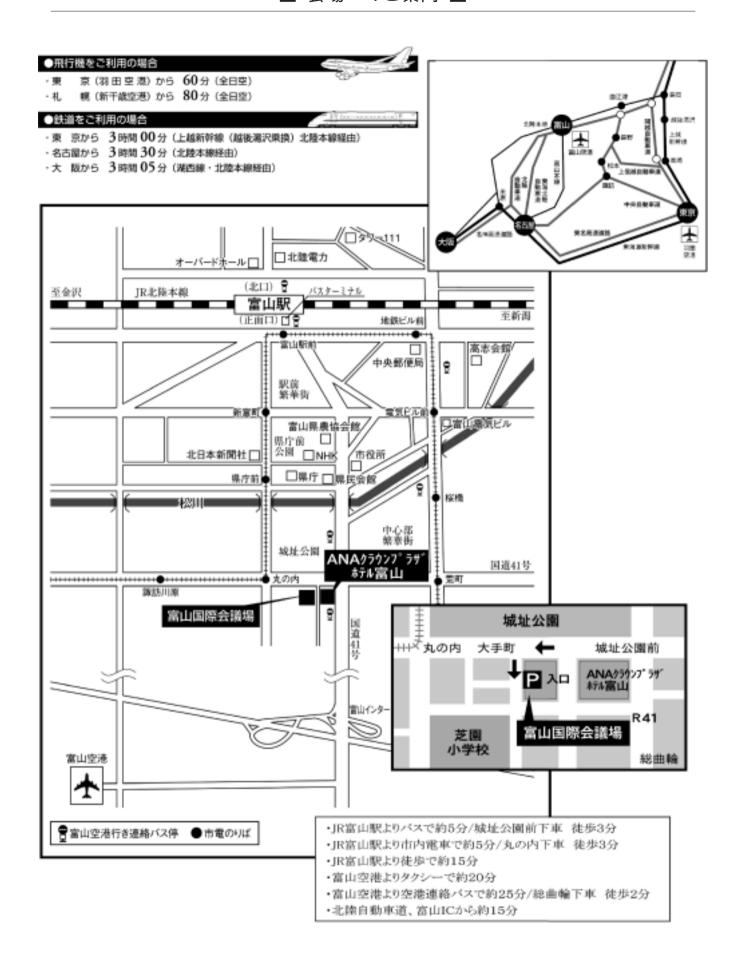
特定非営利活動法人 日本歯科保存学会 2008年度秋季学術大会(第129回) プログラムおよび講演抄録集

2008年11月6日(木),11月7日(金) 富山市 富山国際会議場(大手町フォーラム)



■ 会場へのご案内 ■



特定非営利活動法人 日本歯科保存学会 2008年度秋季学術大会(第 129 回) プログラムおよび講演抄録集

会 期:2008年11月6日(木) 9:00~19:00

11月7日(金) 9:00~16:10

学会会場: 富山国際会議場 (大手町フォーラム)

〒930-0084 富山市大手町 1番2号

TEL: 076-424-5931 FAX: 076-493-7170

日本歯科保存学会 HP:http://www.hozon.or.jp 学術大会 HP:http://kokuhoken.or.jp/jscd129/

A 会場:3Fメインホール

B 会場:2F202~204

ポスター会場:3F ホワイエ

企業展示: 2F 201, 3F ホワイエ

学術大会に参加される方へ、お知らせとお願い

- ◆今回の学術大会では、講演会場が A 会場 (3F メインホール), B 会場 (2F 202~204) の 2 会場, また、ポスター会場は 3F ホワイエとなっております.
- ◆会場のご案内

11月6日 (木)

開会の辞 : A 会場(9:00~9:10)

研究発表 (口演): A1~15 : A 会場 (9:10~12:00)

:B1~15 :B 会場 (9:10~12:00)

臨時評議員会・臨時総会・授賞式 : A 会場 (12:00~12:30)

研究発表 (ポスター): P1~70 : ポスター会場 (13:00~14:00)

シンポジウム: A 会場 (14:00~16:30)認定研修会: A 会場 (16:40~17:30)

 外国招聘者を囲むセミナー
 : B 会場 (18:00~19:00)

PC 受付・試写: 2F ホワイエ (8:30~16:30)

企業展示 : 2F 201・3F ホワイエ (9:00~17:00)

11月7日(金)

研究発表 (口演): A16~20 : A 会場 (9:00~9:50)

: B16~20 : B 会場 (9:00~9:50)

特別講演 : A 会場 (10:00~11:00)

研究発表 (口演): A21~25 : A 会場 (11:10~12:00)

: B21~25 : B 会場 (11:10~12:00)

編集連絡委員会 : B 会場 (12:00~13:00)

研究発表 (ポスター): P71~141 : ポスター会場 (13:00~14:00)

研究発表 (口演): A26~30 : A 会場 (14:00~14:50)

: B26~30 : B 会場 (14:00~14:50)

臨床セッション:S1~5 : A 会場 (15:00~16:00)

PC 受付・試写: 2F ホワイエ (8:30~15:00)

企業展示 : 2F 201・3F ホワイエ (9:00~16:00)

閉会の辞 : A 会場(16:00~16:10)

11月6,7日の両日

来賓・講師控室 : 2F 応接室

理事控室 : 2F 特別会議室

クローク: 2F 205学術大会本部: 2F 206

◆受付は 11 月 6 日,7 日ともに8:30から富山国際会議場 1F エントランスホールにて行います. 事前登録がお済みの方は、ネームカードを着用し、そのまま会場へお入りください.

当日登録の方は、綴じ込みの用紙に氏名と所属をご記入の上、受付にて登録を行ってください (当日登録:10,000円).

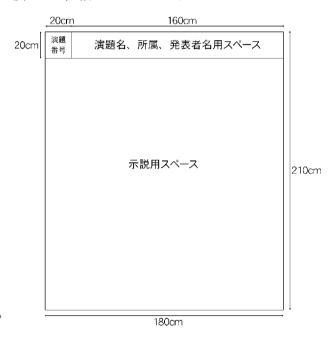
口演発表者へのお願い

- ◆口演時間は、一般演題・臨床セッションともに8分です。また、質疑応答は2分です。発言は座長の指示に従ってください。口演に使用できるプロジェクターは1台となっております。
- ◆当日お持ちいただいたデータ(メディアは USB フラッシュメモリか CD-ROM のいずれか一方を ご用意ください)の PC 試写は以下の時間で可能です. 2 日目に口演される発表者が,前日に受付することも可能です。
 - · PC 試写時間

11月6日(木)8:30~16:30,11月7日(金)8:30~15:00

ポスター発表者へのお願い

- ◆ポスター発表は11月6日(木),7日(金)の両日、ポスター会場にて行います。
- ◆ポスターパネルは、掲示可能なスペースが横 180cm、縦 210cm で、そのうち最上段の縦 20cm は 演題名等用のスペースとし、本文の示説用スペースは横 180cm、縦 190cm とします.
- ◆最上段左側の横 20cm, 縦 20cm は演題番号用 スペースで, 演題番号は準備委員会が用意します.
- ◆最上段右側の横 160cm, 縦 20cm のスペースに, 演題名,所属,発表者名を表示して下さい.なお 演題名の文字は,1文字 4cm 平方以上の大きさと します.また共同発表の場合,発表代表者の前に ○印を付けて下さい.
- ◆ポスター余白の見やすい位置に、発表代表者が容易にわかるように手札判程度の大きさの顔写真を掲示して下さい.
- ◆ポスターには研究目的、材料および方法、成績、 考察、結論(症例報告の場合は、緒言、症例、経 過、予後、考察、結論)など簡潔に記載して下さ い、また、図や表を多用し、見やすいようにお願 いします、なお、本文は3mの距離から明瞭に読める ようにして下さい。



- ◆ポスターの準備は,11月6日(木),7日(金)ともに9:00~10:00に行って下さい.掲示には押しピンをご使用下さい.なお,押しピンは発表者でご準備下さい.
- ◆ポスター発表および質疑応答は、11月6日(木)、7日(金)ともに13:00~14:00に行います。 その間、発表者はポスター前に立って自由に討論を行って下さい。
- ◆ポスターの撤去は11月6日(木)は16:00~16:40,7日(金)は15:30~16:20に行って下さい。

座長先生へのお願い

◆口演における次座長の先生は、15分前までに、次座長席にご着席下さい。

理事、評議員、編集連絡委員、一般会員へのお知らせ

- ◆臨時評議員会・臨時総会・授賞式は11月6日(木)12:00~12:30にA会場にて行います.
- ◆編集連絡委員会は11月7日(金)12:00~13:00にB会場にて行います.
- ◆理事, 評議員の先生は, デンツプライ賞の投票にご協力下さいますようお願い申し上げます. なお, 投票用紙の受け取り, 投票は学会事務局受付にて行います.

企業展示のお知らせ

◆協賛各社による企業展示を、展示会場 (2F 201・3F ホワイエ) にて行います。展示時間は、11月6日 (木) 9:00~17:00、11月7日 (金) 9:00~16:00です。

【会場案内図】

1F

・総合受付

◇エントランスホール

*参加登録受付 *新入会·年会費納入受付

2F

*研究発表(6日,7日・口演) *外国招聘者を囲むセミナー(6日)

*編集連絡委員会(7日)

・企業展示(6日,7日)

 $\Diamond 201$

・クローク (6日,7日)

♦205

·理事控室(6日,7日)

◇特別会議室

·来賓·講師控室(6日,7日)

◇応接室

·大会本部(6日,7日)

 $\Diamond 206$

3F

A 会場

◇メインホール

*開会式(6日) *シンポジウム(6日) *認定研修会(6日)

*臨時評議員会・臨時総会・授賞式(6日) *特別講演(7日) *臨床セッション(7日)

*研究発表(6日,7日·口演) *閉会式(7日)

· 企業展示 (6 日, 7 日)

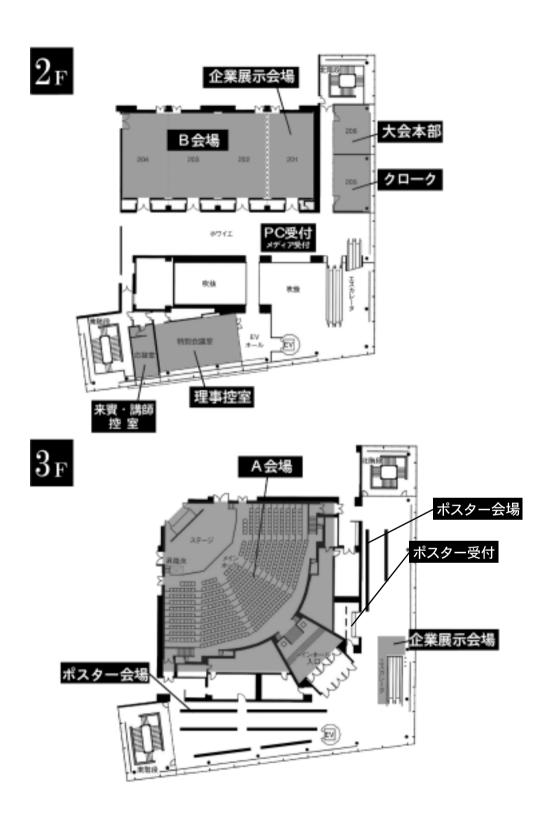
◇ホワイエ

・ポスター会場(6日,7日)

◇ホワイエ







学会スケジュール 第1日 11月6日 (木)

					1\)
時間	受付 (1F エントランス)	A 会場 (3F メインホール)	B 会場 (2F 202~204)	ポスター会場 (3F ホワイエ)	展示会場 (2F 201, 3F ホワイエ)
8:30	受付開始				
l 					
9:00		開会の辞			
		A 1	B 1		
		A 1 A 2	B 2	9:00~10:00	
		A 3	B 3 B 4	ポスター準備	
		A 4 A 5	В 5		
10:00		休	憩		1
 		A 6 A 7	B 6		
		A 7 A 8	B 7 B 8		
		A 9	В 9		
		A10	B10		
11:00			憩		
		A11 A12	B11 B12	10:00~13:00	
		A13	B13	ポスター掲示	
		A14	B14		
40 . 00		A15	B15		
12:00		12:00~12:30 臨時評議員会・			
		臨時総会・授賞式			
			~13:00		
		昼食			
13:00		=	1172		9:00~17:00 企業展示
1300					止未成小
				13:00~14:00	
				ポスター発表	
14:00					†
=					
		-		14:00~16:00	
15:00		14:00~16:30		ポスター掲示	
		シンポジウム			
]
16:00				10.00 10.40	
		-		16:00~16:40 ポスター撤去	
	受付終了	休憩		4.7.7 118.43	
]
17 + 00		16:40~17:30			
17:00		認定研修会			-
					·
18:00					-
10.00			10 1 00 - 10 1 00		
			18:00~19:00 外国招聘者を		
			囲むセミナー		
	l .	I			<u> </u>

学会スケジュール 第2日 11月7日(金)

					<u> </u>
時間	受付	A 会場	B 会場	ポスター会場	展示会場
	(1F エントランス)	(3F メインホール)	(2F 202∼204)	(3F ホワイエ)	(2F 201, 3F ホワイエ)
8:30	受付開始				
9:00		A16	B16		
		A17	B17		
		A18	B18	9:00~10:00	
		A19	B19	ポスター準備	
		A20	B20		
		休	思		_
10:00					
		10:00~11:00			
		特別講演			
11:00		休	趙		
		A21	B21		
		A21 A22	B22	10:00~13:00	
				10 · 00~13 · 00 ポスター掲示	
		A23	B23	ホスター掲小	
		A24	B24		
		A25	B25		
12:00					
		12:00~13:00	12:00~13:00		9:00~16:00
		昼食・休憩	編集連絡委員会		企業展示
			7111717171717171		112/10/2013
12:00					⊣
13:00					
				40.00 44.00	
				13:00~14:00	
				ポスター発表	
14:00		A26	B26		7
		A27	B27		
		A28	B28		
		A29	B29		
		A30	B30	$14:00\sim15:30$	
			<u>ロジャー</u>	ポスター掲示	
15 . 00	两日幼	1/1	忠		
15:00	受付終了				
		15:00~16:00			」
		臨床セッション			
				15 : 20 - 10 : 20	
	_			$15:30\sim 16:20$	
16:00		閉会の辞		ポスター撤去	
=		144 to 1 1 1 1 1			
					
	 		 		
					-

特別講演

講演名:Advances in Adhesive Dentistry

日 時:平成 20 年 11 月 7 日 (金) 10 時 00 分~11 時 00 分

会 場:A 会場 (3F メインホール)

座 長:千田 彰 教授 (愛知学院大学歯学部保存修復学講座)

演者: Dr. M. Suzuki, DDS, MS, DMD, FACD, FICD

(Former Professor and Head, Department of Restorative Dentistry,
The University of Manitoba and the University of Western Ontario, Canada)



演者略歴

Dr. Suzuki is a former Professor and Head of Department of Restorative Dentistry at The University of Manitoba, Canada. He is a graduate of Tokyo Dental College, The University of Rochester, New York and The University of Manitoba. He taught Restorative Dentistry at The University of Western Ontario for more than 20 years and recruited to The University of Manitoba in 1991.

He received a highest honor from The Chilean Dental Association in October, 1996 and the Alumni Distinction Award from The University of Manitoba in January, 2001. He is a Life member of Canadian Dental Association, Canadian Academy of Restorative Dentistry and Prosthodontics, The Academy of Operative Dentistry, The International Association of Dental Research among others.

He is the Fellow of the American College of Dentist, Life Fellow and International Councilman of the International College of Dentist in which he served President during 2006–2007.

Dr. Suzuki has numerous publications in the area of Biomaterial Science and Clinical Trials and has lectured extensively worldwide.

シンポジウム

保存治療へのレーザー応用の現状と展望

日 時:平成 20 年 11 月 6 日 (木) 14 時 00 分~16 時 30 分

会 場:A 会場 (3F メインホール)

座 長:田上 順次 教授 (東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学講座 う蝕制御学分野)

講演 1: Laser Use in Operative and Preventive Dentistry

演者: Prof. John D. B. Featherstone, MSc, PhD

(Professor of Preventive and Restorative Dental Sciences at the University of California, San Francisco, USA)

演者略歴

Dr. John Featherstone is Professor of Preventive and Restorative Dental Sciences at the University of California, San Francisco (UCSF) and Interim Dean of the School of Dentistry. He holds a Ph. D. in chemistry from the University of Wellington (New Zealand). His research over the past 33 years has covered several aspects of cariology (study of tooth decay) including fluoride mechanisms of action, caries risk assessment, de- and remineralization of the teeth, apatite chemistry, salivary dysfunction, caries prevention, and laser effects on dental hard tissues. He has been received numerous National and International awards, most recently the Norton Ross Award for excellence in clinical research from the American Dental Association (2007). He has published over 200 papers.



講演 2:歯内療法におけるレーザー応用

演者:海老原 新 先生 (東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野)

演者略歴

昭和61年 東京医科歯科大学歯学部卒業

平成 2 年 東京医科歯科大学大学院歯学研究科博士課程修了

平成 2 年 東京医科歯科大学歯学部附属病院医員

平成 3 年 日本学術振興会特別研究員

平成 5 年 東京医科歯科大学歯学部歯科保存学第三講座助手

平成 11 年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯髄生物学分野助手 10 月より文部省在外研究員(米国カリフォルニア大学アーバイン校ベックマンレーザー研究所留学,平成 13 年 2 月まで)

平成 19 年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯髄生物学分野助教

学会等活動:日本歯科保存学会,日本レーザー歯学会 (評議員・指導医・認定医),日本レーザー医学会,日本歯内療法学会, 八腔病学会,米国歯内療法学会:AAE等

講演 3: Fluorescence-Guided Er: YAG Laser Compared to Mechanical Scaling in the Treatment of Chronic Periodontitis

演 者: Dr. Jonathan Wade Leichter
(Senior Lecturer in the Department of Oral Sciences at the University of Otago)

演者略歴

Dr. Leichter is currently Senior Lecturer in the Department of Oral Sciences at the University of Otago. Dr. Leichter joined the faculty after 20 years in full time private practice in New York and Boston, 18 of which were spent in specialist practice limited to periodontology and implant dentistry. Trained at Tufts University and obtaining his specialist training at Harvard University, he has been actively involved in clinical dental implant practice since 1984. Since 2002 he has supervised and mentored post graduate students in periodontology, endodontics and prosthodontics. His research interests and publications are in the field of periodontology, dental trauma and laser applications in dentistry.



認定研修会

講演名:歯科保存治療専門医に必要な歯周基本治療のテクニック

日 時:平成 20 年 11 月 6 日 (木) 16 時 40 分~17 時 30 分

会 場:A 会場 (3F メインホール)

座 長:中村 洋 教授 (愛知学院大学歯学部歯内治療学講座)

演者: 沼部 幸博 教授 (日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座)



演者略歷

1983 年 日本歯科大学歯学部卒業

日本歯科大学大学院入学(歯周病学専攻)

1987年 日本歯科大学大学院修了(歯学博士)

日本歯科大学歯学部歯周病学教室 助手

1989 年 日本歯科大学歯学部歯周病学教室 専任講師

カリフォルニア大学サンフランシスコ校(UCSF) 歯学部 客員講師

1993年 日本歯科大学歯学部歯周病学教室 助教授

2005 年 日本歯科大学歯学部歯周病学講座 主任教授

2006 年 日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座 主任教授(所属名変更)

学会等活動

日本歯科保存学会理事・保存治療認定医(指導医)

日本歯周病学会理事・歯周病専門医(指導医)

外国招聘者を囲むセミナー

講演名:臼歯審美修復一直接法か間接法か一

日 時:平成 20 年 11 月 6 日 (木) 18 時 00 分~19 時 00 分

会 場:B 会場 (202~204)

演者: Dr. M. Suzuki, DDS, MS, DMD, FACD, FICD

(Former Professor and Head, Department of Restorative Dentistry,
The University Manitoba and the University of Western Ontario, Canada)

特定非営利活動法人

10:10~11:00 研究発表

日本歯科保存学会 2008 年度秋季学術大会(第 129 回)プログラム

演題の読み方:上段; A は A 会場(3F メインホール),B は B 会場(2 F 202~204),P はポスター会場(3F ホワイエ)を示し,次の 1~3 桁は演題番号,下 4 桁は口演開始時刻,() 内は分野,下段は日本歯科医師会生涯研修個人カードの研修コードを示します.

(例) 上段 A1-0910. (修復) → A 会場, 演題番号 1 番, 午前 9 時 10 分, 修復分野 下段 【0901】 → 研修項目 IX-1-1) 齲蝕

	日(木) A 会場(3F メインホール)
9:00~9:10	開会の辞特定非営利活動法人 日本歯科保存学会秋季学術大会
	大会長 千 田 彰
	理事長挨拶特定非営利活動法人 日本歯科保存学会理事長 須 田 英 明
9:10~10:00	研究発表
	座 長 小 松 正 志 (東北大院歯)
A1-0910.(修復)	垂直歯根破折歯の接着再植法に関する研究
[0413]	一接着時の条件が接着強さに及ぼす影響について一
1107	○恩田康平,初岡昌憲,鈴木康一郎,川本雅行,坂中幸誠,
	加茂野太郎、山本一世(大歯大・保存)
19 0000 (收集)	
A2-0920.(修復)	ビーム状試料の断面積が微小引張り接着強さに及ぼす影響
【0413】	○山田 正,原 学,長谷川 充,貴美島 哲,柵木寿男,長倉弥生,
	久保田賢一、奈良陽一郎、勝海一郎(日歯大・保存)
A3-0930.(修復)	G-BOND の接着性の改良に関する研究
[0413]	○宇野 滋, 森上 誠, 杉崎順平, 山田敏元(虎の門病院・歯科)
	座 長 山 本 一 世 (大歯大)
A4-0940.(修復)	コンポジットレジンの種類がセルフエッチシステムの歯質接着性に及ぼす影響
[0413]	○髙見澤俊樹,安藤 進,宮崎真至(日大歯・保存修復,生体工学研究部門)
	辻本暁正, 山本 明, 渡邉孝行, 吉田武史(日大歯・保存修復)
	長谷川 賢(刀圭会協立病院)
A5-0950.(修復)	カリソルブ処理後の接着性に対する再評価
[0403]	○山田嘉重,真鍋厚史,増田宜子,那須裕弥,清水由子,久光 久,
£0.2004	松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内)
10:00~10:10	
10.00.510.10	KIL YEA

座 長 桃 井 保 子(鶴大歯)

A6-1010. (修復) 耐水性と耐摩耗性に優れたコンポジットレジンの開発について [1002]一疎水性シランカップリング剤の効果— ……………………… ○二瓶智太郎, 大橋 桂, 森 梨江, 寺中敏夫 (神歯大・保存) クンツェルマン・カール・ハインツ (ミュンヘン大歯) 近藤行成, 好野則夫 (東京理大・工業化学) A7-1020.(修復) MI ペーストのフッ化物添加が歯質の再石灰に及ぼす影響 [0901] ……○川本 諒、利根川雅佳、島村 穣、田久保周子、山口佳奈子(日大歯・保存修復) 瀧川智義, 宮崎真至(日大歯・保存修復, 生体工学研究部門) 青島 裕(青島歯科医院) A8-1030.(修復) 炎症性刺激を受けた細胞への Heal Ozone の影響 …………………○可知華子,小松久憲,佐野英彦(北大院歯・修復・歯内) [1001]野田 守(北大病院・歯科診療センター) 嶽崎美花 (たけさき歯科医院) 座 長 奈 良 陽一郎(日歯大) A9-1040. (修復) 可視光応答型酸化チタン光触媒含有の漂白材(GC TiON in office)の漂白効果に関する研究 ………………○大槻昌幸,岸 綾香,田上順次(東医歯大院・う蝕制御) [0414] A10-1050. (修復) 歯科における切削騒音低減デバイス開発のための音質解析 ……………………○山田朋美, 恵比須繁之(阪大院歯・感染制御(保存)) [0404]桑野園子 (阪大院・人間科学研究科) 11:00~11:10 休憩 11:10~12:00 研究発表 座 長 髙 柴 正 悟 (岡大院医歯薬) A11-1110. (歯周) 歯根膜特異的 Periostin アイソフォームは歯根膜細胞の硬組織形成分化を促進する ………○田内拓史, 山田 聡, 前田憲一郎, 藤原千春, 梶川哲宏, 岩山智明, 小澤康宏, [0501]柳田 学,橋川智子,北村正博,村上伸也(阪大院歯・免疫制御(治療)) A12-1120. (歯周) 歯肉縁下プラークの Toll-like receptor (TLR) 2 および TLR4 刺激作用と 歯周病臨床パラメーターの関連性について [0599]………○吉村篤利, 吉岡英将, 山口竜亮, 金子高士, 原 宜興(長大院医歯薬・歯周) 座長申 基 喆 (明海大歯) A13-1130. (歯周) 2型糖尿病が実験的歯周炎による骨破壊に与える影響 [0501]…………○仲西慶浩, 荘司佳奈子, 後藤良介, 島内英俊(東北大院歯・歯内歯周) 半月状歯肉弁歯冠側移動術後治癒の組織学的評価 A14-1140. (歯周) [0502]……○半田良平, 齋藤 彰, 齋藤恵美子, 原橋宏幸, 川浪雅光(北大院歯・歯周・歯内) 本間義幸(北大院歯・学術支援部) 侵襲性歯周炎歯肉組織におけるコルチゾールと細胞接着装置構成タンパクの局在 A15-1150. (歯周) ………………○林田浩一 (広大院医歯薬・歯周病態, 広大病院・障害者歯科) [0501] 常国徳子, 加治屋幹人, 藤田 剛, 柴 秀樹, 内田雄士, 吉野 宏, 河口浩之, 栗原英見 (広大院医歯薬・歯周病態)

12:00~12:30 臨時評議員会・臨時総会・授賞式

12:30~13:00 昼食・休憩

13:00~14:00 ポスター発表 (ポスター会場にて)

14:00~16:30 シンポジウム

16:30~16:40 休憩

16:40~17:30 認定研修会

18:00~19:00 外国招聘者を囲むセミナー(B会場にて)

第 1 日目 11 月 6 日 (木) B 会場 (2F 202~204)

9:10~10:00 研究発表

B1-0910.(歯周)	座 長 村 上 伸 也(阪大院歯) 脳由来神経栄養因子(BDNF)は血管内皮細胞の遊走を促進する
[0501]	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
B2-0920.(歯周)	口臭物質はヒト歯肉線維芽細胞にアポトーシスを誘導する
[1199]	
B3-0930. (歯周)	培養ヒト歯根膜由来上皮細胞および線維芽細胞間における
[0501]	Bone sialoprotein および Matrix metalloproteinase-2 の発現
	······○下西 充,遠藤直樹,齋藤 修,菊池雅彦
	(東北大病院・歯科医療センター総合歯科診療部)
	小松正志(東北大院歯・保存)
	座 長 栗 原 英 見 (広大院医歯薬)
B4-0940.(歯周)	新規歯小嚢マーカー分子, F-spondin の培養ヒト歯根膜細胞を用いた機能解析
[0501]	
DE 0050 (長国)	齋藤正寛(阪大院歯・生化学)
B5-0950.(歯周) 【1107】	歯根膜細胞における PGE₂ による VEGF 産生に関する研究 ○坂東由記子,小林宏明,和泉雄一(東医歯大院・歯周病)
[1107]	野口和行(鹿大院医歯・歯周病態)
10:00~10:10	
10:10~11:00	研究発表
(15.1.)	座 長 島 内 英 俊(東北大院歯)
B6-1010. (歯内)	Tannerella forsythensis レスポンスレギュレーター変異株のプロテオーム解析
【1199】	
	西川 清(愛院大歯・微生物) 中村 洋(愛院大歯・歯内治療)
B7-1020.(歯内)	MTA はヒト歯根膜細胞の BMP2 発現を誘導する
[1003]	
11000	中野嗣久,門野内 聡,堀 清美(九大院歯・口腔機能(歯内))
	和田尚久(University of Adelaide, Colgate Australian Clinical Dental Research Centre)
	赤峰昭文(九大病院・歯内治療科,九大院歯・口腔機能(歯内))
B8-1030. (歯内)	培養ヒト歯根膜細胞におけるプロテアーゼ受容体 PARs(protease-activated receptors)の
[0401]	発現について
	···········○室町幸一郎,神尾直人,橋爪英城,山浦賀弘,松島 潔(日大松戸歯・歯内) 中尾寿美(日大松戸歯・口腔分子薬理)

座 長 木 村 裕 一 (奥羽大歯)

B9-1040. (歯内) テオフィリンはラット歯髄刺激に対する海馬血流増加反応を抑制する

秦 順一 (兵庫医大・医系物理化学)

B10-1050. (歯内) 歯髄の mustard oil 刺激により誘発されたラット脳幹における p38MAPK 及び GFAP の

【1106】 アップレギュレーション

…○砂川光宏(東医歯大病院・総合診療科クリーンルーム歯科外来, 東医歯大院・歯髄生物)

金子友厚,金子実弘,須田英明(東医歯大院・歯髄生物)

11:00~11:10 休憩 11:10~12:00 研究発表

座 長 小木曽 文 内(日大歯)

B11-1110. (歯内) 乳歯由来歯髄細胞は血管新生・神経再生を促進する

【1003】 …○庵原耕一郎、松下健二、中島美砂子(国立長寿医療センター研究所・口腔疾患研究部)

杉山昌彦(国立長寿医療センター研究所・口腔疾患研究部、名大院医・顎顔面外科)

中村さやか、上田 実(名大院医・顎顔面外科)

山田陽一(名大医病院・遺伝子・再生医療センター)

中村 洋 (愛院大歯・歯内治療)

B12-1120. (歯内) ヒト乳歯歯髄由来幹細胞の特性の検討

山田陽一(名大医病院・遺伝子・再生医療センター)

伊藤憲治(名大医・臨床細胞治療)

B13-1130. (歯内) ヒト歯髄細胞における細胞外 Ca²⁺刺激による bone morphogenetic protein-2 発現誘導

座 長 中 村 幸 生 (明海大歯)

B14-1140. (歯内) ヒト歯髄培養細胞における酸化ストレスからのアポトーシス誘導

B15-1150. (歯内) 抗菌ペプチド LL37 はヒト歯髄細胞の migration を促進する

河口浩之, 栗原英見 (広大院医歯薬・歯周病態)

12:00~12:30 臨時評議員会・臨時総会・授賞式(A会場にて)

12:30~13:00 昼食・休憩

13:00~14:00 ポスター発表 (ポスター会場にて)

14:00~16:30 シンポジウム(A 会場にて)

16:30~16:40 休憩

16:40~17:30 認定研修会(A 会場にて)

