



Title	抗菌性レジンモノマーMDPBを含有する窩洞殺菌材の開発
Author(s)	廣瀬, 奈々子
Citation	大阪大学, 2016, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/56150">https://doi.org/10.18910/56150</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

氏 名 ( 廣 瀬 奈 々 子 )

論文題名 抗菌性レジンモノマーMDPBを含有する窩洞殺菌材の開発

## 論文内容の要旨

## 【研究目的】

う蝕の除去やポスト孔の形成後、あるいは暫間補綴後に、感染細菌の除去を目的とした歯面処理が行われることがある。現在、このような歯面殺菌処理には、次亜塩素酸ナトリウム溶液や過酸化水素水、クロルヘキシジン溶液などが使用されるが、抗菌効果が十分に高くないという問題や、その後に適用されるレジン系接着材の歯質接着性を低下させる場合がある等の欠点が指摘されており、理想的な処理剤は未だ存在しないのが実情である。

ところで、抗菌剤である第四アンモニウムにメタクリロイル基を導入したMDPB (12-methacryloyloxy dodecylpyridinium bromide) は、未重合状態で強い殺菌作用を発現するレジンモノマーであり、すでに本モノマーを配合した接着システムが実用化されたほか、種々のレジン系材料への抗菌性付与を目指した応用研究が進められている。この重合可能な殺菌成分であるMDPBを用いれば、レジン系接着材の歯質接着性に悪影響を及ぼすことなく、確実な抗菌効果を発揮する歯面殺菌処理材の実現が可能であるものと考えられる。

そこで本研究では、MDPBを含有する窩洞殺菌材を試作し、抗菌効果と各種レジン系接着材の歯質接着性に対する影響について検討を行うことで、その有用性を評価することを目的とした。

## 【材料および方法】

## I. 試作窩洞殺菌材の抗菌効果の評価

## 1. MDPBの抗菌力評価

*Streptococcus mutans* NCTC10449、*Lactobacillus casei* ATCC4646、*Actinomyces naeslundii* ATCC 19246、*Parvimonas micra* GIFU7745、*Enterococcus faecalis* SS497、*Fusobacterium nucleatum* 1436、*Porphyromonas gingivalis* ATCC33277に対する未重合MDPBの最小発育阻止濃度 (MIC) と最小殺菌濃度 (MBC) を測定し、う蝕および感染根管関連細菌に対するMDPBの抗菌力を評価した。比較のため、グルコン酸クロルヘキシジン (CHX) および塩化セチルピリジニウム (CPC) のMIC値およびMBC値についても測定を行った。

## 2. 試作窩洞殺菌材の抗菌力評価

80%エタノールにMDPBを5%濃度で溶解させた窩洞殺菌材 (以下ACC) を作製し、実験1で用いた7種の細菌に対する抗菌性を寒天平板拡散法で試験するとともに、*S. mutans*に対するMIC値とMBC値の測定を行った。比較対照には、2% CHXを含有する市販窩洞殺菌剤Consepsis (Ultradent, 以下CPS) とMDPBを溶解させるのに用いた80%エタノール (以下Et) を使用した。

## 3. 感染象牙質モデルを用いた抗菌効果の評価

ヒト抜去大白歯の歯冠から切り出した4 x 5 mm、厚さ2 mmの象牙質ブロックを*S. mutans*菌液中で培養して、感染象牙質モデルを作製した。菌液濃度と培養時間を調整することにより、重度と軽度の二種の感染条件を設定し、それぞれのモデルに対してACC, CPSまたはEtによる処理を行った後、表面から1 mmの厚さまで象牙質を切削回収して残存生菌数を測定した。また、表面にスメア層を伴う軽度感染象牙質モデルを作製し、ACCの殺菌効果を同様にして評価した。

## II. 各種レジン系接着材の歯質接着性に及ぼす影響の評価

## 1. レジンセメントの歯質接着性に及ぼす影響

ウシ抜去前歯の唇側エナメル質または象牙質面を ACC, CPS あるいは Et で処理した後、セルフ

アドヒーシブセメントであるクリアフィルSAセメントオートミックス (クラレノリタケデンタル, 以下 SA)、またはプライマー処理を伴うパナビア F2.0 (クラレノリタケデンタル, 以下 PA) を用いて金属ロッドを接着させ、37°C下で24時間水中保管後、せん断接着強さを測定した。

