

機関番号：12602

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2010

課題番号：20791418

研究課題名（和文） 残存歯質補強効果を考慮したレジン支台築造の検討

研究課題名（英文） A study on resin core construction for structurally compromised roots.

研究代表者

駒田 亘（KOMADA WATARU）

東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教

研究者番号：10447493

研究成果の概要（和文）：

(1) 漏斗状根管のように高度に歯質が崩壊した歯に対し築造を行う場合、一度、アクリルポストを使用しコンポジットレジンで歯質を補強した後、鑄造支台築造を行うことにより強度を持つ支台築造が可能となることが示唆された。

(2) 根管処置歯に対してレジン支台築造を行う場合、ポストに用いる材料の弾性率をガラスファイバーポストより下げた物を使用しても、支台築造の強度に影響を与えないことが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

(1) The fracture strength of structurally compromised tooth with flared root canal was high value when the cast metal post and core was cemented after the reinforcement of the tooth structure used resin composite together with the clear acrylic post.

(2) Composite resin cores with the experimental posts without glass fiber have similar fracture strength to that with prefabricated glass fiber posts and the fracture strength of endodontically treated teeth restored with composite resin cores is not influenced by the flexural modulus of these posts.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|---------|-----------|---------|-----------|
| 2008 年度 | 2,100,000 | 630,000 | 2,730,000 |
| 2009 年度 | 1,000,000 | 300,000 | 1,300,000 |
| 2010 年度 | 200,000 | 60,000 | 260,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 3,300,000 | 990,000 | 4,290,000 |

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：支台築造 歯根破折 グラスファイバーポスト 破壊強度

1. 研究開始当初の背景

根管処置歯を歯冠修復する際に支台築造を行う場合が多い。特に鑄造支台築造は強度が強く良好な適合を得られるため広く世界

中で用いられてきた。しかし、金属と象牙質の弾性率の差による応力集中により、しばしば歯根破折を引き起こす危険性が指摘されている。一方、近年、コンポジットレジンの物性、歯質に対する接着性の改良が進み、既

製ポストを併用したレジン支台築造が使用されるようになってきた。グラスファイバーを用いたレジン支台築造体の弾性率は天然歯に似ている為、応力の集中を減少させ歯根破折の防止が期待されるようになってきた。

しかし現行のファイバーポスト併用レジン支台築造法も改良の余地があると考えられる。臨床治療においては根管処置後の歯牙の状態(特に残存歯槽骨の量、残存歯質の量、歯質の厚さ等)は様々である。その際の支台築造法として前述の鑄造支台築造法、レジン支台築造法が考えられるが明確な選択基準は明らかになっていない。

そこで、残存歯質が減少した根管処置歯に対しての支台築造のあり方を築造用コンポジットレジン、グラスファイバーポスト、金属等、材料の物性(機械的強度、弾性率)を考慮して検討することとした。

2. 研究の目的

高度に歯質が崩壊した根管処置歯、いわゆる漏斗状根管処置歯に対する適切な支台築造法を探索することを主眼においた。

(1) 脆弱な歯質をコンポジットレジン、グラスファイバーポスト、金銀パラジウム合金等を用い歯質を補強する支台築造法を見出すことを目的とした。

(2) また、支台築造時使用するポストの弾性率に着目し、グラスファイバーポストの弾性率(20~40GPa)よりも低い弾性率を持つポストを作製し、そのポストを用いることによる支台築造時の有用性を検討することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 漏斗状根管に対する支台築造の検討

32本の抜去牛歯をヒト下顎小白歯様に歯頸部での厚さ0.8mm、歯根長12mmとなるよう加工し根管充填を行った後、深さ8mmの漏斗様根管を呈した歯根を作製した。

コンポジットレジンのみで築造したもの(CR)、径1.5mmのグラスファイバーポストを併用したレジン支台築造(FRC)、金銀パラジウム合金で築造したもの(MC)、根管内をコンポジットレジンで充填した後、金銀パラジウム合金で築造したもの(CRM)それぞれを専用ジグに包埋した後、歯軸に対し45度より万能試験機(AUTOGRAPH AGS-H, 島津製作所)を用い、クロスヘッドスピード1mm/minにて負荷荷重試験を行った。また、負荷荷重試験後の試料を実体顕微鏡にて観察を行い、破壊様相の観察を行った。

(2) 弾性率を考慮した支台築造の検討

市販されているグラスファイバーポストの弾性率(約30GPa)より低くした(5GPa以下)UDMA、TEGDMAを主成分とした径1.0mmの試作ポストを作製した。

24本の抜去されたヒト下顎小白歯をセメントエナメル境で水平に切断し、根管充填を行った後、径1.5mm、深さ8mmの根管形成を行った。径1.0mmのグラスファイバーポストを併用したレジン支台築造(PE1.0)、径1.5mmのグラスファイバーポストを併用したレジン支台築造(PE1.5)、径1.0mmの試作ポストを併用したレジン支台築造(EX)としそれぞれ8試料作製した。

さらに8本の抜去されたヒト下顎小白歯を支台歯形成のみ行ったものを(NT)とし、それぞれを専用ジグに包埋した後、歯軸に対し45度より万能試験機を用い、クロスヘッドスピード1mm/minにて負荷荷重試験を行った。

4. 研究成果

(1) 漏斗状根管に対する支台築造の検討

以下に破壊強度のデータを示す。

Fracture strength (n = 8)

| Group | Mean ± S.D.(N) |
|-------|-----------------|
| MC | 429.56 ± 82.43 |
| CR | 349.56 ± 66.21 |
| FRC | 398.94 ± 112.71 |
| CRM | 719.38 ± 196.73 |

CRMは他の群に対し有意に高い破壊強度を示した。ただし、すべての群において再修復不可能な破折様相を示した。歯質が薄く脆弱な症例でのコンポジットレジンによる歯質補強効果の可能性が示唆された。

(2) 弾性率を考慮した支台築造の検討

破壊強度のデータを示す。

Fracture strength (n = 8)

| Group | Mean ± S.D.(N) |
|-------|-------------------------------|
| PE1.0 | 866.44 ± 189.29 ^a |
| PE1.5 | 825.19 ± 158.02 ^a |
| EX | 1075.63 ± 383.79 ^a |
| NT | 1670.81 ± 354.93 ^b |

破壊様相のデータを示す。

Failure mode (%) (n = 8)

| Group | A | B |
|-------|-----------|----------|
| PE1.0 | 5 (62.5%) | 3(37.5%) |
| PE1.5 | 6 (75.0%) | 2(25.0%) |
| EX | 7 (87.5%) | 1(12.5%) |
| NT | 2 (75.0%) | 6(25.0%) |

A: Core portion failed or lowest point of fracture was above the acrylic resin.

B: Lowest point of fracture was below the acrylic resin.

NT は他の群に対し有意に高い破壊強度を示した。しかし、他の群には破壊強度の有意差は認められず、弾性率を象牙質よりも低くした試作ポストを用いた場合、ほとんどの試料で縦破折は起こさなかった。この結果より象牙質よりも弾性率が低いポストのレジン支台築造における臨床応用の可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

(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 1 件)

Y. Fukui, W. Komada, K. Yoshida, S. Otake, D. Okada, H. Miura.

Effect of reinforcement with resin composite on fracture strength of structurally compromised roots. Dent Mater J 28: 602-9, 2009. (査読あり)

[学会発表](計 5 件)

Y Fukui, W Komada, K Yoshida, S Otake, H Miura .

Structurally compromised roots restored with four post and core systems. Japanese Association for dental research 56th Annual Meeting, Nagoya, Japan, November 29, 2008 .

駒田亘, 熊谷直輔, 福井雄二, 大竹志保, 大森哲, 三浦宏之: 水中浸漬がグラスファイバーポストの強度に及ぼす影響. 第 52 回日本歯科理工学会学術講演会. 鹿児島, 2009 年 10 月 1-2 日 .

W. Komada, N. Kumagae, Y. Fukui, S. Otake, D. Okada, K. Yoshida, and H. Miura.

Influence of water immersion on mechanical properties of fiber posts. Barcelona,

Spain, July 17, 2010

駒田亘, 熊谷直輔, 稲垣祐久, 福井雄二, 植田洋二, 大竹志保, 岡田大蔵, 吉田恵一, 三浦宏之: 水中浸漬がグラスファイバーポスト併用レジン支台築造の強度に及ぼす影響. 社団法人日本補綴歯科学会東京支部総会・第 14 回学術大会, 東京, 2010 年 10 月 16 日 .

Kumagae N, Komada W, Okada D, Yoshida K, Takahashi H, and Miura H.

Influence of flexural modulus of posts on composite resin cores. The 58th Annual Meeting of Japanese Association for Dental Research, Kitakyusyu, Japan, November 20-21, 2010.

[図書](計 0 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]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

駒田 亘 (KOMADA WATARU)

研究者番号: 10447493

(2) 研究分担者

無し ()

研究者番号:

(3)連携研究者
無し ()

研究者番号：