

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2007～2010

課題番号：19209059

研究課題名（和文） 垂直性歯根破折のメカニズム解析と臨床的対応

研究課題名（英文） Mechanistic analysis and clinical procedure of vertical root fracture

研究代表者

須田 英明（SUDA HIDEAKI）

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・教授

研究者番号：00114760

研究代表者の専門分野：歯内療法学

科研費の分科・細目：歯学・保存治療系歯学

キーワード：歯内療法学

1. 研究計画の概要

歯根破折は予後が悪く、特に垂直性歯根破折は抜歯になることが多い。垂直性歯根破折は無髄歯に多く、根管治療あるいは根管充填との関連が指摘されている。根管治療あるいは根管充填によって微少な亀裂が生じているかもしれない。

8020 推進財団により、平成 17 年に報告にされた「永久歯の抜歯原因調査」から、抜歯の原因として、歯の破折が約 11% を占めており、破折歯対策は、歯科における今後の重要課題の一つと考えられる。

近年、レジン系の根管充填材料、特に根管象牙質に接着することを期待した接着性根管充填材料が登場した。根管充填の際、レジン系根管充填材を用いることにより歯根破折を防げる可能性がある。接着性レジン系材料を用いた根管充填によって、垂直性歯根破折に対する抵抗性を向上するかという観点から、検討を行う必要がある。また、根管治療後に行われる歯冠修復時の破折の予防策としてのコア用レジン、ファイバーポスト等が新たに開発されてきており、これらの材料の検討を行う。さらに、歯にかかる応力について有限要素モデルを用いて解析することにより、破折の原因を探る。臨床における破折歯の治療の経過観察も行う。

（1）歯内療法学からの検討

接着性根管充填材が歯根破折に対する抵抗性を高めるかの検討および歯科用 CT による破折の診断。

（2）歯科補綴学からの検討

非線形有限要素のモデル・光弾性による解析。

（3）歯科理工学からの検討

歯根破折を起こさせた歯の亀裂進展状態を

観察。

（4）保存修復学からの検討

レジンコーティング法応用による無髄歯の破折抵抗性の評価および垂直性歯根破折に至った歯に対する修復法とその耐久性評価。

上記の各研究分野からの分担研究者がそれぞれ得意とする手法を用いて同一研究課題に取り組み、さらに連携を取ることで、多角的な視野から研究を推進するものである。

2. 研究の進捗状況

（1）歯内療法学からの検討

接着性レジン系根管充填材料による根管充填が、VRF の進展について基礎的に検討した。根管充填後に Co-Cr 合金線で根尖方向に荷重をかけた。次いで、サーマルサイクル試験を行ったところ、VRF の進展を観察できた。接着性根管充填材を用いても VRF の進展が抑制されないことが示唆された。

（2）歯科補綴学からの検討

主に光弾性法を利用しフェルールの高さおよびポスト孔の太さが支台築造後の歯根象牙質の応力分布状態に及ぼす影響について研究を行った。その結果、フェールの付与により歯頸部象牙質の応力集中を緩和する可能性が示唆され、また支台築造は金属鑄造ポストより、コンポジットレジン併用グラスファイバーポストの方がポスト先端部付近の応力集中を緩和し、さらにポスト孔により適合したグラスファイバーポストを用いることがより効果的であることが示唆された。

（3）歯科理工学からの検討

垂直性歯根破折を起こさせた歯根をサー

マルサイクルの加速度劣化試験を行ったところ、サーマルサイクルを負荷しないものと比較して有意に亀裂が進展していた。このことは口腔内でも経時的に垂直性歯根破折が進展することを示唆している。ファイバーポスの支台築造が歯根破折の予防に効果的とされるが、根管内レジンセメント十分に硬化しないと歯根破折をきたすことがある。そこで、ファイバーポスの可視光線透過性を評価したが、製品による違いが明らかとなった。

(4) 保存修復学からの検討

垂直性歯根破折に対する接着再植を想定し、接着耐久性について評価した。ウシ歯根象牙質を歯軸方向に半切し、接着システム：クリアフィルムメガボンド、クリアフィルムDCボンド、ボンドフォースを用いて接着した。試料を水中浸漬後、微小引張り接着試験を行った。その結果、クリアフィルムメガボンドが最も良好な接着耐久性を示した。

3. 現在までの達成度

当初の計画以上に進展している。

研究代表者および各分担研究者により研究は順調に計画を達成しており、平成21年度までの研究期間3年間においてすでに13本の原著論文、31回の学会発表を行っている。研究成果の一つとして臨床においても歯科用CTによる歯根破折の診断・ファイバーポスによる支台築造等が受け入れられ、広く臨床応用されている。

4. 今後の研究の推進方策

平成22年度は研究年度最終年にあたる。各分担研究者がそれぞれの研究分野でさらに研究を推進するとともに、研究代表者は各分担研究者間の連携を一層はかり、十分な成果の達成を目指すものとする。現在まで各研究年度2回の班会議を開催することにより、研究の進捗状況の確認、他分野との連携、他分野からの視点による研究計画の修正を行ってきており、十分な成果を達成してきている。さらに最終年度として、研究を推進し、最終年度内に研究の成果をまとめ、報告するべく論文発表あるいは学会発表を行う予定である。代表研究者は常に分担研究者と連絡をとり、研究の進捗状態を確認し、また、各分担研究者間でも連携を取りながら、研究を推進し、達成する予定である。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計13件)

1. Hanada T, Quevedo C, Okitsu M, Yoshioka T, Iwasaki N, Takahashi H, Suda H: Effects of new adhesive resin

root canal filling materials on vertical root fractures. Australian Endodontic Journal, 査読有 In press, 2010.

2. Carlos G Adorno, Takatomo Yoshioka, Hideaki Suda: The effect of working length and root canal preparation technique on crack development in the apical root canal wall. Journal of Endodontics, 査読有 In press, 2010.
3. Carlos G Adorno, Takatomo Yoshioka, Hideaki Suda: The Effect of Root Preparation Technique and Instrumentation Length on the Development of Apical Root Cracks. Journal of Endodontics, 査読有 35: 389-392, 2009.
4. C. Suzuki, H. Miura, D. Okada, W. Komada, M. Miyasaka, M. Yamamoto, D. Masuoka: Investigation of distortions around the cervical area of teeth restored with two kinds of crown materials. The Journal of Dental Material, 査読有 28, 142-152, 2009.
5. M. Yamamoto, H. Miura, D. Okada, W. Komada, D. Masuoka: Photoelastic stress analysis of different post and core restoration methods. The Journal of Dental Material, 査読有 28, 204-211, 2009.

[学会発表](計31件)

1. Waidyasekera K, Nikaido T, Nurrohman H, Tagami J: Long-term bonding durability of rot fragments bonded with self-etch adhesives and dual cure composite core material in complete vertical root fracture. 第28回日本接着歯学会学術大会, 2010年1月24日, 松江
2. Carlos Gabriel Adorno Quevedo, Takatomo Yoshioka, Hideaki Suda: The effect of working length and root canal instrumentation techniques on crack development in the apical root canal wall. 第130回日本歯科保存学会春季大会, 2009年6月12日, 札幌
3. 吉岡俊彦、萩谷洋子、吉岡隆知、須田英明: 歯科用CT画像を用いた垂直性歯根破折の診断. 第130回日本歯科保存学会春季大会, 2009年6月12日, 札幌
4. Carlos Gabriel Adorno Quevedo, Takatomo Yoshioka, Hideaki Suda: Apical crack development caused by root canal instrumentation. 15th asian pacific endodontic confederation, 2009年4月25日, Tokyo
5. 遊佐耕一郎, 三浦宏之, 岡田大蔵, 武井秀典, 駒田亘, 進千春, 熊谷直輔, 小椋麗子: 擬似歯根膜を用いた2次元光弾性による応力解析. 日本補綴歯科学会第118回学術大会, 2009年6月6日, 京都

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

取得状況(計0 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