18:00~19:00 外国招聘者を囲むセミナー

第 1 日目 11 月 6	日(木) ポスター会場(3F ホワイエ)
9:00~10:00	ポスター準備
10:00~13:00	ポスター掲示
13:00~14:00	ポスター発表
14:00~16:00	ポスター掲示
16:00~16:40	ポスター撤去
P1.(修復)	齲蝕原因菌に対するデルフィニジン型アントシアニンの抗菌効果
[0901]	○三田 肇,鈴木英明,水野恭子,並木泰次,池見宅司(日大松戸歯・う蝕審美)
P2.(修復)	各種市販洗口液の殺菌効果およびキシリトール洗口液の有用性
[0901]	
	犬山秀正、斎藤隆史(北医大歯・う蝕制御)
P3.(修復)	象牙質マトリクスコラーゲンのペプシン消化におよぼす加齢の影響
[0899]	○田村友寛,礪波健一(東医歯大病院・歯科総合診療部)
	梅森 幸,佐野和信(東医歯大院・総合診療)
	保木志朗(東医歯大院・歯科医療行動科学)
	荒木孝二(東医歯大・医歯学教育システム研究センター)
P4. (修復)	S-PRG フィラー溶出液が象牙質再石灰化に与える影響
[1002]	
P5. (修復)	チューインガム咀嚼後に生じるエナメル質再石灰化部の亜鉛濃度:
[0499]	放射光による蛍光 X 線分析〇松永常典,石崎秀隆,林 善彦(長大院医歯薬・齲蝕)
P6. (修復)	ウレタンアクリレートポリマーの細胞毒性と口腔粘膜刺激性
[1002]	
[1002]	蟹江隆人(鹿大院医歯·歯科生体材料)
P7.(修復)	エステニア C & B/ジャケットオペーク二層構造体の曲げ特性と臨床応用
[1002]	○笹崎弘己,小松正志(東北大院歯・保存)
	友田浩三(東北大歯・技工士学校)
P8.(修復)	洗口剤によるコンポジットレジン表面性状への影響
[0412]	○増山知之,久保田 稔(岩医大歯・保存 I)
	根津尚史(岩医大歯・歯科理工)
P9.(修復)	光重合型コンポジットレジンのインサイザルシェードの色について
[1002]	○小澤有美,廣瀬直子,加藤高士,市村 葉,片山 直(明海大歯・保存修復)
P10.(修復)	積層充塡によるコンポジットレジンの色について
[1002]	○逸見恵里, 村井宏隆, 中村英世, 石原祥世, 片山 直 (明海大歯・保存修復)
P11.(修復)	新規歯面コーティング材の経時的口腔内変化
[0414]	一色調変化とチッピングの頻度 一
	○小林千夏,竹中彰治,若松里佳,韓 臨麟,興地隆史(新大院医歯・う蝕)
	福島正義(新大歯・口腔生命福祉学科)
P12.(修復)	歯面処理材及び歯面コート材が KTP レーザーを用いた漂白エナメル質表面に及ぼす影響
[0409]	…○森川長志, 増田宜子, 木下潤一朗, 東光照夫, 久光 久, 松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内)
P13.(修復)	フッ化ジアンミン銀による着色歯に対し、保存的に審美性を改善した症例
[0414]	
	加藤千景、鈴木雅也、新海航一、加藤喜郎(日歯大新潟・保存Ⅱ)
	AND A SECTION OF THE

P14.(修復)	臨床使用条件がオフィスホワイトニング効果に及ぼす影響
[0414]	······○飯田麻理子,近藤愛恵,清水園子,大森かをる,桃井保子(鶴大歯・保存 I)
P15.(修復)	オフィスブリーチング材によるエナメル質漂白後の色彩学的分析
[0414]	…○藤本将幸,堀田正人,小竹宏朋,作 誠太郎,山本宏治(朝日大歯・口腔機能(修復))
P16.(修復)	ホワイトニング剤が修復物の機械的性質に及ぼす影響
【0414】	○加藤亜樹,安田源沢,植草智史,井上直樹,田村ゆきえ(日大歯・保存修復)
	黒川弘康、宮崎真至(日大歯・保存修復、生体工学研究部門)
	穴田直仁(穴田歯科医院)
P17.(歯周)	トレー法を併用したアスコルビン酸誘導体含有ジェルによる歯肉メラニン色素沈着改善効果の検討
[0599]	
	田井秀明(新大院医歯・歯周、田井デンタルクリニック)
P18. (その他)	弱酸性次亜塩素酸水溶液を用いた試作漂白材の開発に関する研究
[0414]	
	岡田周策, 寺中敏夫(神歯大・保存)
P19.(修復)	感染防止のための光照射器先端被覆材が照射光量ならびにコンポジットレジンの象牙質への
【0413】	接着強さに与える影響
	○遠藤達雄,安倍 敏,笹崎弘己,小松正志(東北大院歯・保存)
P20.(修復)	塩化カルシウム,象牙質マトリックスタンパク質 (DMP1) 由来合成ペプチド (pA, pB)
[0413]	ならびにハイドロキシアパタイト配合接着性レジンシステムの象牙質接着強さに関する検討
	新海航一,鈴木雅也,加藤千景,加藤喜郎(日歯大新潟・保存Ⅱ)
P21.(修復)	LED 照射器の照射時間についての多角的評価
P21.(修復) 【0412】	LED 照射器の照射時間についての多角的評価
[0412]	····································
【0412】 P22.(修復)	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
【0412】 P22.(修復)	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
【0412】 P22.(修復)	○池島 巌, 宮内貴弘, 萩原慎之輔, 松澤紀彦, 桃井保子 (鶴大歯・保存 I) デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー 。
【0412】 P22.(修復)	○池島 巌,宮内貴弘,萩原慎之輔,松澤紀彦,桃井保子(鶴大歯・保存 I) デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー ○梅森 幸 (東医歯大院・総合診療) 礪波健一 (東医歯大病院・歯科総合診療部) 新田 浩,侯木志朗 (東医歯大院・歯科医療行動科学)
【0412】 P22.(修復) 【0202】	
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内)	○池島 巌, 宮内貴弘, 萩原慎之輔, 松澤紀彦, 桃井保子(鶴大歯・保存 I) デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー ○梅森 幸 (東医歯大院・総合診療) 礪波健一 (東医歯大病院・歯科総合診療部) 新田 浩, 俣木志朗 (東医歯大院・歯科医療行動科学) 荒木孝二 (東医歯大・医歯学教育システム研究センター) 骨内インプラントにおけるスクリューホール内の細菌叢
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内) 【0603】	○池島 巌,宮内貴弘,萩原慎之輔,松澤紀彦,桃井保子(鶴大歯・保存 I) デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー ○梅森 幸 (東医歯大院・総合診療) 礪波健一 (東医歯大病院・歯科総合診療部) 新田 浩,侯木志朗 (東医歯大院・歯科医療行動科学) 荒木孝二 (東医歯大・医歯学教育システム研究センター) 骨内インプラントにおけるスクリューホール内の細菌叢 ○渡邉浩章,藤井理絵,山口透子,井原郁夫,淺井知宏,中川寛一 (東歯大・歯内)
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内) 【0603】 P24.(歯内)	○池島 巌, 宮内貴弘, 萩原慎之輔, 松澤紀彦, 桃井保子(鶴大歯・保存 I) デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内) 【0603】 P24.(歯内)	○池島 巌,宮内貴弘,萩原慎之輔,松澤紀彦,桃井保子(鶴大歯・保存 I)デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内) 【0603】 P24.(歯内) 【1101】	○池島 巌, 宮内貴弘, 萩原慎之輔, 松澤紀彦, 桃井保子(鶴大歯・保存 I) デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内) 【0603】 P24.(歯内) 【1101】	○池島 巌,宮内貴弘,萩原慎之輔,松澤紀彦,桃井保子(鶴大歯・保存 I) デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内) 【0603】 P24.(歯内) 【1101】 P25.(歯内) 【0401】	○池島 巌,宮内貴弘,萩原慎之輔,松澤紀彦,桃井保子(鶴大歯・保存 I)デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内) 【0603】 P24.(歯内) 【1101】 P25.(歯内) 【0401】	○池島 巌,宮内貴弘,萩原慎之輔,松澤紀彦,桃井保子(鶴大歯・保存I)デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用一
【0412】 P22.(修復) 【0202】 P23.(歯内) 【0603】 P24.(歯内) 【1101】 P25.(歯内) 【0401】	○池島 巌,宮内貴弘,萩原慎之輔,松澤紀彦,桃井保子(鶴大歯・保存I)デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断一口腔内カメラ Penscope の応用ー

P27. (歯内) 【0410】	プロテーパーによる彎曲根管形成と根管壁変位量に関する研究 ○上田剛史,上島茂明,榎本光夫,大浜美穂,荻野志保,徳永幸世, 平嶺倫子,永井旺介,石井信之(神歯大・歯内) 長谷 徹(湘南短大・歯科衛生)
P28. (歯内) 【0410】 P29. (歯内) 【0410】 P30. (歯内) 【0411】	コスモ i キュアによる根尖到達度側定のマイクロ CT による評価○貝津 徹, 馬場玲子, 坂井 登, 江面 晃(日歯大新潟・総合診療) 試作超音波レトロチップの有用性に関する基礎的研究○稲本雄之, 馬場忠彦, 林 宏行(大歯大・口腔治療) 血液汚染された歯質に対する逆根管充塡材の種類による辺縁封鎖性○西谷知子, 内山敏一, 河野哲朗, 田名網宏樹, 染井千佳子, 菊地信之, 牧村英樹長濱文雄, 和田守康(日大松戸歯・再生歯科治療, 日大口腔科学研究所) 木村 功(日大松戸歯・再生歯科治療)
P31. (歯内) 【0410】 P32. (歯内) 【0410】	西山典宏(日大松戸歯・生体材料,日大口腔科学研究所) 逆根管充塡材の物性に関する研究
P33.(歯内)	亀岡重雄(日大歯・放射線) 松本邦史,本田和也(日大歯・放射線,高度先端医療研究部門) 林 誠,小木曽文内(日大歯・歯内療法,高度先端医療研究部門) 新ガンタイプ加熱根管充塡器 HotShot による根管充塡到達度の基礎的研究
[0410]	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
P34.(歯内) 【0410】	低温融解型ガッタパーチャによる根管充塡到達度の基礎的検討 ○平嶺倫子,大浜美穂,荻野志保,永井旺介,石井信之(神歯大・歯内) 長谷 徹(湘南短大・歯科衛生)
P35.(歯内) 【0410】	根管模型を用いたイオン導入法における Candida albicans 仮性菌糸に対する抗菌効果
P36.(歯内) 【0410】	水酸化カルシウム製剤貼薬根管における根尖封鎖性の検討(第4報)
P37. (歯内) 【0410】	難治性根尖性歯周炎に対する水酸化カルシウム製剤「カルビタール®」の有用性 ○古澤成博,小貫瑞穂,大追美穂,根本詩子, 早川裕記,松本信哉(東歯大・口健) 吉田 隆(埼玉県立大・口腔保健科学)
P38.(歯内) 【0410】	新規スピントラップ剤にて検出された NaClO と H_2O_2 から発生したフリーラジカルの解析 〇武内ひとみ,松井 智,高橋知多香,田中みどり,酒井きよ美, 辻本恭久,松島 潔(日大松戸歯・歯内)

P39.(歯内)	根管洗浄剤としての中性電解水の評価
[0410]	
P40.(歯内)	堀田康明(朝日大歯・口腔科学共同研究所) MMP-3 は血管新生および修復象牙質形成を促進する
【0409】	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
[0403]	中島美砂子、庵原耕一郎(国立長寿医療センター研究所・口腔機能再生研究室)
P41. (歯内)	ヒト象牙質フォスフォフォリン由来ペプチドを用いた新規骨再生材料の開発
[1003]	
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	立松祐哉,新田督,斎藤隆史(北医大歯・う蝕制御)
P42. (歯内)	Phosphophoryn/アルギン酸ゲル複合体によるラット象牙質形成
[1003]	
P43.(歯内)	デキストランコーティングスポンジ状担体における骨髄幹細胞による硬組織形成
[1003]	○下村容規, 好川正孝, 辻 則正, 薮内祟督, 林 宏行(大歯大・口腔治療)
P44. (歯内)	ヒト歯根膜細胞における炎症性サイトカインによる SOCS の発現
[0401]	○福島晶絵,松本典祥,茂山千英子,泉 利雄,阿南 壽(福歯大・修復・歯内)
	岡部幸司(福歯大・細胞生理)
	片山知子(福歯大・顎顔面美容センター)
P45.(歯内)	ヒアルロン酸による PC12 細胞の神経突起伸長抑制効果における RHAMM レセプターの関与
[0409]	
- (E-L)	寺下正道(九歯大・総合診療)
P46. (歯内)	IL- 1α および IL- 1β によるマウス骨芽細胞様細胞 MC3T3-E1 の動態における MAPK 系の関与
[0410]	·············○冨山高史,久保克行,前田博史,高柴正悟(岡大院医歯薬・歯周病態) 成石浩司(岡大病院・歯周科)
	大森一弘(岡大病院・歯周科、国立療養所大島青松園)
	新井革雄(岡大病院・歯周科 国立療養所邑久光明園)
P47. (歯内)	新井英雄(岡大病院・歯周科,国立療養所邑久光明園) MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響
P47.(歯内) 【0409】	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響
[0409]	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響 ○小林未歩,増田宜子,山田嘉重,松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内)
【0409】 P48.(歯内)	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響○小林未歩, 増田宜子, 山田嘉重, 松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内)ラット培養歯髄細胞における HSPG (gpc-1, 2, 3, 4) の発現について
【0409】 P48.(歯内) 【0409】	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響
【0409】 P48.(歯内) 【0409】 P49.(歯内)	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響 ○小林未歩,増田宜子,山田嘉重,松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内)ラット培養歯髄細胞における HSPG(gpc-1, 2, 3, 4)の発現について ○増田宜子,山田嘉重,小林未歩,松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内)ヒト歯髄培養細胞の石灰化物形成における PGE ₂ 受容体の役割
【0409】 P48.(歯内) 【0409】 P49.(歯内) 【0401】	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響
【0409】 P48.(歯内) 【0409】 P49.(歯内) 【0401】 P50.(歯内) 【0409】	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響
【0409】 P48. (歯内) 【0409】 P49. (歯内) 【0401】 P50. (歯内) 【0409】 P51. (歯内) 【0409】	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響
【0409】 P48.(歯内) 【0409】 P49.(歯内) 【0401】 P50.(歯内) 【0409】 P51.(歯内) 【0409】	MTAによる培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響 ○ 小林未歩,増田宜子,山田嘉重,松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内) ラット培養歯髄細胞における HSPG(gpc-1,2,3,4)の発現について ○ 増田宜子,山田嘉重,小林未歩,松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内) ヒト歯髄培養細胞の石灰化物形成における PGE2 受容体の役割 ○ 坂本真樹,安念素代,冨田 敬,武内ひとみ,松島 潔(日大松戸歯・歯内) 炎症歯髄組織における RAGE および HMGB1 の発現 ○ 徳田雅行,作田哲也,小山 徹,達山祥子,川上克子,長岡成孝,鳥居光男(鹿大院医歯・修復歯内) FGF-2 濃度の違いが象牙質欠損部における硬組織誘導に与える影響 ○ 石松宏隆,北村知昭,諸冨孝彦(九歯大・齲蝕制御) 田畑泰彦(京大再生医科学研究所・生体材料) 寺下正道(九歯大・総合診療) 培養歯髄細胞におけるカテキンの cell signaling に対する影響
【0409】 P48. (歯内) 【0409】 P49. (歯内) 【0401】 P50. (歯内) 【0409】 P51. (歯内) 【0409】	MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響
【0409】 P48.(歯内) 【0409】 P49.(歯内) 【0401】 P50.(歯内) 【0409】 P51.(歯内) 【0409】	MTAによる培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響 ○ 小林未歩,増田宜子,山田嘉重,松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内) ラット培養歯髄細胞における HSPG(gpc-1,2,3,4)の発現について ○ 増田宜子,山田嘉重,小林未歩,松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内) ヒト歯髄培養細胞の石灰化物形成における PGE2 受容体の役割 ○ 坂本真樹,安念素代,冨田 敬,武内ひとみ,松島 潔(日大松戸歯・歯内) 炎症歯髄組織における RAGE および HMGB1 の発現 ○ 徳田雅行,作田哲也,小山 徹,達山祥子,川上克子,長岡成孝,鳥居光男(鹿大院医歯・修復歯内) FGF-2 濃度の違いが象牙質欠損部における硬組織誘導に与える影響 ○ 石松宏隆,北村知昭,諸冨孝彦(九歯大・齲蝕制御) 田畑泰彦(京大再生医科学研究所・生体材料) 寺下正道(九歯大・総合診療) 培養歯髄細胞におけるカテキンの cell signaling に対する影響

P54. (歯内)	不死化イヌ歯髄細胞の特性について
[1003]	○半田慶介,小池俊之,斎藤隆史(北医大歯・う蝕制御)
P55.(歯内)	ステロイド剤長期服用患者に見られた象牙質知覚過敏症の一症例
[0408]	○下川洋介、堀部ますみ、大石慶二、永田俊彦(徳大病院・歯周病科)
P56.(歯周)	マウス心臓におけるヒト歯周病原菌感染に対するサイトカイン産生
【1104】	…○赤松佑紀,山本俊郎,山本健太,大迫文重(京府医大院・歯科口腔科学,免疫・微生物)
	喜多正和(京府医大院・免疫・微生物)
	金村成智(京府医大院・歯科口腔科学)
P57.(歯周)	歯周病原性細菌に対する宿主応答
【1104】	ーマウス膿瘍モデルを用いた免疫組織学的検討―
	○吉兼 透,米田雅裕,山田和彦,鈴木奈央,内藤 徹,岡田一三,
	岩元知之、桝尾陽一、廣藤卓雄(福歯大・総合歯科)
	阿南 壽(福歯大・修復・歯内)
P58.(歯周)	Toll-like Receptor Ligands 刺激が誘導する単球の CCL20 産生に及ぼす Adrenomedullin の影響
[0501]	
	尾崎和美(徳大院・口腔保健支援)
P59. (歯周)	Effects of Inorganic Polyphosphates on Bone Sialoprotein Gene Expression
[0599]	······································
	Nihon University School of Dentistry at Matsudo, Tianjin Stomatology Hospital)
	TAKAI Hideki, SASAKI Yoko, MEZAWA Masaru, ARAKI Shouta
	(Department of Periodontology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo)
	OGATA Yorimasa (Departments of Periodontology and Research Institute of Oral Science,
	Nihon University School of Dentistry at Matsudo)
P60. (歯周)	上皮細胞増殖因子(EGF)はヒトロ腔上皮細胞の抗菌ペプチド発現を調節する
[0901]	○廣島佑香,板東美香,木戸淳一,永田俊彦(徳大院・歯周歯内)
	片岡正俊(産業技術総合研究所・健康工学研究センターバイオマーカー解析チーム)
P61. (歯周)	ヒト歯肉線維芽細胞は機能的に CXCR6 を発現している
[0501]	
	尾崎和美(徳大院・口腔保健支援)
P62. (歯周)	ヒト歯根膜細胞中のアルカリフォスファターゼ陰性細胞の特徴
[0501]	○鶴見亜有子,小林 誠,臼井通彦,山本松男(昭大歯・歯周病)
P63.	(演題取り下げ)
P64. (歯周)	ヒト胎盤における Fcy R II b 発現と歯周病原細菌の存在
[0599]	○長谷川朋子,杉田典子,平野絵美,岩永璃子,吉江弘正(新大院医歯・歯周)
P65.(歯周)	歯根膜由来細胞を用いたメカニカルストレスに対する Porphyromonas gingivalis の影響
【1103】	
	中西 哲,金村成智(京府医大院・歯科口腔科学)
	喜多正和(京府医大院・免疫・微生物)
P66.(歯周)	臍帯由来間葉系細胞の培養試験
[0599]	○金指幹元,白川 哲,五味一博,新井 髙(鶴大歯・保存Ⅱ)
	井上剛臣,島 伸行(アルブラスト(株)・事業開発部)

P67. (歯周) 歯周組織欠損を施したⅡ型糖尿病モデルラットの早期創傷治癒過程における Ⅲ型コラーゲン形成 …………………○田幡 元 (大歯大院・歯周病) [0599] 富永和也 (大歯大・口腔病理) 上田雅俊 (大歯大・歯周病) ラット頸骨のベスキチン F による骨治癒過程における組織学的研究 P68. (歯周) ……○中島宗隆,安達 仁,松浦芳久,高橋一人,菊井徹哉,横瀬敏志(奥羽大歯・修復) [0501] P69. (歯周) クマザサ抽出エキスの口腔内細菌, 歯周病原細菌および口臭に対する作用 ………○大橋敏雄, 谷田部一大, 大塚秀春, 秦泉寺 傑, 申 基喆 (明海大歯・歯周病) [0901] P70. (歯周) 柿ポリフェノールオリゴマーの歯周病原細菌に対する抗菌効果 …………………○竹内康雄,渡辺 久,和泉雄一(東医歯大院・歯周病) [0901]

第2日目 11月7日(金) A 会場(3Fメインホール)

A24-1140. (歯内) ヒアルロン酸スポンジに対する歯髄組織の炎症応答

[1003]

9:00~9:50 研究発表

9:00~9:50	研究発表
	座長吉江弘正(新大院医歯)
A16-0900. (歯周)	ヒト BSP 遺伝子発現に対する副甲状腺ホルモンの影響
[0599]	○荒木正大,目澤 優,金 東淳,高井英樹(日大松戸歯・歯周治療学)
	中山洋平、小方頼昌(日大松戸歯・歯周治療学、口腔科学研究所)
A17-0910. (歯周)	脳由来神経栄養因子 (BDNF) と高分子ヒアルロン酸を用いた歯周組織再生療法の開発
[0501]	一β -TCP 併用効果の検討一
	○坂井宣之, 武田克浩, 柴 秀樹, 河口浩之 (広大院医歯薬・歯周病態)
	橋本正道(電気化学工業(株))
	辻 紘一郎 ((株) ツーセル)
	栗原英見(広大院医歯薬・歯周病態、(株)ツーセル)
A18-0920. (歯周)	脂肪組織由来未分化間葉系幹細胞の移植による歯周組織再生療法の開発
[0501]	…○小笹匡雄,橋川智子,島袋善夫,岩山智明,大原廣之,梶川哲宏,安齋 純,村上伸也
	(阪大院歯・免疫制御(治療))
(15 51)	座長原宜興(長大院医歯薬)
A19-0930.(歯周)	歯の再生機構解明を目指した遺伝子改変型人工歯胚作製法の開発
[0501]	······○和田知子(阪大院歯・生化学,東京理大・基礎工学)
400,0040 (長田)	齋藤正寛(阪大院歯・生化学)
,,	クラス II HLA 分子を介した刺激を受けた歯肉線維芽細胞による Th 細胞応答性の制御
【1103】	日黒道生,吉澤さゆり,岡田祐佳(岡大院医歯薬・歯周病態)
	日無追生,日泽さゆり,岡田佑臣(岡八阮医園架・園周柄思) 西村英紀(広大院医歯薬・健康増進)
9:50~10:00	
10:00~11:00	
11:00~11:10	休憩
11:10~12:00	
11110 12100	NI TOUR
	座 長 興 地 隆 史(新大院医歯)
A21-1110. (歯内)	ラット修復象牙質形成における遺伝子発現の網羅的解析
[0409]	…○高橋雄介, 吉岡靖介, 今里 聡, 騎馬和歌子, 恵比須繁之(阪大院歯・感染制御(保存))
A22-1120.(歯内)	ヒト象牙芽細胞層の三次元的カップリングネットワーク
[1106]	○池田英治,須田英明(東医歯大院・歯髄生物)
A23-1130. (歯内)	Lef-1 は培養歯髄細胞の石灰化に影響する
[0409]	○横瀬敏志,中 貴弘,天野義和 (奥羽大歯・修復)

— xxvi —

………………○犬山喜夫, 北村知昭, 諸冨孝彦, 永吉雅人(九歯大・齲蝕制御)

座 長 吉 田 隆 一(朝日大歯)

寺下正道 (九歯大・総合診療)

A25-1150. (歯内) 象牙芽細胞様細胞の有する象牙質形成能への熱刺激の影響 ………………………○諸冨孝彦,北村知昭(九歯大・齲蝕制御) [0409]寺下正道(九粛大・総合診療) 12:00~13:00 昼食・休憩 12:00~13:00 編集連絡委員会(B会場にて) 13:00~14:00 ポスター発表 (ポスター会場にて) 14:00~14:50 研究発表 座 長 松 島 潔(日大松戸歯) A26-1400. (歯内) ホルマリン・グアヤコール (FG) 根管貼薬時のホルムアルデヒド蒸気測定 [0105] 進藤 拓 (東北大・環境保全センター) 井川恭子 (東北大院歯・予防歯科) A27-1410. (歯内) 曲率半径と荷重がニッケルチタンファイルの疲労破折に与える影響 [1002]……○八幡祥生, 林 洋介, 海老原 新, 小林千尋, 須田英明(東医歯大院・歯髄生物) A28-1420. (歯内) 18ヶ月水中保管された根管充塡歯における歯根破折について ……………………○石村 朣,花田隆周,菊地和泉,吉岡隆知,小林千尋, [0410]須田英明 (東医歯大院・歯髄生物) 座 長 五十嵐 勝(日歯大新潟) A29-1430. (歯内) Er: YAG レーザー照射による根管充塡材除去時の象牙質の歪 [0410] 海老原 新,小林千尋,須田英明(東医歯大院・歯髄生物) A30-1440. (歯内) 根管洗浄の新しい評価方法 …………………○小林千尋, 吉岡隆知, 須田英明 (東医歯大院・歯髄生物) [0410]14:50~15:00 休憩 15:00~16:00 臨床セッション 座 長 松 尾 敬 志 (徳大院) S1-1500. (修復) 新規ホームホワイトニング材 (ティオン ホーム) の臨床評価 ……………………○大槻昌幸、田上順次(東医歯大院・う触制御) [0414]池田正臣(東医歯大・歯科技工士学校) S2-1510.(修復) Carisolv 使用時の問題点に関する検討 ………………………○山田嘉重, 真鍋厚史, 增田宜子, 那須裕弥, 清水由子, [0409]久光 久,松本光吉(昭大歯・齲蝕歯内) 感染歯質除去後の象牙質内残存細菌に対し Er: YAG レーザーを用いた修復処置 S3-1520.(修復) …………………○薮根敏晃, 野杁由一郎, 林 美帆, 田中章平, 伊藤宗倫, [0403]吉岡靖介, 恵比須繁之(阪大院歯・感染制御(保存))

座 長 山 本 宏 治 (朝日大歯)

S4-1530. (歯内) 超音波チップによる破折ファイル除去

小木曽文内(日大歯·歯内療法, 高度先端医療研究部門)

S5-1540. (歯周) 歯科治療における口臭への対応

【0901】 (愛院大歯・歯周健康増進,歯周病)

野口俊英 (愛院大歯・歯周病)

村上多惠子,中垣晴男(愛院大歯・口腔衛生)

16:00~16:10 閉会の辞

第2日目 11月7日(金) B会場(2F202~204)

9:00~9:50 研究発表

座 長 廣 藤 卓 男(福歯大)

B16-0900. (歯内) アレンドロネートによる顎骨壊死誘導機序の解明に関する研究 ……○三壁信洋,渡部弘隆,佐藤武則,千枝桂子,武藤徳子,石井信之(神歯大・歯内) [1105] B17-0910. (その他) 超高圧電子線トモグラフィーを用いた人歯超微細構造の3次元観察手法の開発 [0401]長谷川紀明,森 博太郎(阪大・超高圧電子顕微鏡センター) B18-0920. (その他) 神経損傷後疼痛モデルにおけるグリシン神経を介した鎮痛作用 …………………○本山直世, 西村英紀(広大院医歯薬・健康増進) [0499]森田克也, 北山友也, 土肥敏博 (広大院医歯薬・歯科薬理) 座 長 西 村 英 紀 (広大院医歯薬) B19-0930.(その他) キトサン刺激による培養ヒト上皮細胞内 IL-8 産生量へのタンニン酸の影響 …………………○石崎秀隆,山田志津香,林 善彦(長大院医歯薬・齲蝕) B20-0940. (その他) キトサンガム咀嚼による齲蝕・歯周病原性細菌の発育抑制効果 ……………○林 善彦,藤原 守,石崎秀隆,山田志津香(長大院医歯薬・齲蝕) [0901]

9:50~10:00 休憩

10:00~11:00 特別講演(A 会場にて)

11:00~11:10 休憩 11:10~12:00 研究発表

座 長 吉 山 昌 宏 (岡大院医歯薬)

大原直子(日大歯・補綴Ⅲ)

B21-1110. (修復) コンポジットレジンに対する加温がヌープ硬さ及びヒト象牙質への接着強さに与える影響 ………………○岩本奈々子,岸川隆蔵,中島正俊(東医歯大院・う蝕制御) [0413]井高沙織, 杉森 匡(東医歯大歯) 田上順次 (東医歯大院・う蝕制御, 21 世紀 COE プログラム)

B22-1120.(修復) E-Lize による接着性改善メカニズムの解明

[0413]………○谷 千尋、楠 みづほ、及川美早、伊藤和雄、久光 久(昭大歯・齲蝕歯内)

田畑泰彦(京大再生医科学研究所・生体材料)

ナノテクノロジーの歯質接着への展開:白金ナノコロイド (CPN) の応用 B23-1130.(修復)

[0413] ……………○星加修平,長野二三,田中 亨,佐野英彦(北大院歯・修復・歯内)

座 長 宮 崎 真 至(日大歯)

B24-1140. (修復) 新規支台築造用コンポジットレジンの歯質接着性について

[0411] ……………○杉崎順平, 森上 誠, 宇野 滋, 山田敏元 (虎の門病院・歯科)

コラーゲン固定化エチレン-ビニルアルコール共重合体(EVA+C) B25-1150.(修復)

[0409]添加試作石灰化誘導促進性接着材の接着強さと生体親和性に関する基礎的研究

> …………○神農泰生,大前正範,岸本麻実,穴吹優佳,高橋 圭,山路公造, 西谷佳浩, 吉山昌宏 (岡大院医歯薬・保存修復)

12:00~13:00 編集連絡委員会

13:00~14:00 ポスター発表 (ポスター会場にて)

14:00~14:50 研究発表

座 長 横 瀬 敏 志 (奥羽大歯)

B26-1400. (修復) う蝕検知液可染性う蝕付き人工歯の開発

B27-1410. (修復) TNF-α刺激によるヒト歯髄由来線維芽細胞の MMPs 産生について

合田征司,池尾 隆(大歯大・生化学)

B28-1420. (修復) コンポジットレジン修復物の象牙質窩壁適合性に及ぼす治療用放射線照射の影響

三浦雅彦(東医歯大院・口腔放射線腫瘍)

座 長 斎 藤 隆 史(北医大歯)

B29-1430. (その他) S-PRG フィラー含有義歯用コーティング材の開発

作 誠太郎, 伊藤知佐, ロヘリオ スクーガル, 堀田正人,

山本宏治(朝日大歯・口腔機能(修復))

B30-1440. (修復) Crude-BMP 含有 MTA による象牙質形成について

富士谷盛興, 千田 彰 (愛院大歯・保存修復)

14:50~15:00 休憩

15:00~16:00 臨床セッション(A会場にて)

16:00~16:10 閉会の辞(A 会場にて)

第2日目 11月7日(金) ポスター会場(3Fホワイエ) 9:00~10:00 ポスター準備 10:00~13:00 ポスター掲示 13:00~14:00 ポスター発表 14:00~15:30 ポスター掲示 15:30~16:20 ポスター撤去 P71. (歯内) 405 nm LED 照射がヒト歯髄培養細胞における炎症性サイトカインの抑制効果 ……………○高橋知多香,松井 智,辻本恭久,松島 潔(日大松戸歯・歯内) [0409]的場一成 (モリタ製作所) P72. (歯内) 中性電解機能水(パーフェクトペリオ®)のヒト歯髄細胞に対する細胞傷害性および アルカリホスファターゼ活性に及ぼす影響 [0409]……○中村裕子, 久野木克典, 杉山 僚, 小此木 雄, 中村幸生(明海大歯・歯内療法) 橋本 研, 坂上 宏 (明海大歯・薬理) P73. (歯内) ペーストタイプ根管充塡用シーラーの物性試験および抗菌効果 [0410]-ユージノールおよび非ユージノール含有シーラーの比較-…………………○佐藤武則、鈴木二郎、石井信之(神歯大・歯内) 横田兼欣, 常川勝由(日本歯科薬品(株)) 浜田信城(神歯大・微生物) P74. (歯内) セルフエッチング型接着性根充シーラーの接着性 [0410]一根管洗浄液の影響ー 川島 正、松島 潔(日大松戸歯・歯内) 若松尚吾, 山本憲廣, 池見宅司 (日大松戸歯・う蝕審美) P75. (歯内) ガス滅菌の構成成分比の異なるガッタパーチャポイントへの影響 ……○鳥塚慎二,飯野史明,福田貴久,石尾登子,細矢哲康,新井 髙(鶴大歯·保存II) [0410] 試作 S-PRG フィラー含有根管充塡用シーラーの抗菌性 P76. (歯内) ………………○吉田匡宏, 馬場忠彦, 藤平智広, 林 宏行(大歯大・口腔治療) [0410]山根一芳,福島久典(大歯大·細菌) P77. (歯内) 形状記憶ポリマーの根管充塡材への応用 [0410] -80 番まで形成した人工根管での封鎖性の検討-…………………○塚田岳司,長岡成孝,鳥居光男 (鹿大院医歯・修復歯内) 田中利明 (田中歯科医院) P78. (歯内) 湾曲根管におけるスプレダーの適合性 [0410]……○小倉陽子, 木津喜美香, 前田宗宏, 立浪秀幸, 小澤稔史, 勝海一郎(日歯大・保存) 天野亮子, 大島克郎 (日歯大・総合診療) P79. (歯内) マイクロフォーカス CT を用いた根管充塡材の除去効果の検討 …………………………………○佐藤隆夫,小林千明(日大歯・歯内療法) [0410]林 誠, 小木曽文内(日大歯・歯内療法, 高度先端医療研究部門) 深瀬康公,米山隆之(日大歯・理工,生体工学研究部門)

P80.(歯内) 【0410】	接着性根充シーラーの接着性 一根管象牙質部位の影響一
[0110]	○荒田正三,下園明里,大槻晴夏,小里達也(サンメディカル(株)・研究部)
	川島 正,松島 潔(日大松戸歯・歯内)
	若松尚吾,山本憲廣,池見宅司(日大松戸歯・う蝕審美)
P81. (歯内)	接着性根管充塡シーラーの接着性に関する研究
[0410]	―根管の異なる部位における接着性の解析―
	伊藤修一、塚本尚弘、斎藤隆史(北医大歯・う蝕制御)
P82. (歯内)	内部吸収により歯周ポケットへ穿孔した下顎大臼歯を 4-META/MMA-TBB レジンと
[0410]	吸収性メンブレンの応用により治療した1症例
	○呉 崇史, 髙橋哲哉, 小林健二, 中村幸生 (明海大歯・歯内療法)
P83. (歯内)	歯根縦破折歯の保存療法に有効な接着性根管充塡シーラーの検討
[0410]	
	伊藤修一、斎藤隆史(北医大歯・う蝕制御)
P84. (歯内)	融合歯の歯内療法
[0410]	○北村和夫,山崎孝子,阿川透久,大島克郎,吉野真弘,
	小川真知子(日歯大・総合診療)
- (/th . I .)	勝海一郎(日歯大・保存)
P85. (歯内)	ホタテ貝殻の歯科材料への再利用
【0410】	〜難治性根尖性歯周炎の原因菌に対する殺菌効果について〜 ○
	········○泉川昌宣,安田善之,立松祐哉,川守田 暢,斎藤隆史(北医大歯・う蝕制御) 塚越 慎(浦臼歯科診療所)
P86. (歯内)	歯内処置に起因した neuropathic tooth pain の診断と管理
[0410]	············○大島克郎,石井隆資,天野亮子,清水章矢,北村和夫(日歯大・総合診療) 小倉陽子,勝海一郎(日歯大・保存)
P87. (歯内)	bFGF による露髄面の治癒における影響
[0409]	…○河津祐之,秋田康充,山田麻衣子,吉田龍史,吉田隆一(朝日大歯・口腔機能(保存)) 澁谷俊昭(朝日大歯・感染医療(歯周病))
P88. (歯内)	ファイバーポイントが垂直性歯根破折に与える影響
[0410]	○花田隆周,吉岡隆知,須田英明(東医歯大院・歯髄生物)
	岩崎直彦、高橋英和(東医歯大院・先端材料評価)
P89. (その他)	CT によって診断された歯根破折の一症例
[0502]	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
P90.(歯内)	新ニッケルチタンファイル GT Series X の曲げ特性
[1002]	
1002	搞 隆夫(東医歯大·生材研·金属材料)
P91. (歯内)	新しい GT ファイルの S 字状根管に対する根管形成能
[0410]	
P92. (歯内)	NiTi ファイル使用後の根尖孔開口面からみた根管偏位に関する観察
[0410]	○新井恭子, 北島佳代子, 長谷川有紀, 五十嵐 勝(日歯大新潟・保存Ⅰ)

P93.(歯内) 【0410】 P94.(歯内) 【0409】	NiTi ロータリーファイル使用時の荷重と移動速度に対する湾曲度の影響に関する研究
[0409]	重谷佳見,吉羽邦彦,吉羽永子,興地隆史(新大院医歯・う蝕) 鈴木啓展(新大院医歯・硬組織形態)
P95. (歯内)	BMP による骨芽細胞分化における半導体レーザー照射の効果
[0409]	●平田志津(九歯大・齲蝕制御,分子情報生化学) 自見英治郎(九歯大・分子情報生化学) 北村知昭(九歯大・齲蝕制御) 寺下正道(九歯大・総合診療)
P96. (歯内)	Er: YAG レーザーによる窩洞形成後のラット臼歯歯髄反応に関する免疫組織学的検討
[0409]	
P97.(歯内)	根管治療における Er: YAG レーザーとファイバースコープの併用法
[0410]	○山崎泰志,小林一行,福田貴久,鳥塚慎二,小澤寿子,新井 髙(鶴大歯・保存Ⅱ)
P98.(歯内)	根管壁象牙質に対する Er: YAG および Er, Cr: YSGG レーザーの照射効果に関する基礎的研究
[0410]	···········○小谷依子,小林健二,村岡 亮,松見秀之,中村幸生(明海大歯・歯内療法) 片山 直(明海大歯・保存修復)
P99. (歯周)	喫煙および受動喫煙が GCF エラスターゼ活性に及ぼす影響
[0202]	—とくに inhibitor との関連について—
	○伊藤 弘, 永田達也, 伊藤明子, 濱田 亮, 沼部幸博(日歯大・歯周病)
P100. (歯周)	ヒト樹状細胞の分化・免疫応答に及ぼすニコチンの影響
[1103]	························○柳田 学,小林良平,兒島由子,柏木陽一郎,小笹匡雄, 村上伸也(阪大院歯・免疫制御(治療))
P101.(歯周)	ケモカイン CCL7,CCL25 は破骨細胞形成を促進する
[1107]	…○林 幸恵、岡松良昌、塚本康巳、矢野亜希子、臼井通彦、山本松男(昭大歯・歯周病)
P102.(歯周)	広汎型侵襲性歯周炎患者の長期治療経過について
[0501]	
P103.(歯周)	卵巣摘出ラット頸骨に対する CO ₂ レーザーの影響について
[0501]	…○金子友紀,和田隆史,大河内瑠夏,西村 翼,中 貴弘,横瀬敏志(奥羽大歯・修復)
P104. (その他)	14.回音座と 到生がといたりでは、大台田
[0001]	片側高度テーパー型歯ブラシによるプラーク除去効果
[0901]	一異なる断面の歯ブラシフィラメントについて一
[0901]	一異なる断面の歯ブラシフィラメントについてー○望月久子, 岡崎 愛, 小竹宏朋, 堀田正人, 山本宏治(朝日大歯・口腔機能(修復))
	一異なる断面の歯ブラシフィラメントについてー○望月久子,岡崎 愛,小竹宏朋,堀田正人,山本宏治(朝日大歯・口腔機能(修復))今出昌一,佐野 晃((株)ジャックス)
P105. (歯周)	一異なる断面の歯ブラシフィラメントについてー○望月久子, 岡崎 愛, 小竹宏朋, 堀田正人, 山本宏治(朝日大歯・口腔機能(修復))今出昌一, 佐野 晃((株) ジャックス)音波式電動歯ブラシの共振がプラーク除去効果に及ぼす影響
	 一異なる断面の歯ブラシフィラメントについてー ○望月久子,岡崎 愛,小竹宏朋,堀田正人,山本宏治(朝日大歯・口腔機能(修復)) 今出昌一,佐野 晃((株)ジャックス) 音波式電動歯ブラシの共振がプラーク除去効果に及ぼす影響 ○山下亜希,両角祐子,菅原淳道,佐藤 聡(日歯大新潟・歯周病)
P105. (歯周)	一異なる断面の歯ブラシフィラメントについてー○望月久子, 岡崎 愛, 小竹宏朋, 堀田正人, 山本宏治(朝日大歯・口腔機能(修復))今出昌一, 佐野 晃((株) ジャックス)音波式電動歯ブラシの共振がプラーク除去効果に及ぼす影響

小倉英夫 (日歯大新潟・歯科理工)

P106. (歯周)	職域における電動ブラシを使用した口腔健康指導による行動変容の評価
[0901]	○岩元知之,内藤 徹,鈴木奈央,米田雅裕,廣藤卓雄(福歯大・総合歯科)
	宮木幸一(京大院医・健康情報、東医歯大難治疾患研究所・分子疫学)
	長谷川尚子、大浦智子、中山健夫(京大院医・健康情報)
P107. (その他)	培養ヒトロ腔細胞の増殖に及ぼす CO_2 レーザー照射のホルメシス効果の検討
[1001]	○岩坂憲助,安永 慎,山田晶子,片山 直(明海大歯・保存修復)
	坂上 宏 (明海大歯・薬理)
P108.(修復)	Er, Cr: YSGG レーザー照射歯質に関する研究
[0403]	一表面形状と除去効率について一
	○岩田有弘,河見忠雄,谷本啓彰,吉田敏和,藤原秀樹,
	井上昌孝、林原久盛、山本一世(大歯大・保存)
P109.(修復)	Er: YAG レーザー照射象牙質への前処理が象牙質に与える影響について
【0413】	
	村田文子、吉川一志、山本一世(大歯大・保存)
P110.(修復)	Er:YAG レーザーを照射したう蝕影響象牙質へのレジン接着強さに関する研究
[0413]	○大前正範,田中久美子,岸本麻実,穴吹優佳,星加知宏,西村麻衣子,
	高橋 圭,西谷佳浩,吉山昌宏(岡大院医歯薬・保存修復)
P111.(修復)	炭酸ガスレーザー照射された象牙質における接着性セメントの接着性能について
[0413]	○成橋昌剛,森田有香,青山剛大,掘江 卓,山田三良,
	富士谷盛興、千田 彰(愛院大歯・保存修復)
P112. (その他)	タービンハンドピース単体でのサックバック防止効果
[0306]	··············○中野雅子,小澤寿子,木村泰子,鰕原治子,新井 髙(鶴大歯・保存 II)
P113.(修復)	歯科診療補助ツール「イソライト・プラス」応用時の快適性・安全性に関する臨床評価
[0404]	第1報 窩洞形成時の術者および患者からみた問題点
	○野呂明夫,杉山利子,近藤祥弘,角田正健(東歯大千葉病院・総合診療)
	亀山敦史(東歯大千葉病院・総合診療、東歯大・修復)
	浅見政子、平井義人(東歯大・修復)
	森永一喜(東歯大千葉病院・総合診療、東歯大・歯内)
P114.(修復)	歯科診療補助ツール「イソライト・プラス」応用時の快適性・安全性に関する臨床評価
[0404]	第2報 口腔内温度および湿度の変化
	亀山敦史(東歯大・修復,東歯大千葉病院・総合診療)
	野呂明夫,杉山利子,近藤祥弘,角田正健(東歯大千葉病院・総合診療)
	森永一喜(東歯大千葉病院・総合診療、東歯大・歯内)
P115.(修復)	表面滑沢硬化材の歯ブラシ摩耗について
[1002]	·············○京泉秀明,山田純嗣,鈴木敏光,久光 久(昭大歯・齲蝕歯内)
P116.(修復)	Ultrasonic Insertion Technique により接着されたリューサイトガラスセラミックインレーの
【0413】	破折強度
	福島正義(新大歯・口腔生命福祉学科)

P117.(修復) 【1002】	常温重合レジンの使用条件および保管条件が曲げ特性に及ぼす影響 ○遠藤優子,川本 諒,太田舞子,森 健太郎,色川敦士(日大歯・保存修復) 高見澤俊樹,宮崎真至(日大歯・保存修復,生体工学研究部門)
P118.(歯内) 【0410】	市石芳博(市石歯科医院) ユージノール濃度を低減させた酸化亜鉛ユージノールセメントに関する研究
	○前田宗宏,石塚克巳,勝海一郎(日歯大・保存) 橋本修一(日歯大・共同利用 RI 研究室)
P119. (その他) 【1002】	弾性を有する歯科用セメントの基礎的研究
P120.(修復)	セルフエッチングボンディング材のセメント質に対する接着性能
【0413】	○岩崎小百合,大槻晴夏,小里達也,荒田正三(サンメディカル(株)・研究部) 金子 至(金子歯科医院)
P121.(修復)	デュアルキュア型ボンディング材のヒト象牙質に対する剪断接着強さ
【0413】	○高橋利幸(鶴大病院・障害者歯科)
D199 (放復)	英 將生,桃井保子(鶴大歯・保存 I) EDTA による象牙質軟化深さと接着性の相関
P122.(修復) 【0413】	EDIA による家才貞軟化株さと接有性の相関 ○加藤幸代,谷 千尋,伊藤和雄,久光 久(昭大歯・齲蝕歯内)
P123.(修復)	ワンステップセルフエッチシステムの保管条件が歯質接着性に及ぼす影響
[0413]	·············○澁谷陽子,岩佐美香,土屋博昭,小池大輔,千葉康史(日大歯・保存修復)
	坪田圭司,宮崎真至(日大歯・保存修復,生体工学研究部門) 岩崎圭祐(東京電力病院)
P124.(修復)	保存期間と使用前の振とう操作は 1-ステップ接着システムの性能に影響を与えるのか
[0413]	○鈴木裕貴, 佐藤かおり, 劉 利恵, 山田三良, 千田 彰 (愛院大歯・保存修復)
P125.(修復)	仮封材が合着用セメントの歯質接着性に及ぼす影響
[0413]	ーレジン強化型グラスアイオノマー,レジンセメントの接着に対して一
P126.(修復)	改良型ワンステップボンディングシステムの歯質への接着強さ
[0413]	
	寺下正道(九歯大・総合診療)
P127.(修復)	被着面の違いがワンステップ接着システムの象牙質接着性に及ぼす影響
[0413]	○安本 恵,星加修平,長野二三,田中 亨,佐野英彦(北大院歯・修復・歯内)
P128.(修復)	圧搾空気の汚染がワンステップシステムの歯質接着性に及ぼす影響
[0413]	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
P129.(修復)	新規ワンボトルセルフアドヒーシブの接着強さ
[0413]	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
P130.(修復)	中性電解水がワンステップ接着システムの歯質接着性に及ぼす影響
[0413]	······○寺田林太郎,岡田伸男(岩医大歯・保存 I)

試作接着システム GBA-400 に関する研究 P131. (修復) [1002] -歯質処理面、接着界面および辺縁封鎖性について-……………○韓 臨麟,岡本 明,福島正義,興地隆史(新大院医歯・う蝕) P132. (修復) 1ステップ接着システムに関する研究 [0413] -4. 新たな接着システム GBA400 において、エアーブロー法が接着強さに及ぼす影響に ついて一 …………………○劉 利恵, 長谷川哲也, 河合利浩, 青山剛大, 村田公成, 冨士谷盛興, 千田 彰 (愛院大歯・保存修復) P133. (修復) 試作ワンステップボンディング材 GBA400 の歯質表面粗さの違いによる接着強さへの影響 [0413] …………………○高橋 圭,李 相紅,星加知宏,田中久美子,西谷佳浩, 吉山昌宏 (岡大院医歯薬・保存修復) P134. (修復) 赤外線サーモグラフィを用いた歯根破折診断法の開発 [0202]-摩擦熱発生条件についての検討-………………………………………………………○徳川真美,岩見行晃,林 美加子,今里 聡, 恵比須繁之(阪大院歯・感染制御(保存)) 竹重文雄 (阪大病院・口腔総合診療) 阪上隆英(阪大院工・機械工学) P135.(修復) 象牙質知覚過敏抑制材塗布後の象牙質透過性の経時変化 ……………………○石幡浩志,島内英俊(東北大院歯・歯内歯周) [0408]兼平正史, 小松正志 (東北大院歯·保存) FINGER WJ (University of Cologne) 菅 俊行(徳大院・保存) 佐藤秀明(武蔵工大工・表面加工研究室) 山本隆司 (サンメディカル (株)) P136. (修復) S-PRG パウダーおよびポリアクリル酸を応用した新規象牙質知覚過敏治療法の開発 [0408]一細管封鎖内容物の分析一 …………………○向井義晴,富山 潔,岡田周策,椎谷 亨,鈴木 勝, 福川裕見, 寺中敏夫 (神歯大・保存) P137. (その他) ESR spin trapping を用いた in vitro における Xanthine Oxidase 活性に対する [1199] Nitric Oxide と Peroxynitrite の影響 …………………○牧村英樹,染井千佳子,長濱文雄,和田守康 (日大松戸歯・再生歯科治療, 口腔科学研究所) 木村 功, 菊地信之(日大松戸歯・再生歯科治療) 大峰浩隆(日大松戸歯・顎咬合形成外科,口腔科学研究所) 今村隆一(日大松戸歯・顎顔面矯正、口腔科学研究所) 山口 大(日大松戸歯・矯正、口腔科学研究所) 李 昌一 (神歯大・薬理) 河野雅弘 (東北大未来科学技術共同研究センター・量子生命反応工学創製)

P138. (その他) 歯の凍結保存が歯根膜細胞活性に与える影響 [0499] -保存液についての分析-(日大松戸歯・再生歯科治療、口腔科学研究所) 高野真知(日大松戸歯・矯正) 坂本真樹, 松島 潔(日大松戸歯・歯内,口腔科学研究所) 菊地信之,木村 功(日大松戸歯・再生歯科治療) 山口 大, 葛西一貴(日大松戸歯・矯正, 口腔科学研究所) P139. (その他) 小顎症における歯の凍結保存後の移植術の有用性 [0499]第2報:大臼歯部への応用 …………………○木村 功, 菊地信之(日大松戸歯・再生歯科治療) 牧村英樹, 染井千佳子, 長濱文雄, 和田守康 (日大松戸歯・再生歯科治療、口腔科学研究所) 大峰浩隆(日大松戸歯・顎咬合形成外科, 口腔科学研究所) 今村隆一(日大松戸歯・顎顔面矯正, 口腔科学研究所) 山口 大(日大松戸歯・矯正,口腔科学研究所) P140. (その他) パノラマインデックスを用いた口腔疾患の病態と心疾患に対する検討 [0303]……○長谷川 徹, 山本俊郎, 後藤文宏, 静 千加世, 植西俊裕, 梅村星子, 中村 亨, 坂下敦宏, 西垣 勝, 金村成智(京府医大院・歯科口腔科学) P141. (その他) 広範な海綿状血管腫のため保存的歯科治療に苦慮した1例 [0499]長谷川誠実,清水明彦(兵庫医大・歯科口腔外科)

講演抄録

特別講演2
シンポジウム3
認定研修会6
研究発表
口演発表 (A, B)・ポスター発表 (P)・臨床セッション (S)
第 1 日 目 A 会場: A1~15······ 7~21
第 1 日 目 B 会場: B1~15······ 22~36
第 2 日目 A 会場: A16~30 ····· 37~51
第 2 日目 B 会場: B16~30 ····· 52~66
第1日目ポスター会場: $P1\sim70$ $67\sim135$
第2日目ポスター会場:P71~141136~206
第 2 日目 A 会場: S1~5······ 207~211

Advances in Adhesive Dentistry

Former Professor and Head, Department of Restorative Dentistry, The University of Manitoba and The University of Western Ontario, Canada

M. Suzuki, DDS, MS, DMD, FACD, FICD

The concept of direct bonding of resin to etched enamel advocated by Dr. Michael Buonocore has revolutionized the restorative dentistry. Together with the introduction of composite resin in the mid 1960th, it allows us to provide not only esthetic, but more importantly allows us to perform infinitely more conservative restoration of the teeth.

The composite resin evolved from the original formulation of Macrofil to more recent introduction of Nanofil composite. Latter provide not only superior polishability but also exhibiting excellent wear resistance and durability.

Advances in composite resin have gone hand in hand with the greater understanding of the process of total bonding to the tooth structure without which the proper long term restoration of the teeth with these materials would not be possible.

Composite resin used during the past 40 years are all based on Dr. R. Bowen's Bis-GMA chemistry and differ mainly in particle sizes and their distribution. Hence, all composite has an inherent problem of polymerization contraction which develops a complex interaction with the surrounding tooth structure when it cures.

The most recent introduction of Silorain, the composite without Bis-GMA exhibits relatively low volumetric shrinkage (less than 1%) and it offers exciting development in the area of Bio-Material Science.

Laser Use in Operative and Preventive Dentistry

Professor of Preventive and Restorative Dental Sciences at the University of California, San Francisco, USA

John D. B. Featherstone, MSc, PhD

Enamel and Dentin contain apatite mineral, water and protein. Lasers used for hard tissue applications must be absorbed by the mineral and/or the water in order to be efficient and effective for ablation or for preventive applications. Er: YAG and Er, Cr: YSGG are absorbed by the water at around $2.8-2.9\,\mu\text{m}$, whereas carbon dioxide wavelengths are absorbed by the apatite mineral at around $9-11\,\mu\text{m}$. Efficient ablation requires optimization of the laser parameters for explosive ablation due to superheating of water or vaporization of mineral. Prevention of progression of carious lesions can be achieved by using specific wavelengths and pulse durations for highly absorbed wavelengths. Current lasers can be used to ablate dental enamel and dentin. In the future more efficient lasers will ablate more effectively and also be able to treat enamel to prevent caries progression.

歯内療法におけるレーザー応用

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学講座歯髄生物学分野 海老原 新

本年 4 月、レーザーによる窩洞形成が健康保険に適用された。1960 年に Maiman により初めてルビーレーザーが発振され、その後 1964 年に Goldman らによってレーザーの歯科への応用に関する初めての論文が発表された。それから 40 年以上の歳月を経てついにレーザーによる硬組織切削が健康保険に導入されたことは、レーザーの歯科への応用の研究に携わる者の一人として誠に喜ばしいかぎりである。

当分野においては、1985年頃よりさまざまなレーザーを用いて歯内療法への応用に関する検討を行ってきた。レーザーの硬組織への応用は当初その組織の発熱、炭化等の問題のため臨床応用は困難であった。そのため軟組織への応用を試みる研究が中心であった。すなわち、象牙質窩洞や断髄面・露髄面へのレーザー照射による歯髄反応、根管内レーザー照射による根管消毒あるいはレーザードップラー血流測定による歯髄生活性試験等である。Er:YAGレーザーに関しては、プロトタイプの装置を用いて in vivo で歯質切削時の歯髄への影響を検討したことに始まる。その基礎的研究の後に臨床治験を経て Er:YAG レーザーは認可を受け、臨床で使用されるにいたっている。Er:YAG レーザーの誕生とともに、歯内療法へのレーザー応用の可能性が大きく拓けてきたといえよう。しかしながら、これはまだレーザーの歯科臨床への応用の入り口にすぎない。Er:YAG レーザーはさまざまなタイプのコンタクトチップが開発されており、根管内でのレーザー照射も可能である。現在、当分野では Er:YAG レーザーの歯内療法への応用に関する研究を推進しているところである

他方、歯内療法の臨床はここ 10 年間で micro-endodontics や endodontic micro surgery といった顕微鏡使用下の歯内療法が大きな変化をもたらした。かつて盲目的な処置の多かった歯内療法が、明視野下でのより細かい処置が要求されるようになってきている。さらに歯質切削への超音波の使用、ニッケルチタンファイルによる機械的根管形成等が行われるようになってきた。当分野ではレーザーがこれらの新しい技術と併用されるあるいは代替となりうるかについての検討を行っており、レーザーを用いることにより繊細な処置が可能となると考えている。このことは近年の minimal intervention の流れにも合致するものであろう。

本講演においては当分野において行われてきた研究について触れるとともに、Er:YAG レーザーを中心としたレーザーの歯内療法への応用の現状と今後の可能性について考察したい。今後、レーザーが広く歯科臨床に取り入れられていくものと確信している。

Fluorescence-Guided Er: YAG Laser Compared to Mechanical Scaling in the Treatment of Chronic Periodontitis

Senior Lecturer in the Department of Oral Sciences at the University of Otago

Jonathan Wade Leichter

Background

The aim of this clinical study is to compare the outcomes of two different methods of non-surgical therapy for treatment of moderate to advanced chronic periodontitis. The two different methods are (1) fluorescence-guided Er: YAG laser (ERL) and (2) mechanical scaling and root planing (SRP) using an ultrasonic scaler and hand instruments. The outcomes of treatment will be assessed by examining both clinical parameters and by evaluating patient perception of treatment.

Methods

Twenty-five patients participated in this spit-mouth, blinded study. Using randomisation, two quadrants from each participant were selected for treatment with ERL using 160 mJ/pulse at 10 Hz (test group; the other two quadrants were treated with an ultrasonic scaler and hand instruments (control group). Clinical parameters, including plaque index (PII), probing depth (PD), clinical attachment level (CAL), bleeding on probing (BOP), at 6 sites per tooth, were recorded at baseline, 6 weeks and 12 weeks following treatment by a blinded and calibrated clinician. Patient perceptions of pain and treatment satisfaction were collected during treatment and at 24 hours and 1 week post-treatment. Request for local anaesthesia, and length of treatment time were also recorded.

Results

SPSS analysis will be conducted to detect statistically significant differences in (PII), (PD), (CAL) and (BOP) between the test and control quadrants at baseline and between test and control quadrants at 6 weeks and 12 weeks post-treatment relative to each other and to baseline. A comparison of the patient's experience after test and control treatments will be analysed using the Verbal analogue scores (VAS) and Verbal rating scores (VRS).

Conclusions

The analysis will provide insight into the clinical efficacy of Er: YAG lasers in periodontal treatment as compared to the gold standard of hand and ultra-sonic scaling and root planing. Clinical outcomes and patient's perception of treatment in moderate to deep pockets will guide us as to which treatment strategy is appropriate for our patients.

歯科保存治療専門医に必要な歯周基本治療のテクニック

日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座 沼部 幸博

歯科保存治療専門医取得のためには、ケースプレゼンテーションを含む臨床面接試験に合格する必要がある。これはあらかじめ申請者によって提出された症例から、認定委員会が選定した3症例を発表した後、試験委員によって質疑、応答を行うものである。新制度では、提出症例の内容は、修復、歯内、歯周の3症例とし、そのなかの歯周の症例は、全顎の歯周基本治療を行った3症例で、各症例は少なくとも6カ月以上の経過観察あるいはメインテナンスを行ったものとされている。ここで修復、歯内、歯周の症例は同一口腔内でも可とされているので、最低3名の患者の症例を呈示すれば良いことになる。

よって、申請者には3名の患者において歯周基本治療が終了している症例呈示が必須条件となることから、全員に 的確な歯周基本治療に関する知識と、テクニックを身につけていることが求められる。

歯周基本治療の目的はその原因の除去であり、プラークコントロールやスケーリング、ルートプレーニング、また 咬合の問題に対する対応などが含まれる.

これらについては、教科書に術式などが必ず掲載されているものであるが、臨床の現場で遭遇する事例はいうまで もなく千差万別で、その成功には技術だけでなく、臨床経験や豊富な知識を伴うことで初めて補われる部分も多い。

プラークコントロールの達成目標は PCR が 20%未満であるが、この値を達成するためには、患者の努力、使用器具の性能、歯科医師および歯科衛生士の的確な指導が必要となる。これらをどのように有機的に繋げてゆくかが目標達成のポイントとなる。

スケーリング,ルートプレーニングは、歯石の付着状況の的確な診査から始まり、その技能および処置部位に対する治療限界に関する知識の有無が重要となる。さらに、再度の処置の適応の有無、薬物療法の併用効果などについての知識も必要となる。

咬合調整に関しては、咬合診査の能力、咬合性外傷に対する考え方、術式、治療効果の検査能力などが求められる。 メインテナンスや SPT に移行した後も、再発予防や再発の早期発見に関する技術や、初診時の病態や治療に対する レスポンスの違いなどを考慮した、リコール計画の立案能力が必要である。

これらの総合的な力が、歯周基本治療を成功に導き、長期間の快適な予後を提供する源になる

本研修会では、これからの申請者に対しては臨床面接試験における症例発表の方法と、そのために必要な歯周基本 治療の重要なポイントとテクニック、専門医を取得した者に対しては、その知識とテクニックの再確認と、次のステッ プである歯周外科手術へと的確に移行するためのポイントについて解説する.

垂直歯根破折歯の接着再植法に関する研究 -接着時の条件が接着強さに及ぼす影響について-

大阪歯科大学 歯科保存学講座

○恩田 康平、初岡 昌憲、鈴木 康一郎、川本 雅行、坂中 幸誠、加茂野 太郎、山本 一世

Study of vertically fractured teeth by adhesion and replantation Influence of condition at the time of the adhesion for tensile bond strength

Department of operative dentistry, Osaka dental university

Onda Kohei, Hatsuoka Yoshinori, Suzuki Koichiro, Kawamoto Masayuki,
Sakanaka Kosei, Kamono Tarou, Yamamoto Kazuyo

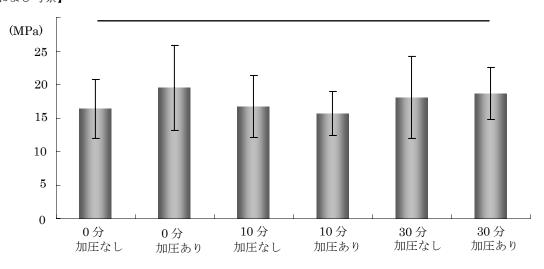
【緒言】

抜歯適応とされてきた垂直歯根破折歯に対して、接着性セメントにて再建を行い、その後再植を行うことにより天 然歯を保存することが可能となっている。その場合、歯根膜の状態は再植の予後に影響を与える要因の一つであり、 歯根膜の乾燥や傷害を防ぐことが重要とされている。今回我々は、再建時の操作方法が接着強さに及ぼす影響につい て検討した。

【材料と方法】

実験には抜歯後冷凍保存した健全なウシ前歯の歯根を使用した。人工的に縦破折させた歯根をティースキーパーNEO (ネオ製薬工業)にて洗浄し、破折面をスーパーボンド C&B (サンメディカル 以下、SB)を使用し製造者指示に従い接着操作を行った。再建時の操作方法として、接着後 0 分、10 分、30 分後に水中浸漬したもの、同様に水中浸漬までクリップを用いて加圧し続けたものとしなかったものの計 6 条件を設定し、それぞれ試料数を 10 とした。24 時間 37℃水中浸漬後、接着界面が 1.0×1.0 mmのダンベル型試料を作成し、小型卓上試験機(EZ-test、島津製作所)を用いて微小引張強さを測定した。その後、破断面を走査型電子顕微鏡(JSM-5610LU、JEOL)を用いて観察した。得られた結果は、一元配置分散分析および Tukey の分析を用いて統計学的に検討を行った (P<0.05)。

【結果および考察】



微小引張り接着強さの結果を上の表に示す。微小引張接着強さにおいて各条件間で有意差は認められなかった。 破断面の観察において、加圧した条件群では界面破壊が主に観察されたが、加圧をしなかった条件群では加圧した ものと比較して、レジンセメントでの凝集破壊像が多く観察された。

今回の結果から、SBで歯根破折歯の接着再建を行う場合、セメント硬化時の加圧や湿潤環境は接着強さに大きな影響を与えないことが判明した。したがって、歯根膜の損傷を最小限度に止めるために、接着後、加圧等をせず、ただちに抜歯窩に戻すのが望ましいと考えられる。しかし、加圧しなかった群では加圧群と比較して、レジンセメントの凝集破壊像が多く観察されたことから、セメント層の劣化が予後に悪影響を与える可能性も危惧されるため、これについては今後検討を加える予定である。

ビーム状試料の断面積が微小引張り接着強さに及ぼす影響

日本歯科大学 生命歯学部 歯科保存学講座 〇山田 正、原 学、長谷川 充、貴美島 哲、柵木 寿男 長倉 弥生、久保田 賢一、奈良 陽一郎、勝海 一郎

Effect of sectional area on micro-tensile bond strength of beam specimen

Dept.of Endodontics and Operative Dentistry, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

OYAMADA Tadashi, HARA Manabu, HASEGAWA Mitsuru, KIMISHIMA Tetsu, MASEKI Toshio

NAGAKURA Yayoi, KUBOTA Kenichi, NARA Yoichiro, KATSUUMI Ichiroh

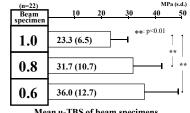
【籍言】Sanoらによって考案されたMicro-tensile bond testは、被験歯の抜去が必須ではあるものの、健全歯面のみならず、臨床において修復対象となる齲触やくさび状欠損に罹患した狭小歯面に対する微小引張り接着強さ(以下、 μ -TBS) の測定が可能であることから、内外の研究者に広く採択されている。また、佐野らは接着修復後の抜去歯試料から切り出した板状試料にダンベル状トリミングを行い、最狭窄部の被着断面積(以下、断面積)を $1.0~\rm mm^2$ に近似させることの意義と有用性を報告している。一方、Shonoらは接着修復歯一試料から多数の整列したビーム(角柱)状試料を切り出し、トリミングすることのない方法を考案し、 μ -TBS値測定に際しての効率化と研究の広がりに寄与した。さらに、当教室の大下らはビーム状試料の断面形態について検討し、正方形断面形態を有する試料は本来の接着強さ獲得と当該実験系の信頼性向上に有効であることを報告している。これらを背景として、近年のビーム状試料法では、貴重なヒト抜去歯を有効活用しながら、かつ可及的多数のデータ集積を行うことを目的に、断面積の縮小化がなされた試料による測定が行われている。そこで本研究では、断面積 $1.0~\rm mm^2$ 未満の試料に焦点を絞り、ビーム状試料の断面積の変化が μ -TBS値とその値の信頼性に及ぼす影響を明らかにすることを目的に評価検討を行った。

【材料および方法】被験歯には 0.1% チモール溶液保存のヒト抜去健全下顎大臼歯 18 本を、レジン接着システム / 修復用レジンには Clearfil Tri-S Bond / Clearfil AP-X(Kuraray Medical)を用いた。試料作製に先立ち、大下らの方法に準じて、被験歯の近遠心頬側 2 咬頭頂および舌側近心咬頭頂によって決定される基準面と植立用規格化円筒モールド基底面が平行になるよう植立し、ついで、基準面と平行に、注水下における咬合面側からの概研削、耐水 SiC ペーパー800番までの順次研磨を行い、歯質試料とした。その後、Clearfil Tri-S Bond による製造者指定の歯面処理、C-factor 標準化を図るための規格化テフロン製モールド併用による填塞体積一定を図った Clearfil AP-X の一塊充填を行った。これら修復試料は湿ボックス中に 24 時間保管後、接合界面に対し垂直的切断を行い、一修復試料から 4 本のビーム状試料を得た。なお、ビーム状試料には 3 種、すなわち 1.0×1.0mm(1.0)、0.8×0.8mm(0.8)、0.6×0.6mm(0.6)の断面積(n=24)を設定し、クロスヘッドスピード 1.0mm/min の条件下で μ-TBS 値の測定を試みた。得られた値は、一元配置分散分析とGames-Howell 法による多重比較、さらにメジアンランク法によるワイブル分析による検討を加えた。

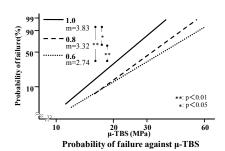
【成績】 Fig. 1 に 3 種ビーム状試料の平均 μ -TBS 値 (s.d.)を示す。分析の結果、ビーム状試料の断面積の変化は μ -TBS 値に有意な影響を与えており、1.0 の μ -TBS 値は 0.8・0.6 の同値より有意(p<0.01)に小さいことが判明した。しかし、0.8 の μ -TBS 値と 0.6 の同値との間には有意差は認められなかった。 Fig. 2 にワイブル分析結果を示す。 3 種試料のワ

イブル係数(m 値)は、1.0:3.83、0.8:3.32、0.6:2.74 を示し、1.0 の m 値は 0.8/0.6 の同値より有意(p<0.05/0.01)に大きく、同様に 0.8 の m 値は 0.6 の同値より有意(p<0.01)に大きいことが判明した。したがって、各試料固有の μ -TBS 値獲得に際しての信頼性は 1.0 が最も優れ、断面積の縮小に伴いその信頼性は有意に低下することが明らかとなった。

【結論および考察】本実験の結果、ビーム状試料の μ-TBS 値は断面積の縮小に伴い増大するものの、各試料固有の接着強さ獲得に際しての信頼性は低下することが判明した。試料に何らかの構造的欠陥が一定に存在すると仮定した場合、断面積の縮小化によって欠陥数(応力集中部の数)が減少し、試料破断には大きなエネルギーが必要となることが知られており、これは本実験におけるμ-TBS値の変化を裏付けている。しかし、断面積の縮小化は、試料調整時のストレスによる影響を増大させ、さらに欠陥数の減少に基づく不均一な破壊が生じ、信頼性に影響していると考える。以上より、ビーム状試料を用いたμ-TBS値の測定に際しては、試料断面積に対する慎重な対応が求められる。



Mean μ-TBS of beam specimens with 3 different sectional areas



G-BONDの接着性の改良に関する研究

虎の門病院歯科 ○字野 滋,森上 誠,杉崎順平,山田敏元

A study on the improvement of bonding capability of G-BOND

Toranomon Hospital, Department of Dentistry

OUNO Shigeru, MORIGAMI Makoto, SUGIZAKI Jumpei, YAMADA Toshimoto

G-BOND (ジーシー) は 4 年前に市販されたリン酸エステル系モノマーと 4-MET を配合したワンボトル・ワンステップの接着システムであるが、その後接着性、特にエナメル質との接着を向上させるために改良が進められてきた。 我々は、第 126 回日本歯科保存学会にてその改良試作品 (GBA300) に接着性について報告したが、今回さらに改良を進めた試作 G-BOND (GBA400) の接着性について検討を行ったので報告する。

【材料と方法】 1. ヒト抜去臼歯に対する微小引張り強さ (μ TBS): ヒト抜去臼歯歯冠部のエナメル質および象牙質を #180 の耐水研磨紙で平坦に研削しこれを被着面とし、GBA400 あるいは G-BOND を用いて試料を作製した。24 時間水中保存後、 1×1 mm の棒状に切り出し μ TBS を測定した。コンポジットレジンには AP-X を用いた。

- 2. 切削面荒さの影響: ヒト抜去臼歯のエナメル質および象牙質を#180、#320 あるいは#600 の耐水研磨紙にて研削し、これを被着面とした。GBA400 あるいは G-BOND にて接着処置後 AP-X を充填。24 時間水中に保存後従来のせん断接着強さを測定した。
- 3. エアーブロー圧の影響: #320 の耐水研磨紙で研削した面を被着面とした。GBA400 を塗布後のエアーブローを、0.05 $MPa \times 12$ 秒、0.2 $MPa \times 6$ 秒あるいは 0.35 $MPa \times 3$ 秒の条件で行い、上記 2 と同様に接着試験試料を作製し、せん断接着強さを測定した。
- 4. サーマルサイクリングの影響: #320 の耐水研磨紙で研削した被着面に対して GBA400 および G-BOND を用いて接着 試料を作製した。5℃—55℃のサーマルサイクリング 20,000 行った後、せん断接着強さを測定した。
- 5. SEM および TEM 観察: GBA400 および G-BOND による接着界面の SEM ならびに TEM 観察を行った。

【結果】 μ TBS および各切削荒さによるせん断接着強さ (MPa) を表に示す。GBA400 の μ TBS は象牙質においては G-BOND と有意差はなかった (p>0.05)が、エナメル質においては有意に高値を示した (p<0.05)。また、GBA400 の#180 および#320 で研削したエナメル質に対するせん断接着強さは G-BOND に比べ有意に高かった (p<0.05)。一方、GBA400 の接着に対するエアーブロー圧およびサーマルサインクリングの影響は認められなかった (p>0.05)。

象牙質との接着界面の SEM および TEM 観察では、界面に認められるいわゆる nano-interaction zone が G-BOND に比べ GBA400 では厚く、zone 中にアパタイト結晶の残存がより多く認められた。

	μ TBS		Shear bond strength					
研削面	#180		#180		#320		#600	
	enamel	dentin	enamel	dentin	enamel	dentin	enamel	dentin
GBA400	33.6(5.4)	50.1(6.6)	31.2(9.0)	28.5(5.3)	31.5(4.7)	27.9(4.4)	38.8(7.0)	29.2(7.2)
G-BOND	20.9(6.2)	45.9(9.4)	15.5(1.5)	26.9(2.1)	19.7(6.4)	27.1(4.7)	27.0(5.9)	29.7(3.1)

Mean (sd) MPa, veryical line: not significant (p>0.05)

【まとめ】GBA400 の組成では、リン酸エステル系モノマーの含有量は G-BOND よりも増加されており、pH も G-BOND の 2.0 より 1.2 へと低下した。UDMA を dimethacrylate へとの変更し親水性および浸透性の増強を図っている。この組成変化により脱灰力が増し、エナメル質との接着が改善したものと思われる。一方、象牙質においては、G-BOND に比べ深い脱灰部へ十分にレジンモノマーが浸透し、強固な interraction zone が形成されたものと考えられる。今回の改良により、G-BOND の接着性は向上すると思われる。

[0413]

コンポジットレジンの種類がセルフエッチシステムの歯質接着性に及ぼす影響 日本大学歯学部保存学教室修復学講座¹, 総合歯学研究所生体工学研究部門², 刀圭会協立病院³ ○高見澤俊樹^{1,2}, 辻本暁正¹, 山本 明¹, 渡邉孝行¹, 吉田武史¹, 安藤 進^{1,2}, 宮崎真至^{1,2}, 長谷川 賢³

Influence of Type of Resin Composites on Bond Strength of Self-Etching Adhesives

Department of Operative Dentistry¹, Division of Biomaterials Science, Dental Research Center²

Nihon University School of Dentistry, Tokeikai Kyoritsu Hospital³

OTAKAMIZAWA Toshiki^{1,2}, TSUJIMOTO Akimasa¹, YAMAMOTO Akira¹, WATANABE Takayuki¹, YOSHIDA Takeshi¹, ANDO Susumu^{1,2}, MIYAZAKI Masashi^{1,2}, HASEGAWA Ken³

【緒言】

近年、術式の簡略化を目的に 2 あるいは 1 ステップセルフエッチ接着システムの臨床使用頻度が高まっている。これらのシステムの接着機構については、いまだ不明の点が多いものの、その接着強度あるいは接着耐久性に関しては界面の機械的性質が重要と考えられている。そこで、演者らはセルフエッチシステムの接着機構を解明する研究の一環として、接着界面の上部構造であるコンポジットレジンの種類の違いがセルフエッチシステムの歯質接着性に及ぼす影響について検討した。すなわち、2 あるいは 1 ステップセルフエッチシステムのアドヒーシブ処理後、その上部構造を機械的強度の異なるコンポジットレジンを使用することで、その歯質接着性に及ぼす影響を剪断接着強さの測定から検討した。また、考察資料として接着試験後の破壊形式および破断面の SEM 観察を行った。

【材料および方法】

供試した接着システムとして、2 ステップの Unifill Bond (GC, 以後 UF)、1 ステップの G-Bond (GC, 以後 GB) および試作の GBA 400 (GC, 以後 G4) の 3 製品を用いた。また、コンポジットレジンとして有機複合フィラータイプの Solare (GC, 以後 SL) およびハイブリッドタイプの AP-X (Kuraray Medical, 以後 AP) の 2 製品を用いた。

1. 曲げ強さ試験

2×2×25 mm の棒状試片を製作,24 時間大気中に保管した後,万能試験機(Instron, Type 5500R)を用いてクロスヘッドスピード 1 mm/min の条件で3点曲が強さを測定した。なお,試片の数はそれぞれ10個とした。

2. 接着強さ測定用試片の製作

実験に際して、ウシ下顎前歯を常温重合型レジンに包埋後、エナメル質あるいは象牙質を露出させ SiC ペーパーの #600 番まで研磨したものを用いた。各製造者指示条件に従って、エナメル質および象牙質面にアドヒーシブを塗布した後に照射器 (Optilux 501, sds Kerr) を用いて光照射を行った。その後、内計 4 mm、高さ 2 mm の円筒形テフロン型 に異なるタイプのコンポジットレジンを填塞、光照射を 20 秒間行ったものを接着試験用試片(以後、試片)とした。

3. 剪断接着試験および破壊形式の分類

製作した試片を23時間水中浸漬した後,万能試験機を用いてクロスヘッドスピード1 mm/min の条件で剪断接着強さ試験を行った。また,試験終了後の試片に関しては,実体顕微鏡を用いてその破断面の破壊形式を分類評価した。なお,試片の数は各条件につき10個とした。

4. SEM 観察

破断面の観察を行った試片の代表例および接着界面については、通法に従って SEM 観察用試料を製作した後、フィールドエミッション型 SEM (ERA-8800FE, Elionix) を用いて撮影を行った。

【成績および考察】

エナメル質における接着強さは、SL 群で 14.8~16.6 MPa の、AP 群では 17.3~22.0 MPa の範囲を示した。象牙質においては、9.6 MPa~16.6 MPa の、AP 群では 16.1~21.5 MPa の範囲を示し、いずれのアドヒーシブにおいても SL 群と比較して AP 群が有意に高い値を示した。また、いずれの被着体およびコンポジットレジンにおいても UF 群が GB および G4 に比較して有意に高い値を示した。このことは、ボンド層の厚みあるいは上部構造物の強度が歯質接着性に影響を及ぼした可能性が示唆された。

【結論】

コンポジットレジンの種類がセルフエッチシステムの歯質接着性に影響を及ぼすことが判明した。

カリソルブ処置後の接着性に対する再評価

昭和大学 歯学部 齲蝕・歯内治療学講座

山田嘉重, 真鍋厚史, 增田宜子, 那須裕弥, 清水由子, 久光久、松本光吉

Re-evaluation of adhesive effect after Carisolv treatment

Showa University School of Dentistry Department of Clinical Cariology and Endodontology Yoshishige Yamada, Atsufumi Manabe, Yoshiko Masuda, Yuya Nasu, Yuko Shimizu, Hisashi Hisamitsu, Koukichi Matsumoto.

【本研究の目的】

Carisolv が厚生労働省の許認可を受けて約1年が経過し、多くの臨床歯科医師に普及してきている。Carisolv による齲触除去後の修復材として、主にコンポジットレジンが使用されており、多くのボンディングシステムを装備しているコンポジットレジンシステムが開発、応用されている。しかしながら Carisolv を用いた齲触除去後の窩壁に対する充填材の接着性に対する評価に対していまだ充分に解明されていないのが現状である。そこで今回の研究目的は、Carisolv による齲触除去後の歯面とコンポジットレジンとの接着性能を辺縁漏洩試験によって観察、評価することである。

【材料および実験方法】

歯周病等の原因により抜去された齲蝕を有する新鮮ヒト抜去歯(水中保管)90本を使用した。

全ての齲蝕部位は、齲蝕検知液を目安に Carisolv を用いて完全に除去した後、無作為に 15 本ずっ 6 グループに分類した。各グループは、グループ 1 ;トータルエッチング法(フォトボンド)。グループ 2 、3 ;2 ステップセルフエッチング法(メガボンド FA,フルオロボンド II)。グループ 4 ~ 6 ;オールインワンセルフエッチング法(G-ボンド、トライエスボンド、ボンドフォース)により処理後、コンポジットレジン充填を行った。全ての充填処置が終了後、各グループから 5 本ずつを用いたサブグループ I と、残りの 10 本を使用したサブグループ I に分類した。サブグループ I は、レジン充填直後に色素(ローダミンB)を用い辺縁漏洩試験を行った。サブグループ I は、レジン充填後に 5 C と 55 C (共に水道水に浸漬)を 1 サイクルとしたサーマルサイクリングを 10000 サイクル施行後に色素(ローダミンB)を用い辺縁漏洩試験後に歯軸方向にて分割し、辺縁漏洩の程度を実体顕微鏡にて評価した。

【結果】

辺縁漏洩試験の結果、レジン充填直後に辺縁漏洩試験を行ったサブグループ I の結果では、全てのグループにおいて、明らかな辺縁漏洩は観察されなかった。一方サーマルサイクリングを行った後の辺縁漏洩試験すなわちサブグループ II では、各グループとも幾つかの試験歯に辺縁漏洩が観察された。サブグループ II の各歯間における辺縁漏洩試験の結果では2 ステップセルフエッチング法が最も少なかった。

【考察】

Carisolv による齲蝕除去後の歯面とコンポジットレジン間の接着性能を試片製作直後の辺縁漏洩試験で評価した結果、いずれの接着システム間で大きな有意差は生じなかった。しかし、サーマルサイクリング後の結果では統計学的には、各グループ間に著しい差は認められなかったものの、トータルエッチング法やオールインワンセルフエッチング法が2ステップのセルフエッチング法と比較して辺縁漏洩の割合が多く観察された。以上のことより、Carisolv を用いた齲蝕除去後のコンポジットレジン充填に対しては2ステップのセルフエッチング法を選択する方が辺縁漏洩防止の点から有用であると推察される。

[1002]

耐水性と耐摩耗性に優れたコンポジットレジンの開発について - 疎水性シランカップリング剤の効果-

神奈川歯科大学口腔治療学講座保存修復学分野、ミュンヘン大学歯学部、東京理科大学工業化学科 〇二瓶智太郎¹、クンツェルマン・カール・ハインツ²、大橋 桂¹、森 梨江¹、近藤行成³、好野則夫³、寺中敏夫¹

Development of restorative composites having water and wear resistance -Effect of hydrophobic silanes-

¹Div. of Restorative Dentistry, Dept. of Oral Medicine, Kanagawa Dental College, ²Dental School of LMU, ³Tokyo Univ. of Science NIHEI T¹, KUNZELMAN KH², OHASHI K¹, MORI R¹, KONDO Y³, YOSHINO N³ and TERANAKA T³

【研究目的】

我々が合成、開発した重合性基含有芳香族系シラン(pMBS)で処理したガラス面に対するコンポジットレジンの接着強さは、サーマルストレス後においてもほとんど低下することなく、耐久性に優れていた^{1,2)}. また、撥水性、撥油性、および耐酸性が高いフッ化炭素鎖のシランカップリング剤を 3-メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン(3-MPS)にある割合で混合したシランを用いて同様に接着試験を行った結果においても、優れた長期接着耐水性が得られたことを報告した³⁾. 今回は、この 2 種の疎水性シランカップリング剤で改質したフィラーを用いて試作コンポジットレジンを作製し、摩耗試験によりカップリング効果の有効性と耐水性を検討した.

【材料および方法】

実験に供したシランカップリング剤は、3-MPS、フッ化炭素鎖が4つの4Fと8つの8F、合成したp-MBS の4種とし、フッ化炭素鎖と3-MPS との混合割合(wt%)は4Fと3-MPS を20:80、8Fと3-MPS を10:90に調製した。

1. 試作コンポジットレジンの製作

ベースレジンには、Bis-GMA と TEGDMA を 50:50(容量比)の割合で混合し、光重合触媒にはカンファーキノンを 1.0wt%配合し用いた.フィラーとしては平均粒径 $0.04\,\mu$ m の球状型シリカと $3\,\mu$ m の粉砕型バリウムガラスを 1:15(重量比)の割合で混合し用いた.シラン処理はフィラー重量比で 3.0wt%の各シランをトルエン中に溶解してフィラーを懸濁し、130Cで 2 時間還流し、エバポレーターにて溶媒を減圧留去し、恒温恒湿器中(45C、80%)で 18 時間静置し乾燥させた後、90Cで 3 時間加熱処理を施した.シラン処理後、処理フィラーをベースレジンに 85wt%となるように複合し、試作光重合型コンポジットレジンを作製した.また、シラン処理していないフィラーを含有させたコンポジットレジン(Unmodified)も作製した.

2 摩耗試験

各コンポジットレジンを長さ 10mm,幅 7mm,厚さ 5mm のシリコーンモールド内に填塞し,40 秒間光照射し硬化させ,円盤状のホイールに接着し,室温 1 日保管後,ACTA wear machine(ACTA3,Willytec GmbH)に装着し研磨を行った.研磨後,蒸留水 220ml 中に millet150g の入った混合液中で摩耗試験を 200,000 回行った.なお,millet は 50,000 回ごとに交換した.摩耗試験後,3D-scanner(Laserscan 3D Pro,Willytec GmbH)にて摩耗量を測定した.その後,摩耗表面を研磨用ディスクにて再度削除を行い,新鮮面を出すと共に研磨を施し, 37° C 蒸留水中に 180 日保管した後に前述と同様に摩耗試験を行った.なお,試料数は各群 12 個とし,市販コンポジットレジンの AP-X(クラレメディカル)も同様に試料を作製し試験を行った.また,得られた値はそれぞれ平均値と標準偏差を求め,一元配置分散分析および Post-Hoc Tukey multiple comparison tests の多重比較検定を行った.【成績および考察】

ACTA wear machineによる摩耗試験の結果,Controlの 3-MPS群は室温保管後で $36\,\mu$ mであったが,水中保管後で $61\,\mu$ mと有意に高い値を示した (p<0.05). また,フィラー処理していないUnmodified群は室温保管後で $93\,\mu$ m,水中保管後で $121\,\mu$ mと他群と比較して各保管後において最も高い摩耗量であった(p<0.05). 4F/3-MPS群と pMBS群の摩耗量は,室温保管後でそれぞれ $32\,\mu$ mと $33\,\mu$ m,水中保管後で $33\,\mu$ mと $37\,\mu$ mであり,各保管後においてControl群と比較して有意に低い値であった (p<0.05). しかしながら,長鎖のフッ化炭素鎖を含む 8F/3-MPS 群の摩耗量は室温保管後で $47\,\mu$ m,水中保管後で $69\,\mu$ mとControl群に比べ有意に高い値であった (p<0.05). また,市販コンポジットレジンのAP・X群の摩耗量は室温保管後で $39\,\mu$ m,水中保管後で $50\,\mu$ mと 4F/3-MPS群および pMBS群と比べ有意に高い値であった(p<0.05). 以上の結果より,短鎖のフッ化炭素鎖を混合したシランカップリング剤と 3-MPSの分子骨格にベンゼン環を導入したシランカップリング剤で処理したフィラーを含むコンポジットレジンの摩耗量は,Control群(3-MPS)と比較して有意に低い値であったことから,発表者らが 3-MPSにフッ化炭素鎖を添加した混合シランで試作したコンポジットレジンの引張り試験において有意に高い強度を維持したこと4),またガラス面処理に対するレジンの引張り接着強さも維持した¹⁾ことからも,疎水性基を導入したシランカップリング剤を用いるとシランカップリング層にベースレジンとの優れた相溶性と高い疎水層が構築され耐摩耗性と耐水性も向上したと考えられた.

【参考文献】

- 1) 二瓶ら:歯材器 24, 1-8, 2000.
- 2) 大橋ら: 歯材器 24, 247-252, 2002.
- 3) 二瓶ら:歯材器 19, 495-501, 2000.
- 4) Nihei et al.: J Dent Res 81, 482-486, 2002.

MIペーストのフッ化物添加が歯質の再石灰に及ぼす影響

山口佳奈子1, 瀧川智義1.2, 宮崎真至1.2, 青島 裕3

Effect of Fluoride Contained MI paste Application Remineralization of Tooth Substrate

Department of Operative Dentistry¹, Division of Biomaterials Science, Dental Research Center² Nihon University School of Dentistry, Aoshima Dental Clinic³

○ KAWAMOTO Ryo¹, TONEGAWA Motoka¹, SHIMAMURA Yutaka¹, TAKUBO Chikako¹, YAMAGUCHI Kanako¹, TAKIGAWA Tomoyoshi¹,², MIYAZAKI Masashi¹,², AOSHIMA Yutaka³

【緒言】

齲蝕は、脱灰と再石灰化との動的平衡が崩れた結果として生じる事が判明することによって齲蝕病巣へのアプローチにも変化が認められてきた。すなわち、齲蝕病巣の早期発見早期治療という考え方から、齲蝕リスクを低減化させ、口腔内の脱灰および再石灰化という動的平衡をいかにコントロールするかが重要と考えられている。演者らの教室では、脱灰抑制・再石灰化促進作用が臨床的にも注目されているカゼインホスホペプチドー非結晶性リン酸カルシウム(CPP-ACP)の歯質再石灰化に関する一連の研究を行っている。本実験では、CPP-ACPペーストにフッ化物を添加することによって、歯質に生じた変化を非破壊的に物質の状態変化を測定可能である超音波パルス法を用いて検討した。また、SEM 観察を併せて行うことで考察資料とした。

【材料および方法】

1) 測定用試片の製作

供試した歯は、 $2\sim3$ 歳齢のウシ抜去下顎前歯のうち、破折あるいは石灰化不全歯を除いたものとした。実験に際して、硬組織精密低速度切断機(Isomet 1000, Buehler)を用いて供試歯の唇側エナメル質および象牙質を $4\times4\times1$ mm のブロックとして切り出した。次いで、このブロックの全面について耐水性 SiC ペーパーの #2,000 まで順次研磨し、これを測定用試片(以後、試片)とした。

2) 脱灰溶液への浸漬

0.1M 乳酸緩衝液(pH 4.75)を調整,これに試片を 10 および 30 分間浸漬した後,人工唾液(p H 7.0)に浸漬保管した。また,試片の脱灰溶液への浸漬に先立って CPP-ACPペースト (Tooth Mousse,GC)およびプラセボペースト (CPP-ACP 未含有)の 10 倍希釈液に 10 分間浸漬した。その後,同様に 0. 1M 乳酸緩衝液への浸漬した後,37 C人工唾液中に保管した。なお,脱灰液への浸漬は,1 日 2 回行った。

3) 超音波伝播時間の測定

測定には、超音波送受信装置としてパルサーレシバー(MODEL 5900, Panametrics), オシロスコープ (Wave Runner LT584, Lecroy) および試料台からなるシステムを用いた。試片を試料台に静置、トランスドューサーを接触させ、超音波透過法によって縦波で発せられる超音波の伝播時間をそれぞれ測定した。次いで、各試片の厚みを測定し、それぞれの縦波音速を求めた。

測定時期としては、溶液浸漬前、浸漬後1から7日までは一日毎、その後7日毎に28日まで測定した。

なお、測定は 23 ± 1 °C、相対湿度 50 ± 5 %の恒温恒湿室で行い、試片の数は、各条件についてそれぞれ 6 個とした。 【成績および考察】

エナメル質および象牙質試片の音速は、脱灰溶液に浸漬した試片では、人工唾液に浸漬したコントロール試片と比較して経時的にその音速が減少する傾向が認められた。この音速の減少傾向は、歯質の無機質成分が減少していることを示すものであるところから、脱灰溶液によって歯質の無機成分が溶出したものと考えられた。

【結論】

本実験の結果から、超音波パルス法を用いることによって、歯質の脱灰状態を非破壊的に測定することが可能であることが示唆された。

炎症性刺激を受けた細胞への Heal Ozone の影響

1)北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座 2)北海道大学病院・歯科診療センター 3)宮崎市 たけさき歯科医院 可知華子¹⁾・野田 守²⁾・小松久憲¹⁾・嶽崎美花³⁾・佐野英彦¹⁾

Effect of Heal Ozone on cellular viability in HeLa stimulated with LPS

¹⁾Department of Oral Health Science, Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine ²⁾Hokkaido University Hospital Center for Dental Clinics ³⁾Takesaki Dental Clinic, Miyazaki KACHI Hanako¹⁾, NODA Mamoru²⁾, KOMATSU Hisanori²⁾, TAKESAKI Mika²⁾, SANO Hidehiko²

【研究目的】

近年、オゾンの殺菌効果を利用し、う触象牙質中の細菌抑制を行うオゾン発生装置が開発・利用されている(Heal Ozone, KaVo). これまでに、オゾン処理時間が長いと代謝活性は低下するが、細胞が直接オゾンに曝されなければ、影響が小さいことが明らかになった。本実験では、オゾンガスの炎症性刺激を受けた細胞への影響を調べるために、LPS 刺激をしたヒト由来細胞 HeLa をオゾンガスで処理した時の代謝活性について検討した.

【材料および方法】

[細胞] ヒト由来培養細胞として、α-MEM(10%FCS添加)にて培養した付着細胞のHeLaを用いた.

[炎症性刺激] 炎症性刺激を加えるために, 0,10,20,50 μ g/mLのLPSを用いた.

[Heal Ozone処理] HeLa細胞をトリプシン処理後、遠心により回収し、 0.2×10^6 cells/mLになるように細胞濃度を調整し、48-wellの培養プレートに 0.5mLずつ拌種した。24 時間培養後、confluentな状態になったことを確認し、0.50、0.50 が間、Heal Ozone装置を用いて処理した。

[SDH活性の測定] Heal Ozone (HO) 処理後, 0,2,4,24 時間後にSDH活性を測定した(CellTiter-Glo, Promega). HO処理後の各時間で、HO処理 0 秒, LPS 0μg/mLを対照群とし相対活性を計算した. 同一培養時間でHO処理とLPS刺激を因子としてTwo-way ANOVAを行い(p<0.05), Dunnett's test に

より対照群と比較検定した.

【結果および考察】

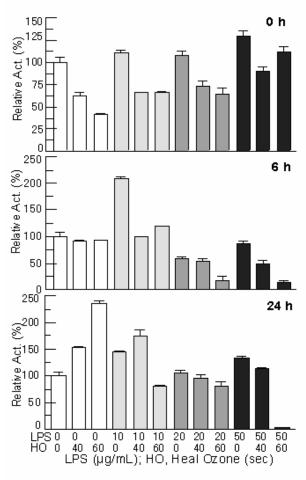
図に 0, 6, 24 時間の結果を示す. 0 時間では, H0 処理により活性が有意に低下したのに対し, LPS 刺激のみでは活性は増加し, H0 処理と組み合わせると活性は減少した.

6 時間においては、HO 処理のみでは活性はほぼ回復した. 一方、中濃度、高濃度で LPS 刺激を受けた群は活性が低下した.

24 時間では、HO 処理のみの群では活性は増加した. しかしながら、LPS 刺激ならびに HO 処理を組み合わせて行った群では、活性は複雑な変化を示した.

Two-way ANOVA では、全ての培養時間で因子間に交互作用を認めた。 (p<0.01)

以上の結果から、HO は短時間的には細胞代謝活性を低下させるが、時間の経過と共に代謝を促進することが示唆された. 炎症性刺激を受けた細胞では、細胞が受けている刺激の程度によるが、HO による代謝活性の促進作用は認められなかった. 従って、LPS 刺激に対する細胞内での反応と HO 処理による細胞内での反応が相互に影響していることが示唆された.



可視光応答型酸化チタン光触媒含有の漂白材(GC TiON in office)の 漂白効果に関する研究

東医歯大・院・う蝕制御 ○大槻 昌幸、岸 綾香、田上 順次

Study on effect of a bleaching agent containing titanium oxide photo-catalyst (GC TiON in office)

Tokyo Medical and Dental University, Cariology and Operative Dentistry

Masayuki OTSUKI, Ayaka KISHI, Junji TAGAMI

研究目的 本研究では、可視光応答型酸化チタン光触媒を含有する漂白材 (GC TiON in office、以下 TiON と略す、 GC America、USA) をヒト抜去歯を用いて評価し、漂白処置回数、光照射時間、照射光源が及ぼす影響、他の漂白材料との比較について評価した。

材料および方法 ヒト抜去前歯の歯面を清掃後、以下の漂白処置を行った。第1群(Tion-60): Tionの reactor を塗布後、乾燥し、Syringe A および B の混和ジェルを塗布してハロゲン可視光線照射器(コービー、ジーシー製)で 60 秒間光照射を行った。照射後、5 分放置して、水洗してジェルを除去した。第2群(Tion-30): 第1群と同様に Tionで漂白処置を行った。その際、光照射を 30 秒、その後の放置時間を 5 分 30 秒とした。第3群(Tion-120): 第1群、第2群と同様に Tion で漂白処置を行った。その際、光照射を 120 秒 (2 分)、その後の放置時間を 4 分とした。第4群(Tion-LED): Tionで漂白処置を行った。ただし、光照射は LED 可視光線照射器(G-ライト、ジーシー製)を用いた。第5群(HiLite): 松風ハイライト(松風製)を用いて、製造業者の指示を参考にして、漂白処置を行った。第6群(Pyrenees): ピレーネ(三菱ガス化学製)を用いて、製造業者の指示通りに漂白処置を行った。いずれの実験群においても処置を 10 回繰り返し、処置前と毎回の処置終了時に、歯科用色彩計(シェードアイ NCC、松風製)にて測色を行い、L*、a*、b*値を算出した。

成績 いずれの実験群においても、漂白回数が増すごとに L*値が上昇して明度の上昇が認められ、それに応じて色差値も増大した。TiON においては 3 回の処置で明度は大きく上昇し、その後の上昇の程度は緩やかだった(第 $1 \sim 4$ 群)また、漂白効果は目視でも確認できた。第 1、2 および 3 群の結果から、照射時間の違いにより、漂白効果に大きな差は認められなかった。実験群 1 と 4 の結果を比較すると、TiON において、照射器による漂白効果の差は認められなかった。TiON と他の 2 種の漂白材料を比較すると(第 1、5、6 群)、3 種の材料間で漂白効果に大きな差が認められなかった。

考察 本研究において、TiONでは、光照射の増減(30 秒、120 秒)による漂白効果の差は認められなかった。また、ハロゲン照射器と LED 照射器(波長 405nm、470nm)において、漂白効果に大きな差が認められなかった。本材料中の可視光応答型酸化チタン光触媒は、より低い波長の可視光に反応性が高いことから、LED 照射器の光量の低い 405nmの青紫光も有効であったものと考えられる。また、TiONが、より高濃度の過酸化水素を用いている松風ハイライトとほぼ同程度の漂白効果であったのは、TiONの光触媒が効果的に作用したものと考えられる。TiONより低濃度の過酸化水素を用いているピレーネが、TiONとほぼ同程度の漂白効果を示したのは、触媒の相違も考えられるが、照射時間の差(TiON 1分、ピレーネ 5分)も影響を与えたものと思われる。本実験ではヒト抜去前歯を用いたが、多量の歯を入手することは困難であり、また、個体差も大きく鋭敏な評価は困難と考えられる。比較的入手が容易なウシ抜去歯等を用いた変色歯モデルを作成して、これを用いた漂白材料の評価法を確立すべきである。

結論 可視光応答型酸化チタン光触媒を含有する漂白材 (GC TiON in office) について、ヒト抜去を用いて評価を行ったところ、漂白効果は光照射時間、照射光源の種類の影響をあまり受けずに、3回までの処置回数で明度が上昇して漂白効果が認められた。また、他の漂白材料 (松風ハイライト、ピレーネ) と比べて、漂白効果に大きな差は認められなかった。

本研究の一部は、東京医科歯科大学 歯と骨の GCOE として遂行された。

歯科における切削騒音低減デバイス開発のための音質解析

¹大阪大学大学院歯学研究科口腔分子感染制御学講座(歯科保存学教室) ²大阪大学大学院人間科学研究科 ○ 山田朋美¹,桑野園子²,恵比須繁之¹

Analysis of Sound Quality of dental air turbines for the noise decreasing device

¹Department of restorative Dentistry and Endodontology Osaka university Graduate School of Dentistry

²Osaka University Graduate School of Human Sciences

Tomomi Yamada¹, Sonoko Kuwano² and Shigeyuki Ebisu¹

【目的】

エアタービンハンドピースの音(タービン音)は、国際工業規格により騒音レベル(A 特性音圧レベル)のみで評価される。その結果、メーカーによる騒音レベル低減が進められてきた。しかしながら、我々の調査では、依然、半数を超える患者が治療音に不快感を訴えており、現状での音圧低減手法のみでは十分な効果を上げているとはいえない。そこで、我々は、新たな手法による切削騒音低減デバイスの開発をめざした研究を進めている。これまでに、タービン音には超音波域にいたる高周波成分が豊富に含まれることなどを明らかにし、一般騒音とは大きく異なる音響特性を有することを示した。今回、タービン音に関して「快ー不快」といった主観的な心理評価値と、騒音レベルなどの客観値との関係を明らかにすることを目的として、心理評価実験による音質解析を行った。

【方法】

大阪大学歯学部附属病院診療室にて、空転および人工歯を切削した時のタービン音の計測および収録を行った。タービンヘッド部より 30 cmの距離に 1/4 インチコンデンサマイクロホン (UC-29, リオン) を設置し、騒音計 (NA-40, リオン) にて騒音レベルを計測した。収録した各タービンの空転音および切削音を原音とし,①原音全体を 5 dBおよび 10 dB減衰、②原音中の部分的な周波数成分の減衰を行い,各刺激 5 秒となる合計 40 の実験音を作成した。各実験音の客観値として、精密騒音計(LA1250, 小野測器)および音質評価ソフトウエア(7691、B&K)により、等価騒音レベル(L_{Aeq}),sharpnessおよびfluctuation strengthを算出し、音響解析ソフトにてFFT解析を行った。心理評価実験は、大阪大学人間科学研究科に設置された防音室においてSD法(Semantic Differential)を用いて実施した。20 名の被験者を対象に、ヘッドホン(SRM313, STAX)を介しランダムな順序で実験音を示した。各被験者の 2 回の心理評価値の間に有意な相関があることを確認したうえで、統計ソフト(SPSS)によりデータ(n=24000)を解析した。

【結果と考察】

音圧レベルの減衰と「大きい - 小さい」といった心理評価値の間には有意な相関が認められた (r=0.933, P<0.001)。音質を変化させない場合、空転音および切削音共に L_{Aeq} 65 dBで「どちらかというと小さい」と評価された。一方、「どちらかというと嫌ではない」との評価は、空転音では 63 dBであり,切削音では推定 45 dBであった。「全く嫌ではない」と評価されるには、予測式により、空転音では 50 dB,切削音では 30 dB以下まで減衰させる必要があることがわかった。突出した周波数成分を減衰させたところ、減衰させた周波帯域によって「不快」「嫌な」などの印象が改善されるケースと全く変化がないケースが認められた。周波数成分や変動感が不快感に関与していることが示された。

【結論】

タービン音に対する心理評価値には音圧レベルだけではなく sharpness や fluctuation strength が関与していることがわかった。不快感軽減のためには音圧レベルだけでは限界があり音質の改善が有効であるが示唆された。

【文献】

- 1. T. Yamada, S. Ebisu and S. Kuwano, A questionnaire survey on the effect of the sound of dental drills on the feeling of patients in dental clinics, J. Acoust. Sci. and Tech., 27, 305-308, 2006.
- 2. 山田朋美、恵比須繁之. 歯科治療機器放射音の広帯域周波数解析,日本音響学会聴覚研究会資料,H-2007-129,37,743-747,2007.

歯根膜特異的 Periostin アイソフォームは歯根膜細胞の硬組織形成分化を促進する

大阪大学 大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座(口腔治療学教室)

○ 田内拓史、山田 聡、前田憲一郎、藤原千春、梶川哲宏、岩山智明、小澤康宏、柳田 学、 橋川智子、北村正博、村上伸也

Periostin isoform specific for human periodontal ligament promotes cytodifferentiation of periodontal ligament cells

Department of Periodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry

Takushi Tauchi, Satoru Yamada, Kenichiro Maeda, Chiharu Fujihara, Tetsuhiro Kajikawa, Tomoaki Iwayama,
 Yasuhiro Ozawa, Manabu Yanagita, Tomoko Hashikawa, Masahiro Kitamura and Shinya Murakami

[目的]

我々はこれまでに独自に作製したカスタマイズド DNA マイクロアレイ(PerioGen Chip)を用い、ヒト歯根膜細胞を $in\ vitro$ で硬組織形成細胞へと分化誘導した際の経時的な遺伝子発現変化を解析した結果、Periostin 遺伝子の高い発現上昇を見い出している。さらに、マウスにおける解析の結果、Periostin にはいくつかのアイソフォームの存在が報告されているが、我々はヒト歯根膜細胞において 5 種類のアイソフォームを単離、同定しそれぞれを TYPE I、II、III、IV、V と命名し、中でも TYPE II が歯根膜特異的な新規アイソフォームであることを報告してきた。そこで今回我々は、Periostin 各アイソフォームの発現および歯根膜細胞における機能について詳細な検討を行ったので報告する。

[材料および方法]

- 1)ヒト各細胞株における Periostin アイソフォームの発現解析: ヒト歯根膜細胞、ヒト皮膚由来線維芽細胞、ヒト骨髄由来間葉系細胞、ヒト脂肪組織由来未分化間葉系幹細胞を石灰化誘導培地(10% FCS, 10 mM β -glycerophosphate, $50\,\mu$ g/ml ascorbic acid 含有 α -MEM)にて長期培養を行い、経時的に採取した RNA を用いて、リアルタイム PCR およびアイソフォーム特異的 RT-PCR にて Periostin 各アイソフォームの発現解析を行った。
- 2) 歯根膜細胞における各 Periostin アイソフォームの機能解析:ヒト歯根膜細胞より単離した Periostin アイソフォーム TYPE I、TYPE III および新規アイソフォームである TYPE II の発現ベクターを作製し、マウス歯根膜細胞株である MPDL22 に強発現させた。それら細胞を石灰化誘導培地にて長期培養を行い、通法に従いアルカリフォスファターゼ活性の測定およびアリザリンレッド染色を行った。
- 3) 歯根膜細胞における Periostin の機能解析:マウス Periostin をターゲットとした siRNA を用い MPDL22 の内在性 Periostin を抑制した。同細胞株を石灰化誘導培地にて長期培養を行い、アルカリフォスファターゼ活性の測定およびアリザリンレッド染色を行った。
- 4) 歯根膜細胞における Periostin アイソフォーム TYPE II と Integrin α V の関係: Periostin アイソフォーム TYPE II を強発現させた MPDL22 を Integrin α V 中和抗体存在下で石灰化誘導培地にて長期培養を行い、アルカリフォスファターゼ活性の測定およびアリザリンレッド染色を行った。

[結果および考察]

歯根膜特異的 Periostin アイソフォーム TYPE II は、他の細胞株と比較して歯根膜細胞で非常に高い発現を示した。 Periostin アイソフォーム TYPE II を強発現させた MPDL22 では、コントロールおよび他のアイソフォームと比較して有意に高いアルカリフォスファターゼ活性および石灰化物形成能を示した。一方、siRNA にて内在性 Periostin の 発現を抑制した MPDL22 ではコントロールに比べてアルカリフォスファターゼ活性は有意に抑制された。 さらに Periostin アイソフォーム TYPE II 強発現 MPDL22 において Integrin α V 中和抗体濃度依存的にアルカリフォスファターゼ活性および石灰化物形成能が抑制された。

以上の結果より、歯根膜特異的 Periostin アイソフォーム TYPE II は、Integrin α V を介して歯根膜細胞の硬組織形成分化を促進する可能性が示唆された。

歯肉縁下プラークの Toll-like receptor (TLR) 2 および TLR4 刺激作用と 歯周病臨床パラメーターの関連性について

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯周病学分野

○吉村篤利、吉岡英将、山口竜亮、金子高士、原宜興

Relationship between the ability of subgingival plaque to induce Toll-like receptor (TLR)2- or TLR4-medited stimulation and periodontal parameters

Department of Periodontology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences OAtsutoshi Yoshimura, Hidenobu Yoshioka, Ryusuke Yamaguchi, Takashi Kaneko, Yoshitaka Hara

(目的)

歯周病の発症は、デンタルプラークの付着と密接に関連する。プラーク中の細菌菌体成分が Toll-like receptor (TLR) 等のパターン認識分子により認識されると、炎症性サイトカインや各種化学伝達物質が産生され、歯周組織に炎症反応が誘導される。細菌細胞壁を構成するペプチドグリカンやリポタンパクは TLR2 によって認識され、グラム陰性菌外膜を構成するリポ多糖 (LPS) は TLR4 によって認識される。我々はこれまでに、歯肉縁上プラークの TLR4 刺激作用がプラーク採取部位のプラークスコアおよびプロービング時の出血 (BOP) と正の関連性を示し、TLR2 刺激作用が歯周ポケットの深さ (PD) およびクリニカルアタッチメントレベル (CAL) と負の関連性を示すことを報告した。本研究では、慢性歯周炎患者から歯肉縁下プラークを採取し、TLR2 および TLR4 刺激作用と歯周病臨床パラメーターの関連性について検討した。

(材料および方法)

長崎大学附属病院を受診し、1 ヶ月以内に抗生剤、抗炎症剤の投与、歯周治療を受けておらず、本研究への協力に同意の得られた 84名の慢性歯周炎患者を対象とした。各患者の口腔内で PD最大値を示す部位を被験部位とした。被験部位を簡易防湿し、歯肉縁上プラークを可及的に除去した後、歯肉縁から縁下 3 mm までの歯肉縁下プラークを滅菌スケーラーで採取した。プラークの TLR2 および TLR4 刺激作用は、それぞれの刺激に特異的に応答する CHO/CD14 レポーター細胞および 7.19/TLR2 レポーター細胞をプラークで刺激し、18 時間後のレポーター分子 (CD25) 発現量を、コントロールリガンドにより誘導されたレポーター分子発現量と対比することにより解析した。プラーク中の $Porphyromonas\ gingivalis\ bar additional action of the point of the$

なお、プラークの採取は、長崎大学歯学部倫理審査委員会に承認された方法に基づいて行われた。

(結果)

- 1. 歯肉縁下プラークの TLR4 刺激作用とプラーク指数 (PII)に正の関連が認められた。
- 2. 歯肉縁下プラークの TLR2 刺激作用と BOP に弱い負の関連が認められた。
- 3. 上記1、2以外に TLR2 および TLR4 刺激作用と PII、BOP、PD、CAL との有意な関連は認められなかった。
- 4. BOP、PD、CALと歯肉縁下プラークの P. gingivalis 菌数には正の関連が認められた。

(結論および考察)

歯肉縁下プラーク中の P. gingivalis 菌数は、BOP、PD、CAL と正の関連性を示したにもかかわらず、TLR2 および TLR4 刺激作用とこれらの指数に強い関連性は認められず、歯周炎進行に伴う P. gingivalis 菌数の増加と TLR2 および TLR4 刺激作用は、連動していなかった。PH と歯肉縁下プラークの TLR4 刺激作用の関連は、歯肉縁上プラークの蓄積が歯肉縁下プラークの TLR4 刺激作用に影響を与えていることを示していると考えられ、歯肉縁下プラークの炎症誘導作用を制御するために歯肉縁上プラークの付着を抑制することが重要であることが示唆された。

2型糖尿病が実験的歯周炎による骨破壊に与える影響 東北大学大学院歯学研究科 口腔生物学講座 歯内歯周治療学分野 ○仲西 慶浩、 荘司佳奈子、 後藤良介、 島内英俊

Effects of type 2 diabetes mellitus on bone destruction in experimental periodontitis Division of Periodontology and Endodontology, Depatment of Oral Biology, Tohoku University Graduate School of Dentistry

OYoshihiro Nakanishi, Kanako Shoji, Ryosuke Goto, Hidetoshi Shimauchi

[目的]

糖尿病は世界で2億4600万人が罹患している生活習慣病であり、歯周病の主要なリスクファクターのひとつである。そのうちの95%以上がインシュリン非依存性の2型であり、欧米では約80%が肥満を併発するのに対して日本では非肥満型が多いとされている。しかし、非肥満型2型糖尿病が歯槽骨の骨代謝に与える影響に関する報告はほとんどない。今回、我々はラットに実験的歯周炎を惹起して骨破壊を促進した場合、歯槽骨の骨吸収能・骨形成能に及ぼす影響に関して検討を行い、興味ある知見を得たので報告する。

[材料および方法]

- 1. **実験動物**: 非肥満型糖尿病疾患モデルとして12週齢の GK ラット、健常モデルとして同週齢の Wistar 系ラット を用いた。
- 2. **実験的歯周炎の惹起**: ラット右側下顎第一臼歯の歯肉溝にゴム輪を挿入し、機械的刺激による歯槽骨の吸収を惹起させた。左側は無処置で対照側とした。 2 週間後に屠殺し下顎骨を摘出した。
- 3. pQCT による根分岐部海綿骨の骨密度測定:下顎第一臼歯周囲の顎骨を含む頬舌側方向中央部の根分岐部海綿骨量を測定した。
- 4. bone nodule assay: 第一臼歯から第三臼歯までの歯槽骨を用いて細胞培養を行い、アスコルビン酸とデキサメタ ゾンを添加して骨芽細胞への分化誘導後、 β -グリセロホスフェートにより石灰化ノジュール形成を促進させた。 20日後に固定し、翌日 von Kossa 染色を行った。ノジュール数と面積は NIH image を用いて画像解析した。
- 5. **RT-PCR 法による歯槽骨中の骨代謝マーカーの測定**: 下顎骨は RNAlater 中に 4 ℃ 1 晩浸漬後、-80℃で保存した。 CRYO-PRESS を用いて顎骨を破砕し、total RNA 抽出後、逆転写反応により cDNA を合成し、特異的プライマーを用いて増幅させた。骨形成マーカーとして cbfa1, osteocalcin, col1, ALP を、骨吸収マーカーとして TRAP, cathepsin K について検討した。 mRNA 発現の比較には comparative Ct 法を用いた。
- 6. 組織学的観察: 下顎骨は低温で6週間 EDTA 脱灰しパラフィン包埋した。下顎第一臼歯周囲を含む頬舌方向の切片を作成し、根分岐部の炎症状態について観察した。
- 7. 統計処理:2元配置分散分析後、Scheffe の多重比較検定を用いた。

[結果と考察]

- 1. 根分岐部海綿骨の骨密度所見: Wistar ラット、GK ラットともに実験側で対照側と比較して有意に骨密度が低下していた (p<0.01)。GK ラット対照側では、Wistar ラット同側と比較して有意に骨密度が高かったが (p<0.001)、実験側間では有意差はなかった。
- 2. Bone nodule assay: 石灰化ノジュール数と面積は、実験側・対照側ともに GK ラットで有意に減少した (p<0.0001)。
- 3. **歯槽骨中の骨代謝マーカー発現**: 歯槽骨中の mRNA 発現は、GK ラットの実験側において ALP・cbfa1・col1・TRAP の発現は Wistar ラットの同側と比較して減少する傾向を示した。ただし、統計学的な有意差はなかった。
- 4. 組織学的観察: GK ラット実験側では Wistar ラット同側と比較して、炎症性細胞の浸潤が広範囲に認められた。 以上の結果から、GK ラットは健常ラットと比べ、実験的歯周炎によって引き起こされる骨代謝回転の変化が低く、さらに歯周組織の炎症反応が増悪されることが示唆された。

半月状歯肉弁歯冠側移動術後治癒の組織学的評価

北海道大学大学院歯学研究科 口腔健康科学講座 歯周・歯内療法学教室、**学術支援部 ○半田良平、齋藤彰、齋藤恵美子、原橋宏幸、本間義幸*、川浪雅光

Histological evaluation of healing after semilunar coronally positioned flap

Department of Periodontology and Endodontology, Division of Oral Health Science, *Support Section for Education and Research, Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine
HANDA Ryohei, SAITO Akira, SAITO Emiko, HARAHASHI Hiroyuki, HONMA Yoshiyuki*, KAWANAMI Masamitsu

【目的】

辺縁歯肉の退縮は審美障害、口腔衛生状態の低下および歯肉歯槽粘膜異常を引き起こし、根面う蝕や象牙質知覚過 敏症、根面の磨耗の原因因子となる。

露出根面の被覆法として、半月状歯肉弁歯冠側移動術が 1986 年に Tarnow により紹介された。この術式は弁に緊張がかからないため、口腔前庭の短縮が生じず、歯間乳頭の高さの喪失がなく審美的であり、ヒトの 3mm 以下の歯肉退縮に有効であると臨床的評価を得ている。しかし術後の治癒形態については組織学的評価がなされていない。そこで本研究の目的は半月状歯肉弁歯冠側移動術の治癒過程における、根面と歯肉弁の付着様式を組織学的に観察することである。

【材料および方法】

実験にはビーグル犬 8 頭の 38 前歯を用いた。前歯部の頬側歯肉を剥離し、各被験歯の根面が CEJ から 4mm 根尖側まで露出するように歯槽骨を削除して歯肉退縮モデルを作製した。4 週後、組織が上皮化して各被験歯に歯肉退縮が生じていることを確認し、半月状歯肉弁歯冠側移動術を行った。被験歯の露出根面をルートプレーニングし、CEJ にラウンドバーでノッチを付与した。辺縁歯肉の形態に平行して半月状の切開を入れた後、歯肉溝切開で部分層弁を作製して可動性を持たせた。半月状歯肉弁を歯冠側へ移動し、辺縁を CEJ の位置に置き生理食塩水で湿らせた滅菌ガーゼで 5分間圧迫した。術後、臨床的に歯肉退縮の計測を行った。

観察期間は術後 0 週 (n=10)、1 週 (n=10)、2 週 (n=10)、4 週 (n=10)とした。病理標本は固定、脱灰後、通法に従いパラフィン包埋し、厚さ 5μ m の頬舌縦断連続切片を作製した後、H-E 重染色を行い、組織学的観察及び計測を行った。組織学的計測はルートプレーニングした根面における血餅、上皮、結合組織および新生セメント質の距離を計測し、根面の最根尖側からノッチまでの距離に対する百分率で示した。

【結果】

1週群の2部位は術後の感染により、正常な治癒が見られなかったので評価から除外したが、他部位は肉眼的に異常所見はなく、炎症も観察されなかった。CEJのノッチから歯肉辺縁までの距離は観察期間終了後0週で0.05mm、1週で0.68mm、2週で0.38mm、4週で0.1mmであり、良好な根面被覆が得られた。

半月状歯肉弁歯冠側移動術の直後では、弁と根面の間の約80%が血餅で満たされ、根吸収は観察されなかった。術後1週ではルートプレーニング面の65.3%に上皮のダウングロースが見られ、その根尖側21.9%に結合組織が見られた。8部位中2部位に、結合組織で付着した根面の一部に根吸収が観察された。術後2週では、上皮のダウングロースが68.4%、結合組織による付着が26%見られた。4部位に根吸収が観察された。術後4週の上皮のダウングロースは73.3%、結合組織による付着は19.8%見られ、新生セメント質の形成が根尖側に6.9%観察された。1部位に根吸収が観察された。

【結論】

半月状歯肉弁歯冠側移動術の術後 4 週では、根面と歯肉弁の付着は、上皮のダウングロースが歯冠側約 70%で、結合組織による付着が約 20%であった。上皮のダウングロース量は術後 1 週でほぼ 4 週と同等であった。新生セメント質の形成は術後 4 週から根尖側に認められた。

侵襲性歯周炎歯肉組織におけるコルチゾールと細胞接着装置構成タンパクの局在

広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 先進医療開発科学講座 歯周病態学分野¹, 広島大学病院 障害者歯科²,

〇林田浩一^{1,2}, 常国徳子¹, 加治屋幹人¹, 藤田剛¹, 柴秀樹¹, 内田雄士¹, 吉野宏¹, 河口浩之¹, 栗原英見¹

Distribution of cortisol and the cell adhesion proteins in gingival tissue from aggressive periodontitis.

¹Department of Periodontal Medicine, Division of Frontier Medical Science, Hiroshima University Graduate

School of Biomedical Sciences,

²Special Care Dentistry, Hiroshima University Hospital.

Okoichi Hayashida^{1,2}, Noriko Tsunekuni¹, Mikihito Kajiya¹, Tsuyoshi Fujita¹,

Hideki Shiba¹, Yushi Uchida¹, Hiroshi Yoshino¹, Hiroyuki Kawaguchi¹, Hidemi Kurihara¹

[目的]

ストレス刺激は歯周炎のリスクファクターのひとつであり歯周炎の発症に関与していると考えられている. コルチゾールは副腎皮質において産生されるグルココルチコイドであり,ストレス刺激によって産生が促進される. 私どもは,侵襲性歯周炎患者において,健常者と比較して唾液中のコルチゾール濃度が有意に上昇していることを以前報告した. 歯肉上皮細胞は歯周組織防御の最前線であり,細胞接着装置構成タンパク発現を制御することによって外部からの刺激を遮断する役割を担っている. 本実験では,ストレス刺激によって誘導される生体反応と歯周炎との関連を解明することを目的として,歯肉上皮細胞におけるタイトジャンクションおよびギャップジャンクションの発現とコルチゾールとの関係に着目し,以下の実験を行なった.

[材料および方法]

- 1) コルチゾールの局在を間接的に調べるために、インフォームドコンセントが得られた侵襲性歯周炎患者および 慢性歯周炎患者から、主に歯周外科時に切除された歯肉片を用いて、抗 corticosteroid binding globulin (以 下 CBG) ヤギ IgG を用いて、ABC 法による免疫染色を行った。また、connexin 43 および ZO-1 についても同様に 免疫染色によって、歯肉組織における発現を調べた。健常者歯肉組織は歯冠修復治療のために歯肉切除した組 織を用いた。
- 2) 培養ヒト歯肉上皮細胞(以下 HGEC) の細胞接着装置に対するコルチゾールの影響を調べるために、HGEC に dexamethasone を 5 日間作用させ、Z0-1 タンパク発現を Western blot 法で解析した.

[結果]

- 1) 侵襲性歯周炎患者由来の歯肉組織では、歯肉上皮細胞に CBG の強い陽性反応が認められたが、健常者由来のものでは検出限界以下であった. 健常者由来の歯肉組織において、歯肉上皮細胞間に connexin 43 および Z0-1 の発現が認められた. 侵襲性歯周炎患者では検出限界以下であった.
- 2) dexamethasone は、HGEC の ZO-1 タンパク発現量を減少させた.

[結論]

以上の結果から、侵襲性歯周炎患者におけるストレス反応は特徴的であり、コルチゾールの発現量が慢性的に増加し、 細胞間接着が脆弱化することによって、歯周炎を進行させることが示唆された.

脳由来神経栄養因子(BDNF)は血管内皮細胞の遊走を促進する

広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 先進医療開発科学講座 歯周病態学分野¹、(株) ツーセル² 松田真司¹、藤田 剛¹、加治屋幹人¹、武田克浩¹、柴 秀樹¹、河口浩之¹、辻紘一郎²、栗原英見^{1,2}

Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) enhances endothelial cell migration

Department of Periodontal Medicine, Division of Frontier MedicalScience, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences¹, TWO CELLS Co. Ltd².

