

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2006～2009

課題番号：18390507

研究課題名（和文） 形状記憶ポリマーを用いた生体機能材料の開発と根管充填への応用

研究課題名（英文） Development of functional biomaterial consists of shape memory polymer and application to root canal filling material.

研究代表者

塚田 岳司（TSUKADA GAKUJI）

鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科・助教

研究者番号：70236850

研究分野：保存治療系歯学

科研費の分科・細目：歯内療法学

キーワード：形状記憶ポリマー、根管充填材、トランスポリイソプレン、暫間被覆冠

1. 研究計画の概要

(1) 現在、臨床で使用されている根管充填材の主成分であるトランスポリイソプレンを架橋することによって、根管充填材に形状記憶機能を付与し、その形状記憶という機能を活かして、現行の根管充填法よりも操作性や封鎖性に優れた新規の根管充填法を開発することを目的とし、最適な性質を備えた根管充填用ポイントの作製法を確立するために、様々な条件下で根管充填用ポイントを試作し、それを用いて根管充填の操作性や封鎖性などを調べ検討する。

(2) トランスポリイソプレンを架橋することによって、暫間被覆冠に形状記憶機能を付与し、その形状記憶機能を活かすことによって、咬合面や接触点の調整の必要がなく、また、仮着用セメントを用いなくても装着が可能となるような、現行の暫間被覆冠の問題点を克服する暫間被覆冠の開発を目的とし、どのような材料設計で作製した暫間被覆冠が、機械的性質や操作性について最適な性質を備えているかについて調べ検討する。

2. 研究の進捗状況

(1) 根管充填材について

①試料作製法

根管充填材は、非常に微細な材料であり、そのため緻密な材料設計が必要である。現在、臨床で比較的用いられているサイズでは、やや太めではあるが 80 番の太さのポイントを作製し、ポイントの形状効果、架橋剤や架橋促進助剤の配合率の影響、また、架橋のための加熱処理などの条件が、材料の機械的性質、あるいは操作性や封鎖性にどのように影響するかについて解析を行っており、それら

の影響についても明らかになってきている。

②操作性

口腔内温度である 37℃の温度刺激で、所要時間 1～2 分間で根管充填用ポイントの形状を回復させて、根管充填を行うという術式と、そのための試料作製法は、ほぼ確立されている。

③封鎖性試験

上記の試料作製法と術式によって、アクリル製の人工根管に根管充填を行い、色素浸透試験にて封鎖性を調べているが、現在のところ、長いもので約 1 年にわたって良好な結果が得られている。

(2) 暫間被覆冠について

①試料作製法

形状記憶機能を利用して支台歯への装着が可能であり、また、暫間被覆冠自らが自動的に咬合面や接触点の調整を行なうことが可能である暫間被覆冠の材料設計や、架橋のための加熱処理などの条件について解析を行っており、試料作製法も確立されてきている。

②装着法

咬合面と接触点部以外は、37℃の温度刺激によって形状が回復し、支台歯に密着していくことによって、セメントを用いなくても装着が可能であり、また、咬合面や接触点の調整は、それぞれを加熱軟化し、その後再結晶化させるという方法により、自動的な調整が可能であるといった術式が確立されてきている。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

本研究は、臨床応用するための基礎的なデー

データを収集することが目的であったが、そのためのデータは、かなり集まっている。

4. 今後の研究の推進方策

(1) 根管充填材について

現在、80番のポイントを試作し、操作性や封鎖性の検討を行っているが、今後は、更に細かいポイントを試作し、その操作性や封鎖性の検討を行う予定である。また、根尖孔が大きく開いた根管など、現行の根管充填法では、充填しづらい根管に対しての操作性や封鎖性の検討なども行う予定である。

(2) 暫間被覆冠について

これまでは、装着法や咬合面や接触点の調製については顎模型と人工歯を用いて調べてきたが、今後は天然歯に装着した場合の辺縁からの漏洩などを調べ検討していく予定である。

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)

[学会発表] (計 4件)

- ①塚田岳司、田中利明、長岡成孝、鳥居光男、
形状記憶ポリマーの根管充填材への応用—
80番まで形成した人工根管での封鎖性の
検討—、日本歯科保存学会、2008年 11月
7日、富山国際会議場(大手町フォーラム
)
- ②塚田岳司、金丸憲一、田中利明、長岡成孝、
鳥居光男、形状記憶ポリマーを用いた暫間
被覆冠—歯冠形態の付与について—、日本
歯科保存学会、2008年 6月5日、新潟コン
ベンションセンター(朱鷺メッセ)。
- ③塚田岳司、金丸憲一、田中利明、蟹江隆人、
長岡成孝、鳥居光男、形状記憶ポリマーを
用いた暫間被覆冠—ポリマーの結晶性を
利用した接触点の付与—、日本歯科保存学
会、2007年 11月 8日 岡山コンベンシ
ョンセンター。
- ④塚田岳司、金丸憲一、田中利明、蟹江隆人、
長岡成孝、鳥居光男、形状記憶ポリマー
を用いた暫間被覆冠、日本歯科保存学会
2007年 6月 7日 大宮ソニックシティ。