## 2. ワンステップセルフエッチングシステムの象牙質接着性に及ぼす影響

ヒト抜去歯の歯冠象牙質平坦面を各被験材料で処理後、クリアフィルボンド SE ONE (クラレノリタケデンタル, 以下 SE) またはスコッチボンドユニバーサルアドヒーシブ (3M ESPE, 以下 SU) を適用してコンポジットレジン を築盛した。試料を37°C水中に24時間保管後、ビーム状試片を切り出し、微小引張り接着強さの測定を行った。

### 【結果および考察】

#### I. 試作窩洞殺菌材の抗菌効果の評価

##### 1. MDPBの抗菌力評価

MDPBのMIC値とMBC値は、それぞれ6.4~51.2 µg/mL、51.2~102.4 µg/mLであり、CHXおよびCPCよりも大きな値であったものの、7種の口腔細菌すべてに対して明瞭な抗菌性を示すことが確認された。

##### 2. 試作窩洞殺菌材の抗菌力評価

ACCでは、CPSと同様に7種の細菌すべてに対して阻止斑の形成が認められた。また、ACCとCPSのMIC値はいずれも原液の0.012%であり、MBC値は、ACCで0.098%、CPSで0.049%であった。Etは、*L. casei*以外には阻止斑の形成を認めず、またMIC、MBC測定においても抑制を示さなかった。これらのことから、含有するMDPBの抗菌力に基づき、ACCがCPSとほぼ同程度の抗菌力を有していることが分かった。

##### 3. 感染象牙質モデルを用いた抗菌効果の評価

ACC処理後の残存生菌数は、CPS、Etでの処理後よりも有意に少なく、感染象牙質の殺菌においてACCはCPSよりも有効であった。とくに軽度感染モデルでは、ACC処理後には生細菌が回収されず、100%の殺菌が得られた。また、表面にスメア層を伴う感染象牙質モデルにおいてもACC処理による完全な殺菌効果が認められ、ACCが象牙細管内に侵入した細菌を効果的に死滅させることが分かった。

#### II. 各種レジン系接着材の歯質接着性に及ぼす影響の評価

##### 1. レジンセメントの歯質接着性に及ぼす影響

CPSは、プライマー処理を伴うPAの歯質接着性には影響を及ぼさなかったが、セルフアドヒーシブセメントであるSAの象牙質に対する接着強さを有意に低下させた。これに対して、ACCでは、SA、PAいずれにおいても、象牙質、エナメル質ともに接着強さの低下は認められなかった。すなわち、重合可能な抗菌成分であるMDPBを使用したACCでは、プライマー処理の有無に関わらず、レジンセメントの歯質接着性に悪影響を与えないことが分かった。

##### 2. ワンステップセルフエッチングシステムの象牙質接着性に及ぼす影響

ACC、CPS処理ともに、SEとSUの接着強さは未処理の場合と有意差がなく、ACCがコンポジットレジン修復に用いるワンステップセルフエッチングシステムの象牙質接着性に対しても影響を及ぼさないことが確認された。

### 【結論】

試作MDPB含有窩洞殺菌材は、市販のクロルヘキシジン配合窩洞殺菌剤と比較して、象牙質に感染した細菌をより効果的に殺菌でき、また、その適用が直接・間接修復用の各種レジン系接着材の歯質接着性に悪影響を及ぼさないことが明らかとなった。以上の結果より、試作窩洞殺菌材が、種々の修復処置において汎用的に使用できる有効な歯面殺菌処理材であることが示唆された。

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 ( 廣 瀬 奈 々 子 )		
	(職)	氏 名
論文審査担当者	主 査	教 授 今里 聡
	副 査	教 授 山城 隆
	副 査	准教授 野村 良太
	副 査	講 師 石垣 尚一
<b>論文審査の結果の要旨</b>		
<p>本研究は、抗菌性レジンモノマーMDPB を応用して新規の窩洞殺菌材を試作し、その抗菌効果と、各種レジン系接着材の歯質接着性に及ぼす影響を <i>in vitro</i> にて評価したものである。</p> <p>その結果、試作窩洞殺菌材が、象牙質に感染した細菌を殺菌するうえで市販のクロルヘキシジン系窩洞殺菌剤よりも有効であり、また、その適用が各種のレジンセメントやセルフエッチ接着システムの歯質接着性に悪影響を及ぼさないことが明らかとなった。</p> <p>以上の研究成果は、種々の修復処置に汎用的に使用できる新たな窩洞殺菌材の開発に成功したことを示すものであり、本研究は博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。</p>		