

平成 22 年 4 月 5 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）

研究期間：2008～2009

課題番号：20890063

研究課題名（和文） 接着性根管充填用シーラーに適した根管治療システムの開発

研究課題名（英文） The New Root Canal Treatment Using Adhesive Root Canal Sealer

研究代表者

石村 瞳（ISHIMURA HITOMI）

東京医科歯科大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号：20451916

研究成果の概要（和文）：まず，レジン系シーラーと象牙質非接着性シーラーとの根管封鎖性の比較を行い，レジン系シーラーである MetaSEAL™は高い根管封鎖性を示すことが分かった．そこで，MetaSEAL™を用いて根管形成のテーパーおよび根管充填方法を変化させた場合の，根管封鎖性の比較を行った．結果，根管内シーラー占有量を減少させると，高い根管封鎖性が得られることが分かった．最後に，破折抵抗試験を行った．その結果，根管形成のテーパーや根管充填方法の違いは，破折抵抗に影響を及ぼさないことが分かった．以上より，レジン系シーラーのうち，MetaSEAL™は，根管内シーラー占有率が低ければ良好な封鎖性を示すが，歯根破折には影響しないことが明らかとなった．

研究成果の概要（英文）：At first, comparing the sealing ability of resin-based sealers and a non adhesive sealer, MetaSEAL™(resin-based sealer) showed the highest sealing ability. Then, sealing ability of MetaSEAL™ at different taper of preparing and condensation methods were evaluated. MetaSEAL™ also showed that fewer sealer occupancy showed higher sealing ability. The top surface of the gutta-percha in the root canal was loaded to examine the root fracture resistance. Prepared taper and root canal condensation method showed in effective to the root fracture. It was concluded that MetaSEAL™ showed better sealing ability at fewer sealer occupancy in effective for preventing vertical root fracture.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,180,000	354,000	1,534,000
2009年度	990,000	297,000	1,287,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,170,000	651,000	2,821,000

研究分野：歯内療法

科研費の分科・細目：歯学・保存治療系歯学

キーワード：コロナルリーケージ・レジン系シーラー・歯根破折

1. 研究開始当初の背景
コロナルリーケージは根管治療の失敗原

因の一つとされている。古くからコロナルリーケージを評価する方法は多数考案されてきたが、次のような問題点が指摘されてきた。

- ・結果を評価するために試料の破壊が必要となる方法が多い。
- ・トレーサー資料の割断面が必ずしも最大トレーサー浸透部を示しているとは限らない。
- ・操作が煩雑なものが多い。
- ・実験環境に結果が左右されやすい。

そこで、本研究に先立ち、メチレンブルーの吸光度を用いた色素浸透法を考案し、簡便でかつ短期間にコロナルリーケージを定量的に評価することを可能にした。これまで本方法を用いて各種象牙質接着性根管充填材料のコロナルリーケージを評価することで、本方法の有用性について検討してきた。

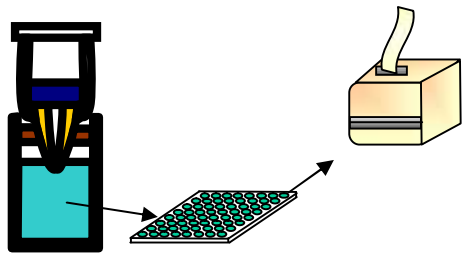


図 1：吸光度を用いた色素浸透法模式図

根管充填方法には、側方加圧充填方法や垂直加圧充填方法などがよく用いられている。これらの充填方法と比較すると、シングルポイント充填による根管充填は根管封鎖性が劣るとされてきた。しかしながら、現在市販および試作されている象牙質接着性根管充填材料のほとんどがシングルポイント充填を推奨している。これは、根管充填の際にスプレッターなどがシーラー層に挿入されると、重合開始したシーラー層が破壊され、封鎖性の低下につながるためである。

シングルポイント充填の欠点は、シーラー層が厚くなってしまふことで根管壁とシーラー間での重合収縮が大きくなり、根管封鎖性の低下へとつながる点である。シーラー層を薄くすることができればシングルポイント充填においても十分な根管封鎖性が得られると考えた。

2. 研究の目的

本研究では、各種テーパーで形成された根管に対し、そのテーパーに準じたポイントを用いて行った根管充填の封鎖性を比較することで、最も適したテーパーおよび根管充填材料を明らかにすることとした。

