組織が侵入している炎症性吸収根面の長さ、③吸収窩が認められ硬組織が侵入している置換性吸収根面の長さを測定した。その数値から、炎症性吸収率、置換性吸収率を求めた。なお、統計学的な検討はMann-Whitney U検定で行った。

結 果

1. NC群（観察期間2週）

破折面に軟組織の侵入がみられ、破折部が新生セメント質の添加により修復される所見は認められなかった。さらに根表面の吸収と破折面に侵入した軟組織により生じたと思われる象牙質内面の吸収が観察された。

2. PC群（観察期間4週）

根表面にわずかに根吸収が認められたが、炎症性吸収の吸収窩は浅くセメント質内にとどまるものがほとんどで、表面性吸収と思われるものが多かった。

3. SB群（観察期間2、4週）

炎症性吸収の吸収窩は浅くセメント質内にとどまるものがほとんどだった。また2週と4週で炎症性吸収率に有意差はみられず、吸収は進行していないものと思われ、発生部位にも関連性は認められなかった。さらに4週群の炎症性吸収率および置換性吸収率ともにPC群と有意差は認められなかった。

4. PA群（観察期間2、4週）

炎症性吸収の吸収窩は象牙質までおよぶものが多く、2週より4週の方がさらに深い傾向がみられた。吸収窩は破折部に近接した部位に多く、炎症性組織は歯槽骨までおよぶものが多かった。また炎症性吸収率は2週より4週の方が有意に大きく、吸収は進行しているものと思われた。

5. ID群（観察期間2、4週）

炎症性吸収の吸収窩は象牙質までおよんでいるものが多かった。発生部位は破折部に近接した部位に多く、炎症性組織は歯槽骨までおよぶものが多かった。置

換性吸収率は4週でPC群より有意に大きく、実験群の中でも最大で、2週より4週の方が有意に増加していた。

6. Bis群（観察期間2、4週）

炎症性吸収の吸収窩は浅くセメント質内にとどまるものが多かった。また発生部位も破折部との関連性は認められなかった。炎症性組織は歯槽骨までおよぶものは少なかった。4週の炎症性吸収率はPC群より有意に大きかったが、置換性吸収率はPC群と有意差はみられなかった。

考 察

1. 実験方法について

本研究では、縦破折歯根を一度抜歯して口腔外で接着、再植を行ったが、再植法の成績は、抜歯と再植操作に伴う歯根膜の損傷が少なく抑えられれば良好であることが報告されている。縦破折歯根を接着する場合も歯根膜の損傷を最小限に抑えれば、抜歯して口腔外で行う方が十分な接着操作を行うことができるので良好な成績が期待できると考えられる。そこで本研究では、ネコの歯を抜歯操作時に近遠心根を分割し、歯根膜の機械的損傷が最小限になるよう細心の注意を払った。また実験群および対照群各群とも、抜歯から再植までの時間を約10分とし、抜歯、再植操作に伴う歯根膜の損傷の程度が同一になるようにした。従って、各群の根吸収および歯周組織の反応の差を検討することにより、接着性レジンセメントやコンディショナー、プライマーの成分、およびその使用法の違いを評価することができると思われる。

2. 結果について

SB群は最も根吸収が少なく、4週では炎症性吸収率、置換性吸収率ともにPC群と有意差は認められず、材料や接着による影響は少ないものと思われた。このような好成績を得た理由としては、本材料は化学重合型ではあるが重合触媒に有酸素下でも良好な重合をもたらすTBBを用いているので、本実験のような水分に接触せざる得ない環境でもあまり重合率の低下を来さなかったこと、モノマーであるMMAの細胞毒性が低いこと、さらにコンディショナー使用に伴う歯根膜の障害が低いことが考えられ、それらが歯根膜の化学的損傷を小さくすることにつながり、根吸収率が小さくなったと考えられる。

その他の群では根吸収、特に炎症性吸収率が高くなったのは、3種の材料とも嫌氣的硬化であるため、歯根膜と接する根表面では水分が多く重合率が低下したこと、各モノマーの毒性が高いこと、さらにプライマーにレジンモノマーを含むためプライミング時の直接的な歯根膜細胞の障害が考えられる。それらが歯根膜の損傷につながり、さらに残留モノマーにより炎症が惹起され強い炎症性反応につながったものと考えられる。

今後、本治療法の臨床応用には長期間の予後観察が必要で、特に初期にみられ

た根吸収の進行状態、生体内における接着性レジンセメントの接着力の低下や分解に伴う起炎物質の発生など検討する必要がある。

結 論

ネコを用いて実際に歯根を抜歯後縦破折させ、口腔外で4種類の接着性レジンセメントを用いて接着後再植して歯周組織の反応、歯根の吸収について病理組織学的に検討を行ったところ、この方法にスーパーボンドC&Bを用いれば臨床応用できる可能性があることが示唆された。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 加 藤 熙