Shinij Matsuda¹, Tsuyoshi Fujita¹, Mikihito Kajiya¹, Katsuhiro Takeda¹, Hideki Shiba¹, Hiroyuki Kawaguche¹, Kouitirou Tsuji², Hidemi Kurihara^{1,2}

目的

ビーグル犬の歯周炎モデルにおいて、脳由来神経栄養因子 (BDNF) 投与群では非投与群と比較してセメント質、歯槽骨の再生が促進され、一定の幅を持つ歯周靭帯も再生することを明らかにした。また、BDNF は歯周靭帯由来線維芽細胞やセメント芽細胞の増殖、および骨関連タンパク質の発現を促進することを明らかにしてきた。さらに、BDNF は血管内皮細胞に対しても、細胞増殖、VEGF-B の発現を促進し、管腔形成を促進した(Tissue Eng. 2005, Journal of Biol. Chem. 2008)。血管新生は組織再生において必要不可欠であり、血管内皮細胞の遊走は、血管新生の初期過程において重要な役割を担っていると考えられているが、BDNF の作用については解明されていない。そこで本研究ではBDNFが血管内皮細胞の遊走に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

- 1. 供述細胞:ヒト微小血管内皮細胞 (HMVEC) は CAMBREX 社より購入し、3 代継代培養した細胞を実験に使用した。
- 2. 細胞遊走能
 - 1) Wound Healing Assay: HMVEC を 5 日間培養後、滅菌した $1000\,\mu\,1$ のチップの先端で擦過し細胞を線状に剥離し BDNF $(10,25,50\,\text{ng/ml})$ を添加して、12 時間培養後、同部の状態を顕微鏡下で観察した。
 - 2) Transwell Cell Migration Assay:解析にはメンブレンのポアサイズが 8 μ mのTranswell plate (COSTAR社)を用いた。upper chamber に細胞を 2×10⁵播種し、lower chamberにBDNF(10, 25, 50ng/ml)を添加した。24 時間後にエタノールで固定し、ギムザ染色を行い、遊走した細胞数を顕微鏡下で計測した。

結果

細胞遊走能の実験において、Wound Healing Assay 及び Transwell Cell Migration Assay のどちらの実験系においても BDNF 添加群は、BDNF 非添加群と比較して HMVEC の遊走を促進した。Wound Healing Assay では BDNF の濃度 25ng/ml で最も細胞遊走が促進された。同様に、Transwell Cell Migration Assay においても BDNF 25ng/ml を添加した時に遊走細胞数が最も多かった。

結論および考察

BDNF はヒト微小血管内皮細胞の遊走を促進した。これまでの研究成果と考え合わせると BDNF による歯周組織再生において、BDNF は血管内皮細胞の遊走、増殖、VEGF-B の発現を促進することによって、血管新生を促進することが示唆された。

口臭物質はヒト歯肉線維芽細胞にアポトーシスを誘導する

東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 生体硬組織再生学講座 歯周学分野

○藤村 麻衣子、和泉 雄一

Oral malodorous compound induces apoptosis in human gingival fibroblasts Section of Periodontology, Department of Hard Tissue Engineering, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

OMaiko Fujimura, Yuichi Izumi

【諸言】

近年、多くの人が口臭に悩んでおり、口臭は社会的あるいは心理的な障害ともなっている。その原因の約87%は口腔内が原因であり、揮発性硫黄化合物 (VSC) である硫化水素 (H_2 S)、メチルメルカプタン (CH_3 SH)、ジメチルサルファイド ($(CH_3)_2$ S) が主要な口臭原因物質とされている。その中でも H_2 Sは最近、一酸化炭素(CO)、一酸化窒素(NO)に続く第三のgasotransmitterとして知られ、口腔領域に限らず、多くの研究がなされている。これまでの研究では H_2 Sが様々な細胞にアポトーシスを誘導することが報告されている。しかし、それらのアポトーシスを起こす経路については未だ明らかに解明されていない。そこで本研究では、ヒト歯肉線維芽細胞(以下 H_2 Sによるアポトーシスシグナル伝達経路についての解析を行った。

【材料と方法】

HGFは、日本歯科大学歯学部附属病院に来院された患者の健常歯肉より採取した。分析では継代数 $P4\sim P10$ のものを用いた。 H_2S ガス発生装置は、液体 H_2S を揮発させ、 $5\%CO_2$ -Airにて希釈したものを、チャンバー内に定量を流し続けるものとした。

HGFを 50 ng/mlの H_2S ガスにて培養したものをテスト群、 $5\%CO_2$ -Airにて培養したものをコントロール群とし、以下の分析を行った。

- 1、ネクローシス細胞の比較:24、48時間後にトリパンブルー染色を行い、光学顕微鏡にて計測を行った。
- 2、アポトーシス誘導の有無: 24、48 時間後に Annexin-V・7-AAD 染色を行い、フローサイトメーターによりアポトーシスの検出を行った。
- 3、ミトコンドリア外膜の脱分極化:24、48時間後に JC-1 染色を行いフローサイトメーターにより検出を行った。

【結果および結論】

- 1、ネクローシス細胞は、24 時間後ではコントロール群で 3.26%、テスト群で 3.89% と有意な差は見られなかった。 また,48 時間後ではコントロール群 3.02%、テスト群で 2.83%と有意な差は見られなかった。
- 2、初期アポトーシスに関しては、24 時間後ではコントロール群で 4.12%、テスト群で 13.12%と H_2 Sによりアポトーシスが有意に増加した。また 48 時間後にはコントロール群で 3.49%、テスト群で 21.35%となり 24 時間後と同様に有意な差が認められた。
- 3、ミトコンドリア膜の脱分極については24時間後にコントロール群で5.28%、テスト群で27.88%とテスト群において有意な上昇が見られた。また48時間後にはコントロール群で6.72%、テスト群で29.35%となり24時間後同様にH_sSによる有意な脱分極化が認められた。

以上の結果より、H₂SはHGFにアポトーシスを誘導することが明らかになった。また、アポトーシスを起こす過程でミトコンドリアが関与するミトコンドリアの脱分極に始まるCaspase-9 経路が活性されている可能性が示唆された。

本研究にあたり、日本歯科大学生命歯学部 衛生学講座 八重垣 健教授、村田 貴俊講師、Calenic Bogdan 先生の御協力ならびに御助言に深く感謝いたします。

培養ヒト歯根膜由来上皮細胞および線維芽細胞間における Bone sialoprotein および Matrix metalloproteinase-2 の発現

東北大学病院歯科医療センター 総合歯科診療部1、

東北大学大学院歯学研究科 口腔修復学講座歯科保存学分野2

○下西 充¹、遠藤 直樹¹、齋藤 修¹、小松正志²、菊池 雅彦¹

Expression of bone sialoprotein and matrix metalloproteinase-2 at the interface between epithelial cells and fibroblasts from human periodontal ligament

Division of Comprehensive Dentistry, Tohoku University Dental Hospital¹,

Division of Operative Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry²

OMitsuru Shimonishi¹, Naoki Endou¹, Shu Saitoh¹, Masashi Komatsu², Masahiko Kikuchi¹

(研究目的)

我々はマラッセの上皮遺残由来上皮細胞と歯根膜由来線維芽細胞を同一シャーレ内で共培養することにより、その細胞間相互作用に関する研究を行ってきた。この培養系において、上皮一間葉組織間に存在する基底膜の構成成分である細胞外マトリックスのType IVコラーゲンおよびラミニンの発現が確認された(Shimonishi et al., Eur J Oral Sci 2005; 113: 34-40)。

SIBLING (Small Integrin-Binding LIgand N-linked Glycoprotein) family の一つ Bone sialoprotein は、特異的に 潜在型 MMP-2 を活性型 MMP-2 にすることが知られている。本研究では、MMP-2 が TypeIV コラーゲンの分解活性 を持つことから、上皮細胞―線維芽細胞間の境界部における Bone sialoprotein および MMP-2, -14 の発現に関する検 討を行った。

(材料および方法)

歯学部附属病院口腔外科外来で抜歯した第三大臼歯より歯根膜組織を採取し、無血清混合培地により同一組織片より上皮細胞および線維芽細胞を培養し、境界部の確認をした後、サンプルとして実験に用いた。細胞は、10分間4%Paraformaldehydeで固定後、通法に従い、免疫染色および *In situ* hybridization 法にて Cytokeratin AE1/AE3、Amelogenin、Type IV コラーゲン、Bone sialoprotein、 MMP-2 および MMP-14 の発現を解析した。

また、上皮細胞と線維芽細胞の境界部のサンプルを取り出すために、ワセリンを底部にぬった直径 $5\,\mathrm{mm}$ のシリコンリングを境界部に挿入抽出し、Bone sialoprotein、 MMP-2 および MMP-14 の mRNA の発現を半定量的 RT-PCR 法を用いて調べた。コントロールとして、上皮細胞のみ、線維芽細胞のみを培養したものを用いた。

(結果)

上皮細胞と線維芽細胞の境界部において、Bone sialoprotein は免疫染色法、*In situ* hybridization 法共に線維芽細胞で発現がみられたが、上皮細胞ではその発現は確認されなかった。一方、MMP-2 は免疫染色法では、上皮細胞に強く発現したが、*In situ* hybridization 法では、MMP-2 の mRNA はむしろ線維芽細胞側でその発現がみられた。MMP-14 は免疫染色法、*In situ* hybridization 法共に上皮細胞でその発現が強くみられた。

RT-PCR 法では、Bone sialoprotein および MMP-2 の mRNA は共培養することによって強く発現し、相互作用による強い誘導が観察された。一方、MMP-14 の mRNA の発現に有意差はなかった。

(考察)

上皮細胞—線維芽細胞間の境界部における MMP-2 は、線維芽細胞側で発現した後、相互作用によって発現した上皮細胞側の MMP-14 に引き寄せられ、Bone sialoprotein によって境界部で活性化されることが示唆された。

新規歯小嚢マーカー分子、F-spondin の培養ヒト歯根膜細胞を用いた機能解析

松本歯科大学歯科保存学第一講座¹ 大阪大学大学院歯学研究科生化学教室² ○西田 英作¹、斎藤 正寛²、吉成 伸夫¹

Functional Analysis of the Dental Follicle Specific Maker, F-spondin.

Matsumoto Dental University, School of Dentistry, Department of Periodontology¹

Osaka University, Graduate School of Dentistry, Department of Molecular and Cellular Biochemistry²

Eisaku NISHIDA¹, Masahiro SAITO², Nobuo YOSHINARI¹

研究目的 歯周病は、歯肉、歯根膜、歯槽骨に炎症が波及し、歯の支持を喪失する炎症性の疾患である。歯周病罹患部位に対する処置は、スケーリング・ルートプレーニングなど原因除去療法が中心であるが、重篤な歯槽骨吸収を伴った場合、歯周ポケットが残存したり、著しく審美・機能を損ねた治癒形態をとらざるを得なかったりと問題点は多い。現在、臨床で歯周病患者に対する治療法として GTR 法、エムドゲインなどが行われているが、適応症例は限定されており、上記のような重症歯周病患者には適さない。そこで、疾患や外傷により一度失った組織・臓器を再生させる再生医療を歯周組織再生に応用すべく、歯根膜発生メカニズムに基づいた歯周組織再生療法を確立することを目的とし、歯根膜マーカー分子の検索を試みている。これまで演者らが構築した歯根膜遺伝子発現プロファイリングデータベース(Peiome データベース)より、歯小嚢に特異的に発現する新規マーカー分子として F-spondin を同定することに成功した(Nishida et al, Gene, 2007)。そこで、F-spondin がどのような機能を持つかを培養ヒト歯根膜細胞を用いて解析した。

材料および方法

- 1. shRNAi-F-spondin ウイルスの作製
 - 3 種類の F-spondin の shRNAi 配列を設計し (shRNAi-hF-spondin-1, 2, 3)、レンチウイルスベクター (CS-RfA-CG: 理化学研究所筑波研究所、三好浩之博士より供与) に組み換えた。その後 CS-shRNAi-hF-spondin-CG を 293T 細胞 にトランスフェクションし、レンチウイルスを作製した。得られた shRNAi-hF-spondin レンチウイルスを 6well plate に培養したヒト歯根膜細胞 (以下 HPDL) に感染させ、その後 6 日間細胞培養を行った (HPDL-shRNAi-hF-spondin)。その後、HPDL より total RNA を抽出し、realtime RCR にてノックダウン効率を確認した。また、ネガティブコントロールとして shRNAi-Luciferase ウイルスを作製、使用した。
- 2. shRNAi-hF-spondin を作用させた HPDL の形態観察 HPDL- shRNAi-hF-spondin の形態変化を観察する目的に、24 時間ごとに位相差顕微鏡像で撮影した。
- 3. shRNAi-hF-spondin を作用させた HPDL の遺伝子発現の確認 HPDL- shRNAi-hF-spondin の歯根膜構成分子の発現に変化が生じるか否かを、歯根膜形成に関わる遺伝子群 (I 型 コラーゲン、XII 型コラーゲン, periostin, tenascin N) の発現を realtime RCR 法を用いて確認した。

結果 作製した shRNAi-F-spondin ウイルスのノックダウン効率を検討した結果、shRNAi-F-spondin-2 はコントロール として用いた HPDL-shRNAi-luciferase と比較して、HPDL- shRNAi-hF-spondin-2 における F-spondin の発現量を 27%に 低下させることに成功した。 HPDL- shRNAi-hF-spondin-2 の形態変化は観察されなかったが、 realtime PCR の結果、歯根膜構成成分である I 型コラーゲン、XII 型コラーゲンの発現量が顕著に低下した。

考察 歯小嚢特異的に発現する F-spondin を HPDL でノックダウンすると、歯根膜構成成分である I 型コラーゲン、XII 型コラーゲンの発現量が顕著に減少したことより、F-spondin が歯根膜形成に関わる可能性が示唆された。

結論 F-spondin は歯小嚢特異的な細胞外マトリックスであり、歯根膜形成に関与する可能性が示唆された。

歯根膜細胞におけるPGE。によるVEGF産生に関する研究

¹東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 生体硬組織再生学講座 歯周病学分野 ²鹿児島大学大学院 医歯学総合研究科 歯周病学分野 坂東 由記子¹、野口 和行²、小林 宏明¹、和泉 雄一¹

PGE2-induced VEGF production in human periodontal ligament cells

¹Section of Periodontology, Department of Hard Tissue Engineering, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

²Department of Periodontology, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences Yukiko Bando¹, Kazuyuki Noguchi², Hiroaki Kobayashi¹, Yuichi Izumi¹

(諸言)

歯周炎は、歯周病原細菌による感染性疾患であり、その結果として局所の炎症及び骨吸収を伴う。血管内皮細胞増殖因子(vascular endothelial growth factor: VEGF)は血管新生作用や血管透過性亢進作用を有する分子であり、炎症病変や創傷治癒に関与していることが明らかにされている。炎症歯周組織においてもVEGF が存在することが報告され、また起炎性因子で刺激された培養歯肉線維芽細胞がVEGFを産生することも示されている。Prostaglandin E_2 (PGE2) は、PG合成酵素であるcyclooxygenase (COX)によって産生される起炎性因子であるが、近年では炎症時の血管新生にも関与することが明らかになってきている。我々は既にIL-1 α 刺激を受けた歯根膜細胞がCOX-2 を介してPGE2を産生すること、およびCOX-2 由来のPGE2がVEGF165産生に関与していることを報告した。しかしながら、ヒト歯根膜細胞におけるVEGF産生のシグナル経路に関しては十分に解明されていない。そこで、本研究では培養ヒト歯根膜細胞を用いてPGE2によるVEGF165産生メカニズムを検討したので報告する。

(材料及び方法)

1. 細胞の培養

ヒト歯根膜細胞は 10%牛胎児血清 (FBS) 含有 α -minimum essential medium (α -MEM) 培地を用いて 37 $\mathbb C$, 95% air, 5% CO_2 の条件下で培養した。細胞は 5 \sim 10 代継代のものを各培養皿上の細胞数が一定になったところで実験に用いた。 2. 細胞の刺激

歯根膜細胞をPGE₂及びEP receptor agonistである 17-phenyl- ω -trinor PGE2 (EP1), butaprost (EP2), 0N0-AE1-329 (EP3), 0N0-AP-324 (EP4)で刺激し、24 時間培養後に上清を回収し、上清中のVEGF₁₆₅産生量をELISA kitにて測定した。VEGF産生に関与するPGE receptorについて検討した。またPGE₂刺激によるVEGF₁₆₅産生調節にどのシグナル経路が関与しているか検討するため、各種kinase inhibitor添加30分後PGE₂で刺激し、24時間培養後に上清を回収し、上清中のVEGF₁₆₅産生量をELISA kitにて測定した。歯根膜細胞に各kinase inhibitor添加後、PGE₂で刺激し 2 時間後に全RNAを抽出した。RT-PCR 法 にて VEGF mRNA 発 現 量 を 調 べ た 。 使 用 し た kinase inhibitor は PKA 阻 害 剤 (H-89) 、 PKC 阻 害 剤 (Bisindolylmaleinide)、PI3 阻害剤 (LY294002)、ERK経路阻害剤 (U0126)、p38 阻害剤 (SB203580)、JNK阻害剤 (SP600125) であった。

(結果)

- 1. PGE₂及びEP2 レセプター刺激によってVEGF₁₆₅産生の有意な亢進が認められた。
- 2. H-89 およびBisindolylmaleinideはPGE2刺激によるVEGF165産生に影響を与えなかったが、LY294002、U0126、SB203580、SP600125 添加によってその発現抑制が認められた。

(結論)

歯根膜細胞において PGE_2 はEP2 レセプターを介して $VEGF_{165}$ 産生に関与していることが示唆された。一般的にEP2 はGs蛋白質と共役して細胞内CAMPレベルを上昇させPOS は kinase Aを活性化することが明らかとなっているが、今回の結果から歯根膜細胞においては、 $VEGF_{165}$ 産生にCAMP経路は関与せず、MAPK経路およびPI3 経路が関与している可能性が示唆された。

Tannerella forsythensis レスポンスレギュレーター変異株のプロテオーム解析

愛知学院大学歯学部¹歯内治療学講座²微生物学講座

○丹羽大介12 西川 清2 中村 洋1

Proteomic Analysis of a Response Regulator Mutant of Tannerella forsythensis

Departments of ¹Endodontics and ²Microbiology, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University, Nagoya, Japan ODaisuke Niwa¹², Kiyoshi Nishikawa², Hiroshi Nakamura¹

【目的】 Tannerella forsythensis (Tf) は、Porphyromonas gingivalis (Pg)や Treponema denticola と並び、歯周炎や根尖病変に深く関与するグラム陰性偏性嫌気性桿菌として重要視されている。多くの病原細菌は環境応答型シグナル伝達機構である二成分制御系 (TCS) を有し、様々な環境シグナルを感知して病原因子の発現を調節していることが解ってきた。Tf 菌標準株のゲノム中にも TCS レギュレーターをコードすると予想される遺伝子が少なくとも 15 個存在するが、いずれも未解析のままである。本研究では、このうちセンサー・レギュレーター融合型の TF0022 に着目し、親株と変異株のプロテオーム比較解析で発現量が変動するタンパク質を同定することによって、Tf 菌の環境適応や病原性発現への同 TCS の役割を明らかにすることを目的とした。

【方法】

培養条件:標準株 ATCC43037 の血液寒天平板上での培養は、5% ウサギ溶血血液、 $2.5\,\mu$ g/ml Hemin、 $5\,\mu$ g/ml Menadion、0.01% Dithiothreitol (DTT) および $50\,\mu$ g/ml N-Acetylmuramic acid を添加した Brucella HK agar を用い、37℃嫌気条件下で行った。また液体培養は 0.25% Yeast extract、 $2.5\,\mu$ g/ml Hemin、 $5\,\mu$ g/ml Menadion、0.01% DTT、 $250\,\mu$ g/ml N-Acetylmuramic acid と 2.5% (v/v) Fildes extract を添加した Tripticase soy broth を使用した。

変異株作製: Pg 菌で標準的に用いられる挿入変異株作製法を応用した。大腸菌プラスミドにクローン化された TF0022 遺伝子中央付近の制限酵素部位にエリスロマイシン耐性遺伝子カセット (Emr) を挿入し、標準株にエレクトロポレーション法にて導入した。相同組換えにより生じた挿入変異株の選択には 1μ g/ml エリスロマイシン添加血液寒天平板を用いた。TF0022 遺伝子座における Emr 挿入の確認は、ゲノムを鋳型とした PCR とサザンブロット解析を併用した。

増殖曲線: 親株とTF0022 変異株の前培養液の濁度(OD₆₀₀)を 1.0 に調整し、それらを 100 倍希釈した培地 3mlを 3 本ず つ作製して、嫌気条件下 37℃にて培養した。濁度測定は培養開始から 24 時間毎に行い、増殖曲線を作成した。

二次元電気泳動: 親株と TF0022 変異株を液体培養し、濁度を 1.0 に合わせた培養液 10 ml 由来の菌体を 10% Trichloroacetic acid (TCA) 処理した。ジエチルエーテルで 2 回洗浄後の乾燥菌体を Cell Lysis Solution (420mg/ml Urea、152mg/ml Thiourea、80mg/ml CHAPS、1mM EDTA、0.2% Tributyl phosphine、40mM Tris-HC1、pH 8.0)に溶解し、Ettan IPGphor Ⅱ (GE)を用いて等電点電気泳動を行った。更に SDS-12%ポリアクリルアミドゲルで二次元に展開後 CBB 染色し、得られたタンパク質スポットを画像解析した。

質量分析:染色されたスポットをゲルから切り出し、トリプシン処理後ペプチド抽出を行った。解析は 4800 MALDI TOF/TOF™ Analyzer(ABI)を用いて行った。

RT-PCR:産生量に変動が認められたタンパク質をコードする遺伝子に特異的なプライマーセットを設計し、RiboPure kit (Ambion) を用いて抽出した全 RNA を鋳型に、半定量的 RT-PCR 解析を行った。

【結果・考察】TF0022 遺伝子座への Emr カセット挿入は、ゲノム PCR とサザンブロット両解析で確認できた。このことより Pg 菌で標準的に用いられている挿入変異株作製法は Tf 菌にも応用できることがわかった。液体培地における変異株の増殖速度は、親株よりも約1日の遅延傾向が認められた。この結果から TF0022 が菌の増殖に関連するする遺伝子の発現調節に、直接または間接的に関与している可能性が示唆された。二次元電気泳動解析の結果、変異株で産生量が明らかに減少した蛋白質が少なくとも1つ(TF2441)、増大した蛋白質は少なくとも4つ(TF0157、TF0038、TF0985、TF2730)見出された。これらの蛋白質の転写レベルでの発現変動を RT-PCR で解析した結果、変異株において TF2441の減少が認められ、逆に TF0038 では増加が認められた。それ以外の3つの遺伝子では転写レベルでの明瞭な変化は認められなかった。この結果から、標準的な液体培養条件下において TF0022 は正負両方向のレギュレーターとして機能していると推測された。

MTA はヒト歯根膜細胞の BMP2 発現を誘導する

¹⁾九州大学病院歯内治療科、²⁾九州大学大学院歯内疾患制御学研究分野、³⁾University of Adelaide, Colgate Australian Clinical Dental Research Centre

〇前田英史 $^{1)}$ 、友清淳 $^{1)}$ 、藤井慎介 $^{1)}$ 、島一也 $^{1)}$ 、中野嗣久 $^{2)}$ 、和田尚久 $^{3)}$ 、門野内聡 $^{2)}$ 、堀清美 $^{2)}$ 、赤峰昭文 $^{1)}$

MTA induces BMP2 expression in human periodontal ligament cells

Kyushu University Hospital, Kyushu University Faculty of Dental Science, University of Adelaide Hidefumi Maeda, Atsushi Tomokiyo, Shinsuke Fujii, Kazuya Shima, Tsuguhisa Nakano, Naohisa Wada, Satoshi Monnouchi, Kiyomi Hori, and Akifumi Akamine

研究目的: 歯内治療用材料として開発された Mineral Trioxide Aggregate (MTA)は、我国では昨年直接覆髄への臨床応用が認可されたが、欧米では根管充填材、髄床底または根管穿孔部の封鎖そして逆充填材としても利用されている。また動物実験を用いた根尖部や歯根穿孔部への応用例では、その表層がセメント質によって覆われることが報告されている。私達は第128回日本歯科保存学会春季学術大会において、MTA にはヒト歯根膜細胞を骨芽細胞様細胞へと分化を誘導する働きがあり、それには MTA から溶出するカルシウムが関与している可能性があることを報告した。そこで本研究では、MTA がこのような分化を誘導するメカニズムについて、さらに詳細に検討することを目的として実験を行った。

材料および方法: 矯正治療を目的として九州大学病院を受診した 22 歳女性および 14 歳男性より抜去した健康な小臼歯の歯根膜組織を採取し、3-4 継代培養後の細胞をヒト歯根膜線維芽細胞(HPLF-2HまたはHPLF-2I)として本研究に用いた。MTA (DENTSPLY Tulsa Dental, Johnson City, TN)は、粉 3 に対し滅菌蒸留水 1 の割合で混和した後、直径 9mm厚さ 1mmのディスク状の型に填入し湿度 100%、37°C に12 時間放置した。各々のHPLFを 10%FBS含有αMEM (Gibco-BRL, Grand Island, NY)中に分散し 24 穴プレート上に播種した後、硬化したMTAディスクを底面に静置し約 2 週間共培養した。その後、real time PCR (Takara Bio Inc., Shiga, Japan)を用いた遺伝子発現解析と抗ヒトBMP2 抗体を用いた免疫細胞化学的染色法によって解析を行った。また各々のHPLFをCaCl₂またはMgCl₂存在下で 3 日間培養した後、同様にreal time PCRを用いて解析した。さらにCaCl₂存在下でHPLFを 4 週間培養し、von Kossa染色を行った。

結果: MTAと共培養したHPLFは、2Hならびに 2Iともに培養 2 週間後にはBMP2 の発現が上昇しており、免疫染色後の結果、MTA周囲に集簇した細胞がBMP2 を強く発現していた 5mM CaCl₂存在下で培養したHPLFでは、いずれもBMP2 の発現量の上昇が認められたが、5mM MgCl₂存在下で培養したHPLFでは、無添加のコントロール群とほぼ同程度でBMP2 の発現量の増加は観察されなかった。さらにHPLFはBMP2 レセプターであるBMPR-IAならびにBMPR-IIを発現していたが、BMPR-IBに関しては発現が認められなかった。また 4 週間のCaCl₂刺激により、HPLFの石灰化が誘導された。

考察: MTA から溶出するカルシウムがヒト歯根膜細胞に働き、BMP2 発現を誘導し、分泌された BMP2 が autocrine または paracrine 的に BMP2 のレセプターを発現している歯根膜細胞に働くことによって、骨関連タンパクの発現を促進し、結果として骨芽細胞様細胞への分化を進めた可能性が示唆された。

培養ヒト歯根膜細胞におけるプロテアーゼ受容体 PARs (protease-activated receptors) の発現について

日本大学松戸歯学部 歯内療法学講座1) 口腔分子薬理学講座2)

〇室町 幸一郎 $^{1)}$ 、神尾 直人 $^{1)}$ 、橋爪 英城 $^{1)}$ 、山浦 賀弘 $^{1)}$ 、 中尾 寿美 $^{2)}$ 、松島 潔 $^{1)}$

The expression of PARs (protease-activated receptors) in human periodontal ligament cells

Department of Endodontics $^{1)}$, Oral Molecular Pharmacology $^{2)}$ Nihon University School of Dentistry at Matsudo Kouichiro MUROMACHI $^{1)}$, Naoto KAMIO $^{1)}$, Hideki HAHSIZUME $^{1)}$, Yasuhiro YAMAURA $^{1)}$, Sumi NAKAO $^{2)}$, Kiyoshi MATSUSHIMA $^{1)}$

【目 的】

細胞膜には様々なプロテアーゼ受容体(Protease-activated receptors: PARs)が存在し、種々の生理学的、病態生理学的役割を担っていることから、新しい治療のターゲット分子になり得ると考えられている。そのためPARsに対する選択的なアゴニストやアンタゴニストの開発は様々な臨床応用への可能性を秘めている。演者らは第 126・128 回歯科保存学会において、PAR-1 がヒト歯髄線維芽細胞において恒常的に発現し、PAR-1 アゴニストや細胞外マトリクスの破壊に関与するプラスミンによって活性化すると細胞内カルシウムイオン濃度([Ca²+]i)が上昇し、ひいてはPGE2 やIL-8 の遊離を引き起こし歯髄炎の進展に関与することを示唆した。一方、歯髄炎の継発症である根尖性歯周炎が発症する歯根膜組織におけるPARsの動態についての報告はなく、それらの組織と歯髄組織の差異を比較することは各々の病態を解明する上で極めて重要である。そこで演者らは、根尖周囲組織の炎症にヒト歯根膜線維芽細胞(Human Periodontal Ligament Cells: HPLC)のPARsが関与するものと仮定し、HPLCにおけるPARsの分布を確認し、各種PARsアゴニストを作用させた際に起こる[Ca2+]iの動態を調べることによって、HPLCにおけるPARsの活性化調節機能を検索した。

【材料および方法】

- 1. HPLC の培養: 矯正治療目的(病的原因以外)で抜歯予定の患者に研究のインフォームドコンセントを行い、同意を得た後に抜去された歯の歯根中央部より歯根膜を分離した後、Somerman らの方法によって培養シャーレに静置し、アウトグロースした細胞を歯髄線維芽細胞として実験に用いた。
- 2. PARs の発現: HPLC における PAR1~4 mRNA の発現を RT-PCR 法にて観察した。
- 3. PARsの活性化調節機能: 蛍光色素Fura-2 を用い、2 波長蛍光測定法によってHPLC内における $[Ca^{2+}]$ i動態を測定した。

【結 果】

- 1. HPLC において、PAR-1、2、4 の発現を認めた。
- 2. 10nM α -トロンビン、PAR-1 アゴニストペプチド SFLLRN、PAR-2 アゴニストペプチドSLIGKV、100nM プラスミンによって、HPLC内における $[Ca^{2+}]$ iは上昇した。
- 3. 100nM プラスミンは HPLC における PAR-2 mRNA の発現を促進した。

【考 察】

HPLC には PAR-1、2、4 が恒常的に発現しており、細胞の活性化調節には PAR-1 と PAR-2 が関与していることが明らかになった。またプラスミンは活性化調節に関与するだけでなく、細胞膜における PAR-2 の発現調節を行っていることも示唆された。PAR1 や PAR2 はサイトカイン遊離促進プロスタノイドの遊離などの炎症促進作用を有する事が報告されている。すなわち PAR1 や PAR2 選択的アンタゴニストの開発は、根尖性歯周炎の治療の創薬研究の指標となるものと演者らは考えている。

本研究の一部は、平成20年度科学研究費補助金(基盤研究(C) No. 19592212)により行いました。

テオフィリンはラット歯髄刺激に対する海馬血流増加反応を抑制する

兵庫医科大学歯科口腔外科学講座 兵庫医科大学医系物理化学教室* 〇長谷川誠実、秦 順一*、阿部徹也、本田公亮、清水明彦

Theophylline Attenuates Hippocampal Blood Flow Responses Induced by Dental Pulp Stimulation in Rats

Department of Dentistry and Oral Surgery, HYogo College of Medicine Department of Medical Physics and Chemistry, Hyogo College of Medicine* HASEGAWA Makoto, HADA Junichi*, ABE Tetsuya, HONDA Kousuke and SHIMIZU Akihiko

【緒言】日常の臨床において、歯科治療に対する異常な恐怖心を有する患者にしばしば遭遇する。これは、歯科治療中の急激な疼痛が、中枢性に強い反応を呈することで、歯科治療と痛みが一つの記憶となり定着することによると考えている。そして、まず、歯髄刺激により記憶に関与する海馬の活動が惹起されるかどうかについて、第 126 回本学会において報告した。その結果、歯髄刺激により海馬血流増加反応が生じたこと、また、その反応が cyclooxygenase-2阻害剤であるエトドラクにより抑制されることが明らかとなった。一方、坐骨神経刺激により大脳皮質血流が増加する報告があり、その増加反応はアデノシンによる血管拡張作用によるとされている (Nagai et al. Effect of sciatic nerve stimulation on pial arterioles in rats., Am. J. Phisiol., 254, p133-139, 1988.)。そこで、今回は、歯髄刺激による海馬血流増加反応のメカニズムに焦点を当て、まず血流増加反応に関わる脳内生理活性物質としてアデノシンに着目した。本研究は、アデノシンの非選択的拮抗薬であるテオフィリンを用いて、アデノシンが歯髄刺激時の海馬血流増加反応に関与するのかどうかを検討した。

【材料と方法】実験には、雄性ウィスター系ラット 10 匹(9~11 週齢、300~320 g)を用いた。ラットに、20% ウレタン(1.2 g/kg)により全身麻酔を施した。麻酔奏効確認後、下顎切歯に象牙質に至る窩洞を形成し、導電性ペーストと電極固定用即時重合レジンを用いて直径 0.3 mmの銀線電極を固定し、歯根膜内に直径 20 μ mのステンレス 針電極を挿入し歯髄刺激電極とした。その後、ラットを脳定位固定装置に固定し、レーザー血流測定用プローブを、ラットの左側海馬内に挿入した。そのプローブは、レーザー血流計に、歯牙の電極は電気刺激装置に接続した。電気 刺激としては、duration 500 μ s の pulse を interval 10 ms で 10 s 間、歯髄に与えた。刺激強度は、海馬血流増加 反応を生じる閾値の、3 および 5 倍とした。テオフィリン群は、腹腔内にテオフィリン 20 mg/kg(n = 5)を投与した。対照群は、テオフィリン投与量と同量の生理食塩水(n = 5)を投与した。そして、歯髄電気刺激時の海馬血流をサーマルアレイレコーダーで記録した。テオフィリン投与前と投与後 30 分から 60 分の間に記録された海馬血流反応を分析の対象とした。海馬血流反応は、歯髄刺激直前の血流量を基準として増加量を%で評価し、テオフィリン群および対 照群について、それぞれ投与前後で比較検討した。統計学的処理は、Student の t 検定を用いて行った。

【結果】海馬血流は、歯髄刺激に対しては増加反応を示した。歯髄刺激強度が閾値の 3 倍の場合、対照群では、生理食塩水投与前増加率 8.1 ± 3.8 %に対して投与後 8.6 ± 4.4 %であった。テオフィリン群では、 10.5 ± 3.2 %に対して投与後 30 分から 60 分では 4.3 ± 1.1 %であった。刺激強度が閾値の 5 倍の場合、対照群では、投与前 10.0 ± 2.4 %に対して投与後 10.5 ± 2.5 %であった。テオフィリン群では、投与前 11.1 ± 2.7 %に対して投与後 30 分から 60 分で 4.7 ± 1.4 %であった。刺激強度が閾値の 3 倍もともに、対照群では、生理食塩水投与前後で、海馬血流の増加率に差を認めなかったが、テオフィリン群では、投与前後で海馬血流増加率は有意(p<0.01)に減少することが示された。

【考察】歯髄の電気刺激により生じる海馬血流増加反応は、アデノシンの非選択的拮抗薬であるテオフィリンの投与により、有意に抑制された。このことから、歯髄刺激により生じる海馬の血流増加反応にアデノシンが関わっていることが明らかである。ただ、アデノシンの作用をブロックしても、血流増加反応の抑制は完全ではなく、約 1/2 程度であった。これは、海馬血流増加反応に関わる生理活性物質としてアデノシン以外、例えば prostaglandin E2 や一酸化窒素等が考えられる。これら、様々な生理活性物質と歯髄刺激による海馬血流増加反応の関係は今後解決されるべき課題である。

歯髄の mustard oil 刺激により誘発されたラット脳幹における p38MAPK 及び GFAP のアップレギュレーション

1 東京医科歯科大学歯学部附属病院 総合診療科 クリーンルーム歯科外来 2 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野 〇砂川光宏^{1,2}、金子友厚²、金子実弘²、須田英明²

p38MAPK and GFAP are Upregulated in the Rat Brain-stem by Mustard Oil Tooth Pulp Stimulation
1 Clean Room, University Hospital, Faculty of Dentistry, 2 Pulp Biology and Endodontics,
Department of Restorative Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

OSUNAKAWA Mitsuhiro^{1,2}, KANEKO Tomoatsu², KANEKO Mitsuhiro², SUDA Hideaki²

{目的} p38MAPK は、中枢神経系においては neuron や glia 細胞において発現し、外因性ストレスに対する細胞応答 過程と同時に侵害刺激受容過程においても重要な役割を担っていることが報告されている。また、最近の研究によれば、glia 細胞の中で microglia と astrocyte が中枢性感作の成立に中心的役割を演じていることも報告されている。 本研究においては、allyl isothiocyanate (mustard oil, MO) 歯髄刺激により誘発された歯髄神経の興奮と刺激直後の脳幹 glia 細胞の活性化との関係を明らかにすることを目的として動物実験を行った。

【方法】pentobarbital sodiumにて麻酔したSD系雄性ラット(体重:300g; 9–10W)を実験動物として用い,左側上顎第一臼歯に点状露髄を示す小窩洞を形成した。歯髄神経を興奮させるために,細神経興奮性物質かつ起炎性物質である $M0(0.5\mu$ l)を滅菌ペーパーポイントの小片に浸漬させ,この窩洞内に適用した。その後,動物を 10, 20, 30 及び 60 分後に断頭屠殺し(各群 n=3),両側の三叉神経脊髄路核 $\{$ 中間亜核/尾側亜核(Vi/Vc)境界部 $\}$ 組織および視床組織の標本を摘出,それぞれ mRNA 保存液中に浸漬した。これらの標本から mRNA 抽出を行い,p38MAPK 及び astrocyte のマーカーである glial fibrillary acidic protein (GFAP) を対象とした RT-PCR 法による分析を実施した。なお,M0 による歯髄化学刺激の対照として,非窩洞形成動物 (n=3) 及び mineral oil (Min) を上記と同様の方法で歯髄に適用した群 (n=3) をそれぞれ用いた。また,2%l idocaine 溶液により局所麻酔を施した後に M0 を歯髄適用した動物 (LC) 群 (n=3) においても p38MAPK 及び GFAP mRNA の抽出を試みた。

【結果】p38MAPK の mRNA 発現は、同側の Vi/Vc 境界部において M0 歯髄刺激後 10 分から認められ、M0 適用後 60 分までその発現は上昇した。反対側 Vi/Vc 境界部では mRNA の上昇は認められなかった。また、視床においては、対側では M0 歯髄刺激後 10 分から認められ、M0 適用後 60 分までその発現は上昇したが、刺激と同側ではその発現の上昇は確認されなかった。M0 歯髄適用の対照とした非窩洞形成動物においては、p38MAPKmRNA の発現の上昇は認められなかった。Min 歯髄適用群、及び LC 群の化学物質歯髄適用 60 分後においては、p38MAPKmRNA の発現の上昇は認められたものの、その発現は M0 群に比べて明らかに少なかった。GFAPmRNA の発現に関しても同様の結果が得られた。

【考察】これまで脊髄後角における侵害受容機構において、ATP 受容体や Glutamate の NMDA 受容体の関与する中枢性感作や神経因性疼痛の発症、特に allodynia の発現において、活性化型 astrocyte や microglia など glia 細胞の関与が報告されている。しかし、三叉神経系、特に実験的に歯髄炎を誘発し、その際に生ずる歯髄内細神経線維の興奮により中枢神経系において GFAP や p38MAPK の mRNA 発現が上昇することはこれまでに報告されておらず、本研究において MO 歯髄刺激後 10 分という短時間経過時にこれらの mRNA の発現が上昇したことは、歯髄疾患に伴い観察される頭頚部の慢性疼痛の発症機構を考慮する上で重要な実験的事実であると考えられる。p38MAPK は microglia のみならず neuron にも発現が認められており、今回の実験で microglia の活性化を特異的に観察したとは言い難いが、急性症状を伴う歯髄炎時に中枢神経系において neuron のみならず glia 細胞も活性化され、neuron-glia 相互作用が生じている可能性が示唆された。また、lidocaine の局所投与で MO 歯髄刺激による中枢神経系の細胞の活性化を抑制できる可能性が示され、このことは局所麻酔薬使用の臨床上の重要性を示唆している.