大きなテーパーで根管形成された歯は残存歯質の厚みが減少し、術後の歯根破折が危惧される。そこで根管充填が終了した各被験歯に対して破折抵抗試験を行い、根管封鎖性

および破折抵抗の両側面から検討して最も臨床に適した根管形成方法および根管充填方法について明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

実験 1

被験歯として、抜去後水中保管したヒト下顎小臼歯 32 本を用いた。歯冠を切除し、歯根長 12 mm に調整した。根管形成後被験歯を 7 本ずつ 4 群に分類し根管充填を行った。

A 群：Resilon™ + Epiphany™

B 群：ガッタパーチャ + シーラベックス

C 群：ガッタパーチャ + スーパーボンドシーラー

D 群：ガッタパーチャ + MetaSEAL™

根管充填終了後根管充填終了後、0.06 %メチレンブルー溶液を注入したポリプロピレンチューブを歯根上部に取り付け、根尖部 2 mm をガラス容器内の精製水中に浸漬した。浸漬 1, 4, 8, 15 および 30 日後に、歯根を通して精製水中へ溶出した色素の吸光度をマイクロプレートリーダーにて測定し、ANOVA および Tukey-Kramer 法を用い有意水準 5 %にて統計学的解析を行った。

実験 2

被験歯として、抜去後水中保管したヒト下顎小臼歯 34 本を用いた。歯冠を切除し、歯根長を 12 mm に調整した。被験歯のうち 2 本をネガティブコントロールとした。ネガティブコントロールには根管形成を行わず、根管上部をパラフィンワックスにて封鎖した。残り 32 本は無作為に 8 本ずつ A ~ D の 4 群に分類し、根管形成および根管充填を行った。

A 群：.10 に形成後、キャナルス@N および .02 ガッタパーチャポイントを用いて側方加圧充填

B 群：.10 に形成後、MetaSEAL™ および .02 ガッタパーチャポイントを用いてシングルポイント充填

C 群：.06 に形成後、MetaSEAL™ および .02 ガッタパーチャポイントを用いてシングルポイント充填

D 群：.06 に形成後、MetaSEAL™ および .06 ガッタパーチャポイントを用いてシングルポイント充填

根管充填終了後、実験 1 同様色素浸透試験および統計学的解析を行った。

最後に、全ての被験歯より 1 mm 幅の歯根横断面を作製し、デジタルマイクロスコープにて倍率 100 倍で観察後画像処理ソフトを用いて各断面におけるシーラー占有率を求め

た。

実験 3

実験 2 と同様に被験歯を準備し，根管充填まで行った。

被験歯をアクリルチューブに即時重合レジンで固定・埋入した後，破折試験装置に固定し，万能試験機(1123, Instron)を用いて破折試験を行った。破折試験後，アクリルチューブおよび即時重合レジンを切断し，被験歯を傷つけないように取り出した。

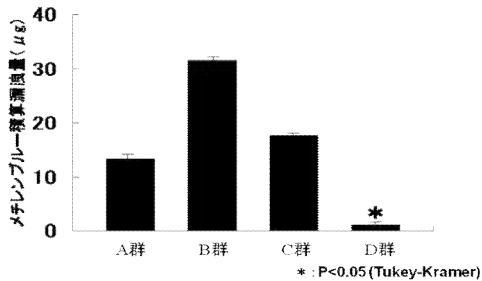
6% NaClO 溶液で洗浄後，Indian Ink で染色，水洗，乾燥し，デジタルマイクロスコープにて倍率 25 倍で観察し，破折線の有無について観察後分類し，統計学的解析を行った。

4. 研究成果

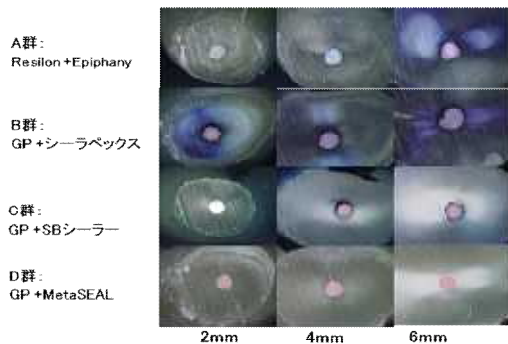
実験 1

色素漏洩について，根管充填材の種類および日数の経過に関して統計学的有意差が認められた($p < 0.05$)。また，30 日後の漏洩量は MetaSEAL™を用いた群が他の 3 群よりも有意に少なかった($p < 0.05$)。