副 査 教 授 向 後 隆 男

副 査 教 授 佐 野 英 彦

学 位 論 文 題 名

縦破折した歯根の接着による治療法

第2報 接着性レジンセメントで接着・再植した場合の組織学的検討

審査は主査、副査全員が一同に会して口頭試問で行われた。はじめに申請者に本論文の概要を求めたところ、以下の内容について論述した。

縦破折した歯根の保存治療はきわめて困難で抜歯されていたが、眞坂らはスーパーボンドC&Bで破折歯根を接着し、良好な臨床成績を得ていることを報告している。しかし従来レジン系材料は細胞毒性や刺激性を有するとされており、歯根を接着した場合、接着性レジンセメントが歯周組織へ直接接触することによる障害が危惧されるが、これに関する詳細な研究はない。

申請者は第1報で性質の異なる4種の接着性レジンセメントのヒト培養歯根膜細胞に対する影響を検討し、硬化したスーパーボンドC&B、インパーバデュアル、ビスタイトレジンセメントの表面には培養歯根膜細胞が付着増殖することを報告した。縦破折歯根を接着する治療法には、破折歯を一度抜歯して接着し再植する方法と抜歯せずにそのまま接着する方法があるが、破折面の清掃や乾燥などの条件から前者の方が確実な接着ができると考えられる。一方歯の再植法は、抜歯時に歯根膜が傷害されず根管内に起炎物質がなければ、良好な成績が得られると報告されている。以上のことから申請者は破折歯を一度抜去して接着し再植する方法が良好な予後を期待できると考えた。しかしながらこの方法に関して組織学的に詳細な観察を行った研究は全くないのが現状である。

そこで本研究は、縦破折歯根を一度抜歯し接着性レジンセメントを用いて接着し再植する治療法を検討する目的で、ネコの歯根を用いて歯周組織の反応、歯根の吸収等について検討した。

材料および方法

実験材料には、ネコと第1報で使用した4種の接着性レジンセメントを用いた。実験群は歯根を縦破折した後、スーパーボンドC&B（以下SB）、パナビア21（以下PA）、インパーバデュアル（以下ID）、ビスタイトレジンセメント（以下Bis）で接着し再植した。対照群は抜歯後歯根を縦破折せず根管充填し再植したPC群、および抜歯後縦破折してそのまま再植したNC群とした。2週、4週後に屠殺し、未脱灰組織標本を通法通り作製し、病理組織学的観察を行った。さらに組織学的計測を行い、炎症性吸収及び置換性吸収の生じている根面の長さを測定した。

結 果

NC群では、破折面に軟組織の侵入がみられ、根表面の吸収と破折部に侵入した軟組織により生じたと思われる象牙質の吸収が観察された。PC群では、根表面にわずかに根吸収が認められたが、炎症性吸収の吸収窩は浅くセメント質内にとどまるものがほとんどであった。SB群では、炎症性吸収の吸収窩は浅くセメント質内にとどまり、2週後に比べ4週後もで進行しておらず、炎症性吸収および置換性吸収ともPC群と有意差は認められなかった。PA群では、炎症性吸収の吸収窩は象牙質までおよび、2週より4週の方がさらに深い傾向がみられ、炎症性吸収は2週より4週で進行していた。ID群では、炎症性吸収の吸収窩は象牙質までおよび、置換性吸収はPC群より有意に大きく、2週より4週で進行していた。Bis群では、炎症性吸収はPC群より有意に大きかったが、置換性吸収には有意差はみられなかった。

考 察

再植法の成績は歯根膜の保存状態に大きく左右されることが報告されており、縦破折歯根の接着の場合もできるだけ歯根膜を保存すれば、再植法の方が十分な接着が可能で良好な成績が期待できると考えられる。本研究では全歯とも抜歯から再植までの時間を10分とし、再植操作に伴う歯根膜の損傷が同一になるようにし比較した。従って、各群の根吸収および歯周組織の反応の差は、接着性レジンセメントの成分およびその使用法の違いによると考えられる。本実験結果では、SB群は炎症性吸収、置換性吸収とも少なく、ポジティブコントロール群と有意差は認められず、臨床応用できる可能性が高いことが示唆された。この理由として、本材料は重合触媒が有酸素下でも良好な重合をもたらすTBBなので、水分の多い環境でも十分重合したこと、モノマーのMMAの細胞毒性が低いこと、さらにコンディショニングによる歯根膜

の障害が低く、歯根膜の化学的損傷が抑えられたためと考えられる。その他の群は、炎症性吸収が大きかったが、これは他のレジンセメントは歯根膜の水分のため重合率が低下したこと、各モノマーの毒性が高いこと、さらにプライマー中のモノマーにより歯根膜が化学的損傷を受け、炎症性反応が発生したためと考えられる。接着性レジンセメントによる縦破折歯根の治療法を確立するには、今後はさらに長期間の観察が必要であり、特に根吸収の進行、生体内における接着性レジンセメントの接着力の低下などについて検討する必要がある。

引き続き各審査員と申請者の間で、本論文の内容とその関連項目について質疑応答がなされた。これに対して申請者は本研究から得た知見と文献を引用し適切な回答を行った。本研究は、縦破折歯根の治療法として接着性レジンセメントを用いる方法について病理組織学的検討を行い、臨床応用の可能性が高いことを示唆したことが高く評価された。これらのことは歯科医学の発展に十分貢献するものであり、博士（歯学）の学位授与に値するものと判断した。