【結論】MO 刺激による実験的歯髄炎誘発ラットにおいて、歯髄神経投射系脳幹内の p38MAPK 及び GFAP の mRNA 発現上 昇が歯髄刺激後短時間内に生ずること、また局所麻酔薬注射によりその上昇を抑制できる可能性が確認された。 乳歯由来歯髄細胞は血管新生・神経再生を促進する

- 1. 国立長寿医療センター研究所 口腔疾患研究部
- 2. 名古屋大学大学院医学系研究科 頭頚部·感覚器外科学講座顎顔面外科学
- 3. 名古屋大学医学部附属病院 遺伝子・再生医療センター
- 4. 愛知学院大学歯学部 歯内治療学講座

庵原 耕一郎1, 杉山 昌彦1.2, 中村 さやか2, 山田 陽一3, 上田 実2, 松下 健二1, 中村 洋4, 中島 美砂子1

Pulp Cells from Deciduous Teeth induce Vasculogenesis and Neurogenesis

- 1. Laboratory of Oral Disease Research, National Institute for Longevity Science
- 2. Department of Oral Maxillofacial Surgery/ Protective Care for Masticatory Disorders, Nagoya University Graduate School of Medicine 3. Center for Genetic and Regenerative Medicine, Nagoya University School of Medicine
- 4. Department of Endodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Koichiro Iohara, Masahiko Sugiyama, Sayaka Nakamura, Youichi Yamada, Minoru Ueda,

Kenji Matsushita, Hiroshi Nakamura, Misako Nakashima

【研究目的】

これまで私たちは、ブタ歯髄幹細胞を用いて血管・神経再生を含む歯髄再生に成功した。しかし、臨床応用を行うた めにはヒトの歯髄幹細胞の解析を行う必要がある。歯髄幹細胞の供給源としては、智歯、矯正学的便宜抜去歯および乳 歯が考えられる。特に乳歯は永久歯に生え代わる時に脱落し廃棄されるため、人体に侵襲を加えず、また倫理的にも問 題なく入手できる。一方、歯髄を再生するには歯髄固有組織と同時に血管や神経を再生させる必要がある。よって、本 研究では、ヒト乳歯由来歯髄細胞の歯髄再生の細胞源としての有効性を明らかにすることを目的として、マウス下肢虚 血モデルおよびラット脳梗塞モデルに乳歯歯髄細胞を移植し、血管新生能および神経再生能を検索した。

【材料と方法】

- 1. ヒト乳歯および永久歯歯髄より歯髄細胞を酵素分離後、培養
- 2. フローサイトメトリーによるヒト乳歯および永久歯歯髄細胞の表現型の解析 (CD24, CD31, CD34, CD105, CD133, CD150)
- 3. 乳歯細胞の幹細胞としての性質の解析(自己複製能、多分化能)
- 4. in vitro における血管誘導、神経誘導能の解析

血管誘導(matrigel 上に播種)、神経誘導(neurosphere 形成後、ゼラチンコート dish に播種)

- 5. in vivo における血管新生能および神経再生能の解析
- (1)マウス下肢虚血モデルにおける血管新生能の検索

下肢虚血 24 時間後、乳歯歯髄細胞を移植し、一週間後解析を行った。

- レーザードップラー画像解析による血流回復の検討
- 連続切片の免疫組織学的解析(BS1-lectin)
- (2) ラット脳梗塞モデルにおける神経再生能の検索

脳梗塞モデルを作成後、24 時間後頭蓋より 1x10⁶個の細胞を線条体に移植し、一週間後解析を行った。

- 運動麻痺スコアによる行動機能解析
- 連続切片の免疫組織学的解析(GFAP, NeuN, Neurofilament)

【結果】

乳歯歯髄細胞は永久歯歯髄細胞に比べ、CD105 および CD150 を強く発現しており、未分化な幹細胞が多く含まれてい ることが示唆された。また、乳歯歯髄細胞は自己複製能を有し、血管誘導や神経誘導を含む多分化能を有していた。さ らに、乳歯歯髄細胞をマウス下肢虚血部に移植すると血流回復ならびに血管新生促進がみられ、ラット脳梗塞モデルに 移植すると神経再生を促進した。

【考察】

ヒト乳歯由来歯髄細胞は、高い血管新生能および神経再生能を有したことから、細胞導入法による歯髄再生の細胞源と して有効である可能性が示唆された。

ヒト乳歯歯髄由来幹細胞の特性の検討

¹⁾名古屋大学大学院医学系研究科 頭頸部・感覚器外科学講座 顎顔面外科学分野, ²⁾名古屋大学医学部附属病院 遺伝子・再生医療センター, ³⁾名古屋大学医学部 臨床細胞治療学講座

○中村さやか1, 山田陽一2, 片桐渉1, 杉戸孝行1, 伊藤憲治3, 上田実1

Characterization of human deciduous tooth dental pulp stem cells

¹⁾Department of Oral and Maxillofacial Surgery Nagoya University Graduate School of Medicine,

²⁾Center for Genetic and Regenerative Medicine Nagoya University School of Medicine,

³⁾Department of Clinical Cell Therapy and Tissue Engineering Nagoya University School of Medicine ○Sayaka Nakamura¹⁾, Yoichi Yamada²⁾, Wataru Katagiri¹⁾, Takayuki Sugito¹⁾, Kenji Ito³⁾ and Minoru Ueda¹⁾

[研究目的]

近年、再生医療は失われた組織、臓器に対する治療法として注目を集め、臓器ドナー不足等の問題を抱えている移植治療に代替する医療として、めざましい発展の一途をたどっている。再生医療の三要素の一つである"細胞"に関しては、ヒトES細胞やiPS細胞が樹立され、究極の万能細胞として期待されているが、社会的、倫理的、安全性の問題があり、臨床への実用化は厳しいのが現状である。現在は、骨髄や臍帯血などが細胞供給源として用いられている。しかし、骨髄は加齢に伴い幹細胞数が減少することや、骨髄穿刺が患者への負担となること、症例によっては採取できないこと等の問題を抱えている。また、臍帯血に関しては、間葉系幹細胞の存在頻度が低いことや、分娩から細胞採取までの時間や臍帯血量により影響を受けやすいことから、効率や確実性に問題がある。そこで、我々は幹細胞の存在が報告されている歯髄、中でもこれまで脱落後廃棄されてきた乳歯の歯髄に注目し、再生医療における幹細胞供給源としての可能性について検討を行った。

[材料および方法]

1.ヒト乳歯および永久歯歯髄細胞の培養

ヒト抜去乳歯および永久歯より歯髄組織を採取後、酵素処理にて歯髄由来細胞を単離し、20%FBS 含有 D-MEM 培地にて培養した。

2.増殖能の検討

BrdU 細胞増殖アッセイにより、乳歯歯髄細胞および永久歯歯髄細胞の増殖能を比較検討した。

3.幹細胞マーカーの発現の解析

乳歯歯髄細胞および永久歯歯髄細胞を用いて、フローサイトメトリーにて、CD13, CD29, CD44, CD73, CD14, CD45 等の幹細胞表面マーカーの発現について、比較検討した。また、同細胞を用いて、STRO-1 の免疫染色を行った。

4.骨・象牙質および脂肪分化能の検討

歯髄細胞を骨芽細胞分化誘導培地にて培養後、アリザリンレッド染色を行った。さらに、骨分化誘導後経時的に RNA を抽出し、骨芽細胞特異的遺伝子および象牙質特異的遺伝子の発現について、定量的 PCR 法を用いて比較検討した。また、歯髄細胞を脂肪細胞分化誘導培地にて培養後、oil red o 染色を行った。

[結果]

乳歯歯髄細胞は、永久歯歯髄細胞と比較して、増殖能が高い傾向が示された。また、免疫染色により STRO-1 発現が 確認された。さらに、フローサイトメトリー分析では、乳歯歯髄細胞は永久歯歯髄細胞と同様に CD13, CD29, CD44, CD73 等の間葉系幹細胞マーカーの発現が認められたのに対し、CD14, CD45 等の造血系幹細胞マーカーの発現はほとんど認められなかった。また、乳歯歯髄細胞は骨芽細胞分化誘導によりアリザリンレッド染色は陽性を示し、骨芽細胞および象牙芽細胞特異的遺伝子の発現が認められた。脂肪細胞分化誘導においては、乳歯歯髄細胞では脂肪滴の形成が確認されたが、永久歯歯髄細胞では脂肪滴は認められなかった。

[考察および結論]

乳歯由来歯髄細胞は、間葉系幹細胞特異的な表面抗原を発現しており、骨系および脂肪への多分化能を有することから、永久歯歯髄同様に幹細胞特性を有することが示された。また、乳歯歯髄細胞は永久歯歯髄細胞と比較して増殖能が高いことから、より未分化な細胞群に富んでいると考えられる。乳歯に含まれるこれらの幹細胞は非侵襲的に容易に採取可能であり、倫理上の問題も少なく安全性が高いという利点があることから、再生医療にとって将来有望な細胞源になり得ることが示唆された。

ヒト歯髄細胞における細胞外Ca²⁺刺激による bone morphogenetic protein-2 発現誘導

東北大学大学院歯学研究科 口腔生物学講座 歯内歯周治療学分野 ○ 濱地 希 金谷 聡介 根本 英二 島内 英俊

Elevated extracellular Ca²⁺ induces bone morphogenetic protein-2 in human cells.

Division of Periodontology and Endodontology, Tohoku University Graduate School of Dentistry, Sendai, Japan

ONozomu Hamaji, Sousuke Kanaya, Eiji Nemoto and Hidetosi Shimauchi

[研究目的]

歯髄細胞中には自己再生および多種の細胞へ分化する能力を有する歯髄幹細胞が存在することが知られている。同細胞には、Bone Morphogenetic Protein (BMP)-2 およびBMP-4 により象牙芽細胞に分化して象牙質を形成し、歯髄の創傷治癒が促進されることが報告されている。我々はこれまでにマウスセメント芽細胞において細胞外カルシウムは細胞膜上のGタンパク受容体を介してFibroblast growth factor (FGF)-2遺伝子の発現を誘導する作用があることを報告してきた(第 51 回春季日本歯周病学会学術大会 および 第 86 回IADR学術大会)。一方、水酸化カルシウムは、その作用機序には不明な点が多く存在するものの、歯髄における修復象牙質の形成を促し治癒に導くことから臨床で広く用いられている。そこで我々は歯髄細胞が硬組織形成能を獲得する機序として細胞外カルシウムが大きく関与しているのではないかと考えた。本研究では、ヒト歯髄細胞培養系を用いて細胞外Ca²+刺激によるヒト歯髄細胞の成長因子産生誘導の可能性について検討した。

[材料および方法]

細胞:インフォームドコンセントを行った患者の抜去歯から得た歯髄細胞を用いた。歯の表面を 1% ペニシリン PBS で洗った後、タービンにて全周に歯髄に達しない切れ込みを入れ、次いでヘーベルを用いて分割して歯髄組織を注意深く取り出した後、35-mm 細胞培養ディッシュにて培養した。10%FBS 添加α-MEM 培地にて継代培養を行い、コンフルエントになった細胞を実験に供した。

 Ca^{2+} 刺激:歯髄細胞を 4 時間血清飢餓状態で培養した後、 α -MEM培地に $CaCl_2$ を添加することで細胞外 Ca^{2+} 濃度 (1.8mM-10mM)を調節し、48 時間まで刺激培養を行った。

遺伝子発現: BMP-2、FGF-2、PDGF-B mRNA 発現は SYBR グリーンを用いたリアルタイム RT-PCR 法(Bio Rad) にて解析した。

阻害剤: Protein Kinase C (PKC) に対する阻害剤であるU73122 存在下で 1 時間培養した後、Ca²⁺刺激を 6 時間行い BMP-2 mRNAの発現を解析した。

[成績]

- 1. ヒト歯髄細胞を Ca^{2+} で刺激したところ、6 時間において $Ca^{2+}10$ mMをピークとしてBMP2 mRNAの強い発現誘導がみられた。
- 2. ヒト歯髄細胞を Ca^{2+} で刺激したところ、刺激後 24 時間をピークとして $BMP2\ mRNA$ の強い発現誘導がみられた。しかし、その他の成長因子(FGF-2, PDGF-B)の著明な誘導はみられなかった。
- 3. Ca²⁺によるBMP-2 mRNAの発現誘導はPKCに対する阻害剤であるU73122 前処理により抑制がみられた。

[結論]

歯髄細胞は高濃度細胞外 Ca^{2+} により、BMP-2 mRNAの発現を誘導することが明らかとなった。また、そのシグナル伝達にはPKCが関与していることが明らかとなった。これらのことから、歯髄細胞は高濃度細胞外 Ca^{2+} の環境下においては、その誘導されるBMP-2 により硬組織形成細胞へ分化する可能性が示唆された。

[考察]

本研究で得られた結果は歯髄細胞の分化機序の仕組みを解明する上で重要な所見であり、今後、その誘導機序の詳細および受容体を同定することは新たな歯髄組織再生療法のストラテジーを確立する上で非常に有用と考えられる。

ヒト歯髄培養細胞における酸化ストレスからのアポトーシス誘導

日本大学松戸歯学部歯内療法学講座 〇松井 智、高橋知多香、高瀬俊彦、辻本恭久、松島 潔

Induction of apoptosis from oxidant stress in human dental pulp cells

Depts.of Endodontics. Nihon University School of Dentistry at Matsudo OMatsui Satoshi, Takahashi Chitaka, Tsujimoto Toshihiko Takase, Yasuhisa and Matsushima Kiyoshi

緒 言

活性酸素から生じたフリーラジカルは、直接 DNA 損傷を引き起こすと考えられている。DNA 損傷を受けた細胞は、細胞 周期を一時的に停止させて修復が行われるが、修復できない損傷を持つ細胞は、様々なシグナル伝達を介したアポトーシスといった細胞死に陥る。アポトーシスは、遺伝的に制御された細胞の自殺であり、生体の正常な発育、ホメオスタシスの維持、不必要な細胞の排除において重要な役割を果たしている。アポトーシスには、二つの経路が存在し、一つ目は、ミトコンドリアを中心とした内因性経路でありカスパーゼ 9 を経てカスパーゼ 3 を活性化させる。二つ目は、細胞膜上のデスレセプターを中心とした外因性経路でありカスパーゼ 8 を経てカスパーゼ 3 を活性化させる。このカスパーゼ 3 の活性がアポトーシスを惹起させる指標となっている。歯髄におけるアポトーシスの位置づけとして、歯髄炎の襲撃に対する自己防衛や石灰化との関連性が報告されているが、その経路や役割については、未だ十分に解明されていない。本研究では、歯髄細胞におけるアポトーシスの経路を明らかにする一助として、活性酸素を暴露させた歯髄細胞とアポトーシス関連因子であるカスパーゼ活性に着目し、研究を行った。

材料および方法

 $\rm H_2O_2$ 作用後、24 時間以内の細胞におけるカスパーゼ 3, 8, 9 活性の変動を経時的に測定を行った。また、 $\rm H_2O_2$ 作用後、24 時間後の細胞数の測定をCell counting kitを用いて測定を行った。

結果および考察

 H_2O_2 作用後、濃度に依存して 2 時間後からカスパーゼ 8 および 9 の経時的な上昇が認められ、コントロール群との間に有意差が認められた。また、カスパーゼ 3 においても 4 時間後から H_2O_2 の濃度に依存して上昇が認められ、6 時間後の活性においてコントロール群との間に有意差が認められた。

以上の結果から、ヒト歯髄培養細胞におけるアポトーシスの経路には、内因性因子であるカスパーゼ9と外因性因子であるカスパーゼ8の両方の経路が関与しており、この両経路からカスパーゼ3が活性化され、アポトーシスが実行されることが示唆された。

本研究の一部は、平成20年度科学研究費補助金(若手研究(スタートアップ) No. 19890226)より行いました。

抗菌ペプチド LL37 はヒト歯髄細胞の migration を促進する

広島大学大学院医歯薬学総合研究科 先進医療開発科学講座 歯周病態学分野 加治屋幹人、柴 秀樹、藤田 剛、武田克浩、内田雄士、水野智仁、河口浩之、栗原英見

LL37 stimulates the migration of human dental pulp cells

Department of Periodontal Medicine, Division of Frontier Medical Science, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

Mikihito Kajiya, Hideki Shiba, Tsuyoshi Fujita, Katsuhiro Takeda, Yuushi Uchida, Noriyoshi Mizuno, Hiroyuki Kawaguchi, Hidemi Kurihara

研究目的

Cathelicidin ファミリーに属する 18 kDa cationic antimicrobial protein の C 末端側は LL37 と呼ばれる。LL37 は 抗菌活性や LPS 中和作用を示す。また、LL37 はヒト皮膚由来上皮細胞のマイグレーションやヒト単球の IL-1 β の産生を促進する。この LL37 の作用は EGFR の transactivation あるいは purinergic P2x7 レセプターを介して生じる。歯髄炎に対して歯髄・象牙質の複合体を再生させるためには、細菌感染の排除、炎症の制御および宿主細胞の活性化が必要である。私たちは歯髄・象牙質の複合体の再生における LL37 の有用性を明らかにするために、LL37 が種々のう蝕原因細菌に対して抗菌活性を示すこと、(J. Antimicrob. Chemother. 2005) および LL37 が歯髄細胞において炎症性サイトカイン(IL-6,IL-8)の発現を抑制することを報告してきた(第 127 回日本歯科保存学会秋季大会)。本研究では、宿主細胞機能の活性化における LL37 の役割を調べるため、培養ヒト歯髄細胞のマイグレーションに及ぼす LL37 の影響を調べた。

材料と方法

- 1) 歯髄細胞: インフォームドコンセントが得られた患者から矯正学的理由で便宜的に抜歯された健全な小臼歯の歯髄 から歯髄細胞を獲得した。10%FBS を含む DMEM を用いて継代培養し、以下の実験には6代継代細胞を使用した。
- 2) マイグレーション: LL37 (10 μ g/ml)、あるいは EGFR のアゴニストである HB-EGF(10 ng/ml) を 24 時間歯髄細胞に 作用させた後、Wound healing assay によって評価した。
- 3) シグナル解析: EGFR の阻害剤である AG1478 (30 nM) および anti-EGFR 抗体 (10 μg/ml), または ERK の阻害剤である PD98059 (50 μM), p38 の阻害剤である SB203580 (10 μM)、そして JNK の阻害剤である SP600125 (10 μM)を LL37 作用の 1 時間前に添加し、マイグレーションを調べた。
- 4) リン酸化 JNK および EGFR の検出: LL37 および HB-EGF 刺激によるリン酸化 JNK および EGFR 発現を Western blot 法によって解析した。

結果

- 1) LL37 はヒト歯髄細胞のマイグレーションを促進した。
- 2) HB-EGF はヒト歯髄細胞のマイグレーションを促進した。
- 3) EGFR の阻害剤である AG1478 および anti-EGFR 抗体、または JNK 阻害剤である SP600125 は LL37 によるヒト歯髄細胞のマイグレーションの促進を抑制した。 ERK および p38 阻害剤はマイグレーションに影響を及ぼさなかった。
- 4) LL37 および HB-EGF は EGFR のリン酸化を促進した。さらに、LL37 および HB-EGF はリン酸化 JNK1 発現を促進したが、リン酸化 JNK2/3 発現には影響を及ぼさなかった。

考察および結論

本研究から、LL37 は EGFR の活性化および JNK の活性化を介してヒト歯髄細胞の migration を促進することが明らかとなった。

LL37 は抗菌活性、炎症性サイトカイン発現の抑制および歯髄細胞機能の活性化作用を有することから、歯髄・象牙質複合体の再生を担える因子であることが示唆された。

ヒト BSP 遺伝子発現に対する副甲状腺ホルモンの影響

日本大学松戸歯学部歯周治療学講座 1), 口腔科学研究所 2) 〇荒木正大 1), 目澤優 1), 金東淳 1), 高井英樹 1), 中山洋平 1), 2), 小方頼昌 1), 2)

Effects of Parathyroid Hormone on the Human Bone Sialoprotein Gene Expression

Departments of Periodontology 1) and Research Institute of Oral Science 2), Nihon University School of Dentistry at Matsudo

O Shouta Araki 1), Masaru Mezawa 1), Dong-Soon Kim 1), Hideki Takai 1), Youhei Nakayama 1), 2) and Yorimasa Ogata 1), 2)

[目的]

骨シアロタンパク質 (BSP) は、石灰化初期に石灰化結合組織特異的に発現するリン酸化および硫酸化を受けた糖タンパク質で、アパタイト結晶形成能を有することから、初期の石灰化において重要な役割を果たすと考えられている。 副甲状腺ホルモン (PTH) は主要なカルシウム調節因子として知られており、主に骨と腎に作用して、骨吸収と骨形成を調節する。今回は、ヒト骨芽細胞様細胞である Saos2 細胞を用いて、ヒト BSP の転写に対する PTH の影響を検索した。 さらにヒト BSP プロモーター配列中の PTH 応答配列の検索を行った。

[材料および方法]

1) Saos2 細胞を用いて, BSPmRNA 発現に対する PTH の効果をノーザンブロット法にて検索した。2) PTH 刺激後の BSP, Runx2 および Osterix の mRNA 量の変化を調べるために Real-time PCR にて検索を行った。3) ヒト BSP 遺伝子プロモーターの長さを変化させたルシフェラーゼコンストラクトを Saos2 細胞に導入し,BSP の転写に対する PTH(10 nM)刺激後 3 時間および 6 時間の効果をルシフェラーゼアッセイ法にて検索を行った。4) BSP 遺伝子プロモーター配列中の転写因子結合配列と PTH(10 nM)にて経時的(0,3,6,12,24 時間)に刺激した Saos2 細胞から抽出した核内タンパク質との結合をゲルシフトアッセイ法により検索を行った。

[結果]

1) PTH (10 nM) にて経時的 (0, 3, 6, 12, 24 時間) に Saos2 細胞を刺激した結果, BSP mRNA 量は PTH 刺激 3 時間後に最大となった。2) Runx2 と Osterix の mRNA 量は PTH (10 nM) 刺激後 6 時間で最大になった。3) ルシフェラーゼアッセイの結果, PTH (10 nM) にて 3 時間または 6 時間刺激すると, -184 塩基対および-868 塩基対上流までを含むヒト BSP プロモーターコンストラクトで転写活性が上昇した。 4) ヒト BSP プロモーター配列中に存在する逆方向の CCAAT 配列 (nts; -54~-50), cAMP 応答配列 1 (CRE1, nts; -79~-72), FGF2 応答配列 (FRE, nts; -97~-90), 転写開始点より-673 塩基対上流に存在する cAMP 応答配列 2 (CRE2, nts; -673~-666) のオリゴヌクレオチドを用いたゲルシフトアッセイの結果, CRE1 と CRE2 配列への核内タンパク質の結合が PTH 刺激 3 時間後に増加した。抗体を用いたゲルシフトアッセイの結果, PTH による BSP の転写調節には, CREB およびリン酸化 CREB が関与すると考えられた。

[考察および結論]

Saos2 細胞を PTH (10 nM)にて刺激すると、BSPmRNA 量は 3 時間後に最大となった。ルシフェラーゼアッセイの結果、ヒト BSP 遺伝子ルシフェラーゼコンストラクトである-184 および -868 で転写活性が最大となった。ゲルシフトアッセイの結果、ヒト BSP 遺伝子プロモーターの転写開始点から-79 塩基対上流に存在する CRE1 配列 (nts; $-79\sim-72$)と -673 塩基対に存在する CRE2 配列 (nts; $-673\sim-666$) と核内タンパク質との結合が PTH 刺激 3 時間後に増加した。以上のことからヒト BSP プロモーター配列中の CRE1 と CRE2 配列が PTH に応答する配列であると考えられた。また、PTH は CRE 配列に結合する転写因子 (CREB, リン酸化 CREB) の結合を増加させ、BSP の転写活性を調節していると考えられた。

脳由来神経栄養因子(BDNF)と高分子ヒアルロン酸を用いた歯周組織再生療法の開発 ーβ-TCP 併用効果の検討—

広島大学大学院 医歯薬学総合研究科 先進医療開発科学講座 歯周病態学分野¹, 電気化学工業(株)²,(株)ツーセル³

○坂井宣之¹、武田克浩¹、柴 秀樹¹、河口浩之¹、橋本正道²、辻紘一郎³ 栗原英見¹,3

Development of a newly medical device for periodontal tissue regeneration using brain-derived neurotrophic factor(BDNF) / hyaluronic acid / β-TCP complex

¹Department of Periodontal Medicine, Division of Frontier Medical Science, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences, ²DENKI KAGAKU KOGYO K.K., ³TWO CELLS Co. Ltd.