MetaSEAL™を用いた根管充填では，他のシーラーを用いた根管充填と比較し，良好な根管封鎖性を示した。



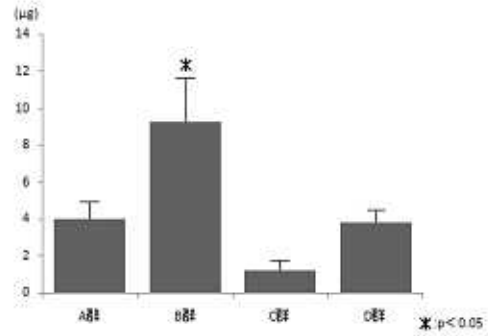
実験開始30日後のメチレンブルー色素漏洩量。エラーバーは標準偏差
A群(シーラベックス), B群(Epiphany), C群(スーパーボンド根充シーラー), D群(MetaSEAL)



各群代表例の自標横断面 (× 100)。左から順に根尖より 2 mm, 4 mm, 6 mm での断面。
青色部分は染色色素を示す。

実験 2

色素漏洩について，根管充填材の種類および日数の経過に関して統計学的有意差が認められた($p < 0.05$)。また，30 日後の漏洩量は B 群が他の 3 群よりも有意に多かった($p < 0.05$)。ネガティブコントロールでは 30 日間色素漏洩を認めなかった。



30日目のメチレンブルー色素漏洩量

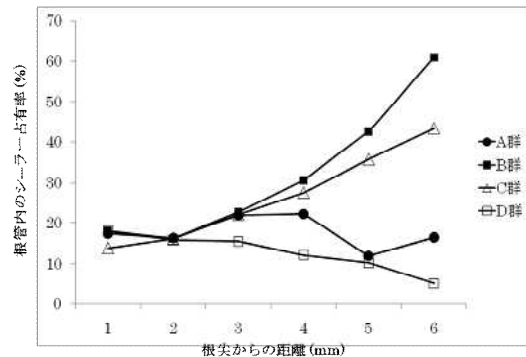
切断面においては，A,B および D 群では全ての切断面にて色素侵入を認めたが，C 群では全く色素侵入を認めなかった。

根尖から 0 mm 1 mm 2 mm 3 mm 4 mm 5 mm 6 mm



根尖から 0 ~ 6 mm の切断面 (D 群で使用したガッタパーチャポイントが白色である)

各断面におけるシーラー占有率では根尖 5 および 6 mm の断面では A,B 群間，A,C 群間，B,D 群間，C,D 群間においてシーラー占有率に統計学的有意差を認めたが($p < 0.05$)，その他の断面では実験群間に有意差を認めなかった。



根管内のシーラー占有率と根尖からの距離との関係

レジン系シーラーを用いた根管充填においては，シーラー占有量が根管封鎖性に影響を及ぼすことが示唆された。シーラー占有量が少ない場合，従来型のシーラーでもレジン系シーラーを用いた場合と同様の根管封鎖

性が得られることが示唆された。また、より太いポイントを使用してシーラー占有量を少なくすることを目的としたD群は、シーラー占有量を最小限にする点では有効であったが、根管封鎖性の向上に関してはA,C群と有意差を認めず、有効とはいえなかった。

実験3

根管形成のテーパー、根管充填用シーラーと破折様相との間には相関関係を認めなかった。

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2件)

石村瞳, 坂上斉, 花田隆周, 吉岡隆知, 須田英明, レジン系根管充填用シーラー (MetaSEAL™) の根管封鎖性に影響する因子について, 日本歯科保存学会雑誌, 査読有, vol.53, 2010, in press.

石村瞳, 吉岡隆知, 須田英明, 接着性根管充填材のコロナルリーケージに関する評価, 日本歯科保存学会雑誌, 査読有, vol.52, 2009, 131-137.

〔学会発表〕(計1件)

石村瞳, レジン系根管充填用シーラーを用いた際の根管封鎖性に関する研究, 日本歯科保存学会, 2009年10月30日, 仙台国際センター(宮城県)

〔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

石村 瞳 (ISHIMURA HITOMI)

東京医科歯科大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号: 20451916

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし