HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	根管内からの機械的および化学的拡大が4-META/MMA-TBBレジンによる垂直歯根破折間隙の封鎖性に及ぼす効果［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	西尾, 啓英
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第11259号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/56197
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Takahide_Nishio_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称　博士 (歯学)　　氏名　西尾　啓英

学位論文題名
根管内からの機械的および化学的拡大が 4-META/MMA-TBB レジンによる
垂直歯根破折間隙の封鎖性に及ぼす効果

[緒言]

垂直歯根破折の治療は破折間隙の汚染を除去して封鎖することが基本である. 根管内から破折間隙を接着性レジンで封鎖する口腔内接着法は, 侵襲は少ないが破折間隙の清掃や封鎖が不確実になりやすいという欠点がある. 川端らは, 電気的根管長測定器で破折間隙と歯周組織とのインピーダンスを計測しながら破折間隙の切削を行うことで, 接着後の封鎖性が向上することを報告している. しかし, 過剰切削や切削不足になる場合があることが課題であった. 一方, 本間らは, 根管壁を 10%クエン酸 3%塩化第二鉄溶液で 5 分間処理すると, 象牙質が 5 分間で約 22. 8μm 溶解され, さらに 10%次亜塩素酸ナトリウム溶液と芳香族スルフィン酸塩で処理することにより, 未処理の象牙質と有意差のない接着強さを得ることが可能であったと報告している.

そこで, インピーダンスを計測しながら過剰切削にならないように破折間隙を切削し, その後に切削不足になっている破折間隙を化学的に拡大してから接着することにより, 過不足のない高い封鎖性を確実に得られると考え, まず化学的処理による破折間隙の拡大量と封鎖性を検討した. 次に, 垂直破折歯根モデルを用いて, 破折間隙の機械的切削と化学的拡大を併用した場合の効果を評価した.

[材料と方法]

実験 1. 化学的処理による破折間隙の拡大量と封鎖性の検討.

ヒト抜去歯 10 本から約 10. 0×10. 0×1. 2mm の象牙質片を作製し, 歯軸方向に 2 分割して元の位置に復位, 固定して, 破折間隙に以下の処理を行った. ①未処理群: 破折間隙の処理なし. ②1 回処理群: 10%クエン酸 3%塩化第二鉄溶液 (表面処理材グリーン, 以下グリーン) 5 分, 10%次亜塩素酸ナトリウム溶液 (ネオクリーナー, 以下 NC) 2 分, 芳香族スルフィン酸塩 (アクセル) 10 秒. ③3 回処理群: 1 回処理群と同様にグリーンを 5 分, NC を 2 分の処理を 3 回繰り返した後にアクセル 10 秒. 3 群ともグリーン処理 10 秒を行い, 4-META/MMA-TBB レジン (スーパーボンド混和ラジオペーク, 以下 SB) で破折間隙を接着した. 37℃湿度 100%で 24 時間保存し, 色素侵入試験を行って, ①試料の厚さ, ②破折間隙幅, ③化学的拡大幅, ④SB 流入率, ⑤色素侵入率を計測した後, SEM 観察した.

実験 2. 根管モデルにおける機械的切削と化学的拡大が破折間隙の SB による封鎖性に及ぼ

す影響の検討.

ヒト抜去単根歯 20 本の歯冠を切除, 歯軸方向に 2 分割して復位, 固定し, レジン製ジグ内にアルギン酸塩印象材を介して歯根を埋植, 破折線に以下の処理を行った. ①未処理群: 破折線の処理なし. ②形成群: 電気的根管長測定器内蔵超音波装置 (ソルフィーZX) のアピカルストップ値を 1. 0 に設定し, 超音波エンドファイルを用いて根管内から破折線を切削. ③化学的拡大群: グリーン 5 分, NC2 分の処理を 3 回繰り返す. ④併用群: 形成群の処理の後に化学的拡大群の処理. 根管と破折間隙をアクセルで処理し, 4 群ともグリーン処理 10 秒を行って, 根管内を SB で満たしレジンポストを接着, 破折間隙の封鎖を行った. 37℃湿度 100%で 24 時間保存後, 色素侵入試験を行い, ①根管壁の厚さ, ②SB 流入率, ③色素侵入率, ④未切削距離を計測し, SEM 観察した.

[結果]

実験 1. 化学的処理による破折間隙の拡大量と封鎖性の検討.

化学的拡大幅は 3 回処理群が 53. 8 ± 31. 7μm (中央値 ± 四分位偏差) で, 1 回処理群 (14. 4 ± 13. 3μm) より有意に大きかった ($p < 0.05$). SB 流入率は未処理群, 1 回処理群, 3 回処理群でそれぞれ 52. 5 ± 25. 0%, 82. 9 ± 26. 3%, 100. 0 ± 3. 4%で, 3 回処理群は他の 2 群と比較し有意に高かった ($p < 0.05$). 色素侵入率はそれぞれ 46. 2 ± 26. 3%, 22. 1 ± 20. 9%, 10. 4 ± 3. 8%で, 3 回処理群は他の 2 群と比較して有意に低かった ($p < 0.05$). SEM 観察では, 未処理群, 1 回処理群は象牙質と SB との間に間隙が多く認められたが, 3 回処理群は歯根表面まで SB が流入し, 象牙質との間に間隙が見られない標本が多かった.

実験 2. 根管モデルにおける機械的切削と化学的拡大が破折間隙の SB による封鎖性に及ぼす影響の検討

SB 流入率は未処理群, 化学的拡大群, 形成群, 併用群でそれぞれ 65. 4 ± 61. 8%, 95. 1 ± 11. 7%, 84. 2 ± 13. 2%, 95. 7 ± 4. 2%であり, 各群間に有意差は認められなかった. 色素侵入率はそれぞれ 35. 6 ± 46. 9%, 16. 8 ± 9. 3%, 12. 7 ± 10. 5%, 5. 7 ± 3. 0%であり, 併用群が他の 3 群と比較して有意に小さかった ($p < 0.05$). 未切削距離は形成群, 併用群でそれぞれ 321. 1 ± 189. 7μm, 298. 0 ± 363. 0μm で両群の間に有意差は認められず, 歯根表面まで切削された標本はなかった. SEM 観察では, 未処理群, 化学的拡大群, 形成群は破折間隙内の SB と象牙質の間に間隙が見られる標本が多かったが, 併用群では間隙が見られる標本はわずかであった.

[考察]

実験 1 において, SB 流入率は未処理群では低く化学的拡大を行うと向上したことから, 間隙幅が狭いと SB の流入は困難で, 10-3 溶液や NC で化学的に間隙幅を拡大することが SB の流入に有効であることが示された. また, 色素侵入率は 3 回処理群が他の 2 群に比較して有意に低かったが, SB が流入していても間隙がみられる部位があった. これは, 破折線が長くなると水洗, 乾燥などが不完全となり, SB が流入しても接着が不十分になるためではないかと思われた. したがって, 破折線が長い場合には, 化学的拡大のみでは根管から歯根表面まで接着して封鎖するには確実性が不十分と考えられた.

そこで機械的切削と化学的拡大を併用して実験 2 を行った. その結果, 化学的拡大群, 形成群, 併用群の 3 群間で SB 侵入率に有意差はなかったが, 色素侵入率は併用群が有意に低く, すべての試料で 10%以下となった. また, 間隙幅と色素侵入率の関係をみると, 形成群でも併用群でも, 間隙幅が 100μm 以上であれば色素侵入率はいずれも低かった. したがって, 破折線が長いと歯根表面までの水洗, 乾燥が不十分になりやすく, SB が流入しても十分に接着しなくなる部分が生じ, 破折線が短くても SB が流入して良好な接着状態を得るためには, 100μm 程度の間隙幅を確保することが望ましいと考えられた. すなわち, 超音波による機械的切削により破折線を短くし, さらに化学的拡大を併用して未切削の破折間隙を拡大することは, 確実に封鎖するために効果的な方法であったと考えられた.

[結論]

垂直歯根破折の破折間隙に対し, 根管内から電気的根管長測定器内蔵型超音波装置による機械的切削と化学的拡大を行った後, スーパーボンドで接着して色素侵入試験を行い, 以下の結論を得た.

1. 破折間隙を 10-3 溶液 5 分, NC2 分の処理を 3 回繰り返すことで, 間隙幅が 53. 8 ± 31. 7μm 拡大された.

2. インピーダンスを測定しながら破折間隙を切削後, 10-3 溶液と NC による化学的拡大を行うことにより, 破折間隙接着後の封鎖性が向上した.