ONoriyuki Sakai¹, Katsuhiro Takeda¹, Hideki Shiba¹, Hiroyuki Kawaguchi¹, Masamichi Hashimoto², Kouichirou Tsuji³, Hidemi Kurihara^{1,3}

[研究目的]

近年、血小板由来増殖因子 (PDGF)、塩基性線維芽細胞増殖因子 (bFGF)、骨形成タンパク質 (BMP) などの成長因子を用いた歯周組織再生療法の開発が盛んに行われている。これまでの $in\ vitro$ 、 $in\ vivo$ の研究から脳由来神経栄養因子 (BDNF) が歯周組織再生に有効であることが明らかになっている。また 2008 年日本歯周病学会春季学術大会において、高分子ヒアルロン酸複合体と BDNF の併用が $in\ vivo$ において歯周組織再生を促進することを明らかにし、BDNF による安全性の高い歯周組織再生治療法を確立出来る可能性を示した。本学会においては、より多様な歯周組織欠損に対応することを目的として、BDNF/高分子ヒアルロン酸複合体に β -三リン酸カルシウム (β -TCP) を併用して、歯周組織再生に及ぼす影響を検討することとした。

[材料および方法]

雌ビーグル犬($12\sim20$ ヵ月齢、体重 $10\sim14$ kg)の下顎第 2、3、4小臼歯に \mathbf{III} 級根分岐部歯周組織欠損を作成し、アルジネート印象材を填入することで実験的歯周炎を惹起させた。一週間後、印象材を除去し、ルートプレーニングを行い、歯肉弁を復位して縫合した。その後ブラッシングによる口腔内細菌のコントロールによって炎症を可及的に抑制した。さらに一週間後、BDNF ($50~\mu~g/ml$)/高分子ヒアルロン酸/ β -TCP (0.5~g/ml)複合体を欠損部に充填した。コントロール群として高分子ヒアルロン酸のみを充填した。手術後 6 週間経過観察した後、灌流固定を行い、組織標本を作製した。切片作成後、ヘマトキシリン・エオジン染色を行い、光学顕微鏡下で組織観察後、セメント質再生率・歯槽骨再生率を計測した。

[結果]

BDNF/高分子ヒアルロン酸/ β -TCP 複合体充填群では露出象牙質表面の大部分で新生セメント質が観察され、上皮の侵入やアンキローシスは観察されなかった。また、以前に実施した BDNF/高分子ヒアルロン酸複合体充填群と比較すると、歯槽骨再生率は高い傾向を示した。それに対し、コントロール群では、根分岐部直下に上皮の侵入がみられる標本が多く、歯周組織の再生もほとんど観察されなかった。

[考察および結論]

以上の結果から、BDNF/高分子ヒアルロン酸複合体に β -TCP を併用することで歯周組織再生の確実性が高まり、早期に歯周組織を再生出来ることが示唆された。

脂肪組織由来未分化間葉系幹細胞の移植による歯周組織再生療法の開発

大阪大学 大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座(口腔治療学教室) 〇小笹匡雄、橋川智子、島袋善夫、岩山智明、大原廣之、梶川哲宏、安齋 純、村上伸也

Periodontal tissue regeneration by transplantation of adipose-tissue derived stem cells

Department of Periodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry OMasao Ozasa, Tomoko Hashikawa, Yoshio Shimabukuro, Tomoaki Iwayama, Hiroyuki Oohara, Tetsuhiro Kajikawa, Jun Anzai, Shinya Murakami

[目的]

間葉系幹細胞は高い自己複製能と多分化能を有することから、再生医療における細胞源として注目を集めている。 しかしながら、歯周組織再生医療の分野においては未だ幹細胞移植の実用性、有用性の詳細は十分に検討されてはいない。私たちの研究室では、採取に際して患者への負担が少なく安全性も高いと考えられる脂肪組織中に存在する未分化間葉系幹細胞(ADSC)に着目し、ADSCを用いた新規歯周組織再生療法の確立をめざした様々な解析を行い報告してきた。本研究においては、ビーグル犬の2級根分岐部病変モデルおよび2壁性骨欠損モデルを用いて、同一ビーグル犬脂肪組織より単離したADSCの移植による歯周組織再生誘導効果について検討を行った。

[材料および方法]

1. ビーグル犬脂肪組織からの ADSC 単離

ビーグル犬の腹部内臓脂肪である大網より脂肪組織を採取、細断し、1時間のコラゲナーゼ処理を行った。得られた細胞より ficoll を用いた比重遠心により赤血球を除去し、得られた細胞を播種後、培養プレートに付着した細胞を3 代継代し、得られた細胞を ADSC とした。

2. ビーグル犬を用いた実験的歯周病モデルの作製および ADSC の移植

①根分岐部歯周病モデル:ビーグル犬1頭を用い、全身麻酔下にて第四前臼歯頬側分岐部に頬舌径3mm、深さ5mmの人工的2級根分岐部病変を作製し、シリコン材を填入、その後4週目に、作成した左右両側の人工的骨欠損のうちー側を被験部位として、ADSC+フィブリンを移植した。一方、対照部位にはフィブリンのみを移入した。移植後6週目に屠殺し、マイクロCTにより歯周組織の断層撮影による歯槽骨再生の評価を行うとともに、組織切片を作成して組織学的に歯周組織再生効果を評価した。

②2壁性骨欠損歯周病モデル:ビーグル犬5頭を用い、左右両側の下顎第四前臼歯を抜歯し、約3ヶ月間の治癒期間を経た後に第一後臼歯の近心部の歯槽骨を、頬舌径3mm、近遠心径5mm、深さ4mmとなるように規格化を行い同上骨欠損を作製した。さらに、露出した第一後臼歯近心根のルートプレーニングを行った。作製した左右両側の人工的骨欠損のうち一側を被験部位として、ADSC+フィブリンを移植した。一方、対照部位にはフィブリンのみを移入した。移植後の解析は、根分岐部病変モデルと同様に行った。さらに、コンピューターアナライザーを用いて3次元画像解析と組織学的計測を行った。

[結果]

2級根分岐部病変モデルおよび2壁性骨欠損病変モデルにおいて、対照側と比しADSCの移植による著明な歯槽骨の添加を認めた。さらに2壁性骨欠損歯周病モデルにおいて、既存のセメント質とは連続しないコラーゲン線維の埋入を伴ったセメント質新生が有意に認められた。また、どの処置群においてもアンキローシスや歯根吸収等の非生理的治癒は認められず、ADSC移植による歯周組織再生促進を確認した。

[考察]

今後の検討課題の一つとして、ADSC 用の至適再生誘導用足場材を選定することが必須であり、現在検討を開始している。本研究の成果は、「口と歯」が支える QOL の維持・増進に寄与する次世代の歯周組織再生療法の開発に直結するものであり、将来的にはトランスレーショナルリサーチを通じて、臨床応用の道が開かれるものと考えられる。

本研究の遂行にあたり、本学医学部附属病院未来医療センター澤 芳樹センター長、松山晃文先生、菰田 弘先生 よりいただいた御協力ならびに御助言に深く感謝致します。

歯の再生機構解明を目指した遺伝子改変型人工歯胚作製法の開発

大阪大学大学院歯学研究科生化学教室¹ 東京理科大学大学院基礎工学研究科² ①和田 知子^{1,2}、齋藤 正寛¹

Development of a transgenic bioengineered tooth germ for analyzing molecular mechanism of tooth regeneration.

Osaka University, Graduate School of Dentistry Depertment of Molecular and Cellular Biochemistry
Tokyo University of Science, Graduate School of industrial Science and Technology
Tomoko WADA, Masahiro SAITO

研究目的 現在、次世代医療として一度失った組織や器官を再生させる再生医療が脚光を浴びている。再生医療には 組織幹細胞を移植する細胞移入療法と、ex vivo で作製した再生臓器を移植する臓器置換移植療法が考えられている。 一方、歯科領域においても歯周病あるいはう蝕により失われた組織を再生する新たな治療法の開発が試みられている。 しかし歯および歯周組織の発生・再生機構が十分に理解されていないため、歯科領域における再生医療研究開発は困難を極めている。その最大の理由として、歯および歯周組織形成に関わる分子群の機能解析できる有効な実験系が確立されていない事が上げられる。そこで我々は辻らが開発した器官原基法により人工歯胚を作製する技術に着目し、同技術を応用して遺伝子改変型人工歯胚(TG-再構成歯胚)を作製し、機能的に歯および歯周組織発生機構を評価できる解析システムの構築を試みた。

材料および方法

- 1. マウスの臼歯歯胚間葉細胞 (Mice Dental Mesenchyme Cells: MDM 細胞) の培養条件の検討 胎齢 14.5 日のマウス胎児より MDM 細胞を採取し、6well 上で初代培養を試みた。次に培養した MDM 細胞を回収し 胎齢 14.5 日のマウス胎児の臼歯歯胚上皮組織と組み合わせた再構成歯胚を作製した。
- 2. GFP 発現 TG-再構成歯胚(TG-GFP 再構成歯胚)の作製
 レンチウイルスベクター(CS-CDF-CG-PRE:理化学研究所筑波研究所、三好浩之博士より供与)を 293T 細胞にトラン
 スフェクションし、レンチウイルスを作製した。得られたウイルスを初代培養中の MDM 細胞に感染させ、GFP 発
 現 MDM 細胞を作製した。この細胞を回収し、胎齢 14.5 日マウス胎児の臼歯歯胚上皮組織と組み合わせて再構成歯
 胚を作製した。これを 8 週齢の雄マウスの腎被膜下に移植して器官培養を行った。
- 3. GFP 発現 TG-再構成歯胚(TG-GFP 再構成歯胚)の解析 腎被膜下移植を行った再構成歯胚を摘出して、固定、脱灰、脱水処理後に凍結切片を作製し、その形態形成およ び、歯原生間葉細胞由来組織における GFP の発現を解析した。

結果 MDM細胞を培養開始後2日以内に回収して再構成歯胚に利用すれば90%以上の確率で歯に発生することが分かった。またレンチウイルス発現系を用いてGFPを遺伝子導入したMDM^{GFP}細胞を用いて作製したTG-再構成歯胚は(TG-GFP再構成歯胚)、正常に歯および歯周組織を形成し、さらに象牙芽細胞、歯髄細胞、歯根膜細胞及び歯槽骨細胞を含む歯原生間葉細胞由来組織においてのみ強いGFPの発現が観察され、歯原性上皮細胞由来組織では検出されなかった。

考察 レンチウイルス発現系を用いた TG-再構成歯胚作製技術の開発に成功した。TG-GFP 再構成歯胚は歯原性間葉細胞由来組織が GFP 陽性であったことから、この技術を用いて歯および歯周組織の分子メカニズムを解析できる可能性が示唆された。

結論 本技術の開発によって、歯および歯周組織発生を制御する分子を同定できる可能性が示唆され、歯科における 再生医療技術開発ならびに創薬ターゲットの探索に繋がることが期待される。

クラス II HLA 分子を介した刺激を受けた歯肉線維芽細胞による Th 細胞応答性の制御

兵庫医科大学 病理学講座・機能病理部門 1) 、 岡山大学 大学院医歯薬学総合研究科 病態機構学講座 歯周病態学分野 2) 、 広島大学 大学院医歯薬学総合研究科 顎口腔頚部医科学講座 健康増進歯学 3 0 大山 秀樹 1 0, 小越 菜保子 1 0, 目黒 道生 2 1, 吉澤 さゆり 2 1, 岡田 祐佳 2 2, 西村 英紀 3 3

Regulation of Th-cell responses by gingival fibroblasts upon stimulus via HLA-II molecules

Dept. of Pathology, Hyogo College of Medicine¹⁾, Dept. of Pathophysiology-Periodontal Science, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences²⁾, Dept. of Dental Science for Health Promotion, Division of Cervico-Gnathostomatology, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences³⁾

Hideki Ohyama¹⁾, Nahoko Kato-Kogoe¹⁾, Michio Meguro²⁾, Sayuri Yoshizawa²⁾, Yuka Okada²⁾, Fusanori Nishimura³⁾

【目的】

歯肉線維芽細胞(GF)は、IFN- γ 刺激によってクラス II HLA (HLA-II)分子を発現する。この GF 上に発現する HLA-II 分子は抗原提示分子としてよりもむしろレセプター分子として機能することが、我々の多角的な研究によって明らかになってきた。すなわち、我々は、単クローン抗体を用いた架橋反応、あるいは抗原ペプチドーT細胞レセプターとの間で複合体を形成するなどの HLA-II 分子を介した刺激を細胞内に与えた場合、GF は種々のケモカイン・サイトカインを産生することを明らかにした (Ohyama H et al., Cytokine, 2002)。これら産生されるケモカイン・サイトカインは、歯周病巣への免疫担当細胞の浸潤、さらには病巣局所における様々な炎症反応に関わる細胞機能に影響することが考えられる。特に、HLA-II 分子ーT細胞レセプターとの間で複合体が形成された場合、GF のカウンターパートとなるヘルパーT (Th) 細胞および Th 細胞に対して抗原提示を行なう樹状細胞 (DC) のそれぞれは、GF から産生される液性因子によってその応答性が大きく規定される細胞集団群であると思われる。

そこで、本研究は、GFが HLA-II 分子を介した刺激を受けたときに産生物される液性因子が、DC および Th 細胞応答にどの様な影響を与えるかについて調べることを目的とした。

【材料および方法】

- 1. HLA-II 分子を介した刺激を受けた GF 細胞株の培養上清の調整: 健常者歯肉から分離・培養を行なった GF 細胞株を抗 HLA-II 抗体(抗 HLA-DR, -DQ 抗体) および陰性対照抗体の存在下で培養することによって, 液性因子の産生を誘導した。 それら回収した培養上清を以下の混合培養系に供した。
- 2. 混合リンパ球培養反応(MLR)によるGF細胞株産生物がTh細胞応答性に及ぼす影響の評価: 健常人末梢血単核球由来 CD14⁺細胞から分化誘導させた成熟樹状細胞(mDC)とHLA-DRタイプの異なるドナーから分取したナイーブT細胞とを7日間混合培養することによってMLRを誘導した。CD14⁺細胞およびナイーブT細胞の分離調整は,磁気ビーズを用いた negative selection法によって行なわれた。mDCの分化誘導は,CD14⁺細胞をIL-4 およびGM-CSF存在下で5日間培養することによって未熟樹状細胞(iDC)を誘導した後,成熟因子であるTNF-α刺激を行ない,さらに2日間培養することによって行な われた。なお,GF産生物がDCおよびTh細胞応答に及ぼす影響についての評価は、1) iDC→mDC成熟過程および 2) MLR 誘導過程のそれぞれにおいて,上記1.で回収したGF培養上清存在下および非存在下で培養を行ない,T細胞が産生する サイトカイン・プロファイルを培養上清存在下および非存在下の間で比較することによって行なわれた。

【結果と考察】

HLA-II 分子を介した刺激を受けた GF が産生物する液性因子存在下で MLR を行なった Th 細胞が産生するサイトカイン・プロファイルは、非存在下で MLR を行なった Th 細胞のそれに比べて、IL-5、IL-13 などの Th2 タイプ・サイトカンに有意に偏ったものであった。HLA- DQ 分子を架橋した時に GF が産生する液性因子は、DR 分子を架橋したときのそれに比べて、有意に強く Th 細胞のサイトカイン産生を Th2 タイプに偏向させた。また、GF が産生物する液性因子は、MLR 誘導過程に存在した場合と比較して、iDC→mDC 成熟過程に存在した場合のほうが、より強く Th 細胞のサイトカイン産生に影響を与えた。以上のことから、HLA-II 分子を介した刺激を受けた GF が産生物する液性因子は、おもに DC の分化過程に作用することによって、歯周病巣局所における DCーTh 細胞応答におけるサイトカイン産生性を制御する要素の一つとして考えられることが明らかとなった。

ラット修復象牙質形成における遺伝子発現の網羅的解析

大阪大学大学院歯学研究科 口腔分子感染制御学講座(歯科保存学教室) 〇高橋雄介、吉岡靖介、今里 聡、騎馬和歌子、恵比須繁之

Comprehensive analysis of gene expression involved in reparative dentinogenesis of rats

Department of Restorative Dentistry and Endodontology,
Osaka University Graduate School of Dentistry
OYusuke TAKAHASHI, Seisuke YOSHIOKA, Satoshi IMAZATO, Wakako KIBA and Shigeyuki EBISU

【研究目的】

原生象牙質は、歯の発生段階において上皮組織と間葉組織の相互作用により形成されることが分かっているが、う 触や修復処置などの歯髄への刺激によって生じる修復象牙質については、その形成メカニズムがいまだ不明である。 そこで、われわれは、どのような分子がどのような過程において修復象牙質形成を誘導するのかを明らかにするため に、ラットを用いた *in vivo* 系での研究に着手し、まず第 121 回本学会において、ラット健全歯に実験的窩洞を形成した場合、窩洞直下の象牙質や形成された修復象牙質に Dentin Matrix Protein 1 が観察されることを報告した。

今回は、修復象牙質形成過程で発現する遺伝子を網羅的に検索することを目的に、ラットを用いたモデルで、実験 的窩洞を形成した後に歯髄腔内の細胞において発現する遺伝子をマイクロアレイ法により解析した。

【材料および方法】

1. マイクロアレイ解析

9週齢雄性Wistar系ラット上顎第一臼歯に、全身麻酔下でラウンドバーを用いて深さ約0.4mmの窩洞を形成し、グラスアイオノマーセメントにて仮封を行った。窩洞形成直後、1日後もしくは3日後に被験歯を抜去して歯髄腔内の細胞よりtotal RNAを調製し、発現している遺伝子をGeneChip*遺伝子解析アレイ(Rat Genome 2302.0 Array,Affymetrix,USA)を用いて解析した。得られた結果について、実験群と窩洞形成を施していないコントロール間での比較を行い、2倍以上の発現差があるものを抽出した。

2. Real-time PCR

実験 1 で抽出された遺伝子の中から、Gene Ontology 分類に基づき、炎症反応や創傷治癒、細胞の発生、分化に関与するものについて、Real-time RT-PCR 法を用いてマイクロアレイの結果の検証を行った。

【成績】

実験群では、窩洞形成直後において、コントロールと比較して 308 遺伝子の発現上昇と 203 遺伝子の発現抑制が認められた。窩洞形成 1 日後では、329 遺伝子の発現上昇と 123 遺伝子の発現抑制が、3 日後では 337 遺伝子の発現上昇と 169 遺伝子の発現抑制が認められた。また、発現が変化した遺伝子の中で、実験期間中の少なくとも連続した 2 期間以上において発現上昇が認められたものは 73 遺伝子、発現が抑制されたものは 7 遺伝子であった。

連続的な発現上昇が確認された 73 遺伝子のうち、Matrix Metallopeptidase 13 や Tissue Inhibitor of Metallopeptidase 1 などの創傷治癒に関連する遺伝子について、Real-time RT-PCR 法で解析を行ったところ、マイクロアレイの結果と同様に、実験群では、コントロールに比べてこれらの遺伝子の発現上昇が認められた。

【考察と結論】

マイクロアレイ解析の結果から、窩洞形成の刺激により、形成直後から多数の遺伝子の発現変動が生じることが分かり、また、Real-time PCR での検証によって、いくつかの遺伝子の持続的な発現上昇が確認された。今回の実験は、窩洞形成直後から 3 日目までの遺伝子発現について調べたものであるが、この期間に発現上昇が認められた遺伝子の中に、歯髄の創傷治癒や修復象牙質の誘導に関与するものが含まれている可能性は十分に考えられる。今後、これらの遺伝子(群)について、その局在の検索や、修復象牙質形成との関連性の検討を行っていく予定である。本研究の一部は、平成 19-20 年度文部科学省科学研究費補助金若手研究(B) (19791397)を用いて遂行された。

ヒト象牙芽細胞層の三次元的カップリングネットワーク

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野 ○池田 英治,須田 英明

Three-dimensional Coupling Network in the Human Odontoblastic Layer
Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences,
Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

OIKEDA Hideharu and SUDA Hideaki

【研究目的】

これまで我々は、単離した新鮮象牙芽細胞実験モデルを用いて、象牙芽細胞が刺激センサーである可能性を調べてきた(第 127, 126 本学会学術大会). そして、ヒト象牙芽細胞層に細胞間カップリングネットワークが存在し、年齢や細胞外 pH によって細胞間 transjunctional conductance が影響を受けることを示した. ただしこの方法は象牙芽細胞を象牙細管から外す際に細胞膜に機械的ダメージを加えている可能性がある. そこで今回、我々は単離の際に生じる象牙芽細胞間の electrical-あるいは dye-coupling へのダメージを減らすために、象牙質ー歯髄ディスクモデルを新しく考案した. この新しい実験モデルを用い、カップリングネットワークの特性を明らかにする目的で本研究を行った.

【材料と方法】

矯正治療のために便宜抜去した3本(患者年齢15,16,20歳)の新鮮小臼歯を用いた. 抜歯後直ちに歯冠部を斜め方向に切断して、歯髄を含んだ象牙質ディスクを作製した. 芯部の歯髄は実体顕微鏡下(Wild M650, Switzerland)で先端細ピンセット(Dumont no.5, Switzerland)で除去した後、トリプシン(Sigma, Japan)を用いて細胞や線維の残存断片物を除去し、破損されていない象牙芽細胞膜を露出した. パッチクランプ法あるいは細胞内記録法を用いて電気生理学的記録を行い、細胞間電位固定を行った際に流れる電流や、電流を注入することによって生じる他細胞における電位の時間による推移をモニターした. また、電極先端に入れた lucifer yellow をイオン導入法によって単一の象牙芽細胞内に注入し、dye-couplingを介してどれほど広がるかを確認した.

【成績】

- 1. 電流を注入した細胞からかなり離れた象牙芽細胞からも電位変化を記録できた. すなわち,電流注入細胞一記録細胞間の距離依存性に電位の減衰はみられたが,ディスクのほぼ反対側の象牙芽細胞からさえも電位変化を記録することができた.
- 2. 注入した lucifer vellow は、ほぼ反対側の細胞まで広がることが確認された.
- 3. 電流注入細胞ー記録細胞間における electrotonic coupling probability と electrotonic coupling coefficient は,距離依存性に減少した.

【考察】

細胞間ネットワークは、斜めにスライスした象牙質-歯髄ディスク上で広がり、ディスク反対側まで及ぶことがわかった.このことから、水平方向と歯軸方向ともに細胞間結合が確立されていることがわかった.

【結論】

ヒト象牙芽細胞は、個々に機能するというよりも、むしろ3次元的に構築された機能複合体として存在することが 示唆された.

Lef-1 は培養歯髄細胞の石灰化に影響する

奥羽大学歯学部歯科保存学講座 〇横瀬 敏志、中 貴弘、天野 義和

Lef-1 influenced on mineralized nodule formation in dental pulp cells isolated from rat incisors.

Departament of Conservative Dentistry Ohu University School of Dentistry

Osatoshi Yokose, Takahiro Naka, Yoshikazu Amano

目的: Lef-1 (lymphhoid enhancing factor 1) は歯の形成過程での上皮間葉相互作用において重要な役割を果しており、lef-1 の遺伝子を knockout したマウスの歯胚は歯乳頭の形成が進まず、bud stage 後半で発育が停止してしまうことが知られている。このため lef-1 は神経提細胞由来の歯乳頭間葉細胞の分化、増殖をコントロールしていることが知られている。さらに、lef-1 は wnt シグナル経路において細胞内 β -catenin の co-activetor として、転写因子として細胞分化を調節している。歯の発生に深く関与する lef-1 であるが、その詳細な作用機序は未だ明確にされていないのが現状である。本研究では vital pulp therapy の開発のための基礎研究として、dentinogenesis に対する lef-1 の作用機序を調べた。すなわちラット切歯から分離した培養歯髄細胞を用いて lef-1 の歯髄細胞の分化に対する影響を調べたので報告する。

材料と方法: 6 週齢のメス SD ラットの下顎切歯から collagenase-trypsin にて分離した歯髄細胞を用いた。10%FBS、 50μ g/ml アスコルビン酸、 $2mM\beta$ グリセロリン酸を含んだ α MEM にて 5、10、15、20 日間培養して実験に使用した。培養開始後 3 日目には lef-1 の mRNA に対する siRNA を組み込んだ発現 vector を培養歯髄細胞に transfection し、knock down(KD)を行った。一方、lef-1 の mRNA の full length を CMV promoter を持った GFP を reportor とした発現 vector に組み込み、同様に培養歯髄細胞に transfection し、lef-1 の mRNA を強制発現させた。

これらの細胞に対して、分子生物学的な検索として、alkaline phosphatase (ALP), lef-1, dentin sialophopho protein (DSPP), osteocalcin の mRNA の発現を real time PCR 解析を行った。また、蛍光顕微鏡下にて GFP の発現を観察し、ALP 酵素組織化学的染色と von kossa 染色を行った後、石灰化結節を顕微鏡下で観察した。また、細胞増殖に対する影響も調べた。

結果と考察: Real time PCR の結果から、lef-1 の発現は siRNA の作用により培養 10 日まで対照群の細胞に比較して 30-40% の発現に抑制された。しかしながら培養 15、20 日目では lef-1 の発現は対照群との差はみられなくなった。一方、培養 5 日から lef-1 の強制発現させた細胞は GFP タンパク質の発現が確認され、lef-1 の発現は対照群に比較して約 700 倍の発現量を示した。また、この発現量は培養 15 日まで維持され、20 日目では約 3 倍の発現量であった。 DSPP の発現は培養 15 日では対照群の細胞に対して lef-1を KD した細胞では 60%に抑制されていた。これに対して lef-1を強制発現させた細胞では 400%まで増加していた。同様に osteocalcin の発現も lef-1 を KD した細胞では 10-40% に抑制され、lef-1 を強制発現した細胞では 4 倍に増加していた。これらの結果を反映して、石灰化結節の形成も lef-1 を KD した細胞では対照群の細胞に比較して有為に減少しており、逆に lef-1 を強制発現させた細胞では有為に増加していた。細胞増殖能は、lef-1 を強制発現させた細胞が有意に増加しており、逆に lef-1 を KD した細胞では有意に低下していた。

以上の結果から培養歯髄細胞の増殖期の限局された時期に *lef-1* の発現が抑制されたにもかかわらず最終分化としてみられる *DSPP*, osteocalcin の発現に作用し、象牙質様石灰化基質の形成を抑制した。また、逆に *lef-1* の強制発現ではこれらの遺伝子発現を促進させ、象牙質様石灰化基質合成を促進したことが分かった。したがって歯髄細胞における象牙芽細胞への分化において wnt シグナル経路を担う lef-1 は直接的に DSPP と osteocalcin の転写を調節し、dentinogenesis に重要な役割を果していることが示唆された。

結論: Lef-1 は dentinogenesis に関与する。

ヒアルロン酸スポンジに対する歯髄組織の炎症応答

九州歯科大学口腔治療学講座齲蝕歯髄疾患制御学分野1、医療人間形成学講座総合診療学分野2

○犬山喜夫¹、北村知昭¹、諸冨孝彦¹、永吉雅人¹、寺下正道²

Pulp Inflammatory Responses against Hyaluronic Acid Sponge

Division of Pulp Biology, Operative Dentistry, and Endodontics, Department of Cariology and Periodontology¹, and Division of Comprehensive Dentistry, Department of Clinical Communication and Practice², Kyushu Dental College

OINUYAMA Yoshio¹, KITAMURA Chiaki¹, MOROTOMI Takahiko¹, NAGAYOSHI Masato¹, TERASHITA Masamichi²

【目的】

ヒアルロン酸は細胞外マトリックス構成因子であるグリコサミノグリカンの1種である。組織創傷治癒・再生療法に幅広く応用されており、象牙質/歯髄複合体においても創傷治癒・再生に適した環境を構築することが期待されている。これまでに我々は、象牙質/歯髄複合体再生療法におけるスキャホールドとしてヒアルロン酸スポンジの有用性を報告してきた。今回、ヒアルロン酸スポンジに対する歯髄組織反応を検討した。

【材料と方法】

ラット歯髄より樹立した象牙芽細胞様細胞株(KN-3 細胞)をヒアルロン酸スポンジおよびコラーゲンスポンジに播種後一定期間培養し、それぞれのスポンジからプレート底部に漏出した細胞数をカウントしスポンジの細胞保持力を検討するとともに、走査型電子顕微鏡(SEM)による観察を行った。また、KN-3 細胞を各スポンジに播種・培養後にみられる炎症性メディエーターの発現を測定した。次に、9週齢ラットの上顎第一臼歯咬合面から生活歯髄切断を行い、断髄面を次亜塩素酸ナトリウム、オキシドール、滅菌生理食塩水で洗浄・止血後、ヒアルロン酸スポンジあるいはコラーゲンスポンジを窩洞に充填・封鎖し、一定期間経過後の歯髄組織の変化をヘマトキシリン・エオシン染色により組織学的に観察するとともに、充填部における炎症細胞数を顕微鏡下で測定した。

【結果】

SEM 像から、コラーゲンスポンジはヒアルロン酸スポンジよりも多孔質な構造を有していることが確認された。 KN-3 細胞を各スポンジ内で培養したところ、両スポンジとも KN-3 細胞は良好に付着していたが、コラーゲンスポンジでは紡錘形で偽足を出した KN-3 細胞が観察されたのに対し、ヒアルロン酸スポンジでは球型のまま付着している KN-3 細胞が観察された。細胞播種後、培養期間中にスポンジから漏出し培養プレート底部に接着している細胞数はコラーゲンスポンジで有意に多く、また炎症性メディエーター誘導も観察された。

次にラット上顎第一臼歯生活歯髄切断部に各スポンジを充填し組織変化を観察した。術後1週では、コラーゲンスポンジ群においてスポンジ残存と好中球を中心とした多数の顆粒球侵入が観察された。一方、ヒアルロン酸スポンジ群では炎症反応はほとんど認められず、スポンジは吸収され歯髄細胞および血管侵入の多い残存歯髄と類似した組織構造が観察された。術後3週では、コラーゲンスポンジ群においてスポンジ残存と炎症反応は持続しており歯髄細胞や血管侵入も少なかった。一方、ヒアルロン酸スポンジ群では術後1週の状態が持続していた。充填された各スポンジにおける炎症細胞数は、コラーゲンスポンジ群がヒアルロン酸スポンジ群の約1.6倍を示していた。

【考察】

以上の結果より、ヒアルロン酸スポンジは歯髄細胞保持力を有しているとともに、コラーゲンスポンジに比べ歯髄 創傷治癒過程で見られる炎症反応を抑制する可能性が示唆された。

【結論】

ヒアルロン酸スポンジは、高い歯髄組織親和性を持ち象牙質/歯髄複合体再生療法におけるスキャホールドとして 有用である。

象牙芽細胞様細胞の有する象牙質形成能への熱刺激の影響

九州歯科大学口腔治療学講座齲蝕歯髄疾患制御学分野¹、医療人間形成学講座総合診療学分野² ○諸冨孝彦¹、北村知昭¹、寺下正道²

Effect of Heat Stress on Capacity to formation of Dentin in Odontoblast-like Cell. Division of Pulp Biology, Operative Dentistry, and Endodontics, Department of Cariology and Periodontology¹, and Division of Comprehensive Dentistry, Department of Clinical Communication and Practice², Kyushu Dental Collage

OMOROTOMI Takahiko¹, KITAMURA Chiaki¹, TERASHITA Masamichi²

【目的】

歯髄組織は歯の知覚や栄養、免疫および修復などを司る重要な組織であるが、周囲を硬組織で囲まれた特殊な閉鎖空間に存在し、歯髄に過度の刺激が加わると重篤な炎症へと陥りやすい。そのため歯髄保存の観点から、歯髄刺激とその後の創傷治癒過程を解明することは有意義である。生活歯における窩洞形成時に生じる発熱も、象牙質-歯髄複合体に傷害を引き起こすが、熱刺激が重度でなければ象牙質-歯髄複合体は創傷治癒過程を経て修復される。これまでに我々は、象牙質-歯髄複合体の創傷治癒・再生機構を解明するために有用と考えられる、象牙芽細胞様の特徴を有する細胞株 KN-3 を、ラット下顎切歯歯髄組織細胞群より樹立した。今回、象牙質-歯髄複合体への熱刺激の影響と創傷治癒・再生機構の解明を目的として、通常培養条件下(10%ウシ胎仔血清:FBS 含有培地)および浸潤麻酔による血流量低下を想定した貧栄養条件下(1%FBS 含有培地)において KN-3 細胞に熱刺激を加え、その影響について検討した。

【材料と方法】

KN-3 細胞を $9.0 \times 10^3 \text{cell/cm}^2$ の密度で各細胞培養容器に播種し、10%または 1%のFBS添加培地 (α -MEM) で、37%、5% CO₂ 条件下において 24 時間培養の後、43%、45 分間の熱刺激を加えた。刺激直後、12 時間、1 日、 3 日および 7 日後における細胞増殖能の変化をMTS assayで確認し、細胞形態を顕微鏡下で観察した。またRT-PCR法により各種炎症マーカーと、象牙質形成への関与が報告されているホメオドメイン型転写因子 (Runx2/Cbfa1)、象牙芽細胞が産生する非コラーゲン性タンパクである象牙質シアロリンタンパク (DSPP) それぞれのmRNA発現を確認した。さらに、p-ニトロフェニルリン酸基質法によりアルカリホスファターゼ (ALP) 活性を測定した。また熱刺激後、石灰化誘導培地中で培養した細胞の 3 週目以降における石灰化能をvon Kossa反応により検出した。

【結果】

熱刺激後、KN-3 細胞の増殖能は一過性に低下した。特に 1%FBS 添加群では、10%FBS 添加群と比べ有意に増殖能は低下したが、両群とも時間経過とともに細胞増殖能が回復した。熱刺激から 12 時間後にはサイズの縮小や核の凝縮・断片化といったアポトーシス細胞に特徴的な形態をもつ細胞が観察され、36 時間後には小粒状に凝縮した細胞や、これらの細胞を細胞質内へと取り込んでいる貪食細胞も観察された。RT-PCR 法においては、熱刺激により炎症マーカーの発現増加が一過性に認められた。Runx2 は熱刺激直後より発現低下が認められたが、7 日目にはコントロール群との差を認めなくなった。DSPP は観察期間を通して発現に変化は認められなかった。ALP 活性については、熱刺激群はコントロール群より低い値を示し、中でも 1%FBS 添加群は 10%FBS 添加群と比較してより低値を示した。von Kossa 反応では、熱刺激後 3 週目で熱刺激群はコントロール群より弱い染色性を認めたが、その後は差が少なくなった。

【考察】

熱刺激後に細胞数減少、アポトーシス様細胞の出現、Runx2 発現減少や ALP 活性低下が観察されたことから、象牙芽細胞様細胞は熱刺激により傷害を受けることが明らかとなった。さらにその影響は貧栄養状態の方が富栄養条件下よりも大きいことが確認された。しかしながら、熱刺激から一定時間経過するといずれの栄養条件下においても細胞増殖能、ALP 活性、Runx2 や DSPP 発現および石灰化能の回復が認められた。以上の結果は、熱刺激後に細胞死に至らず生存した象牙芽細胞様細胞は、特徴的性質を保持し続けることを示唆している。一方、栄養条件に関わらず熱刺激により KN-3 細胞は炎症性マーカーを発現することから、象牙芽細胞様細胞は熱刺激に対し各種炎症応答を示すことが示唆された。

【結論】

象牙芽細胞様細胞株 KN-3 は耐熱性を有し硬組織形成能を維持するとともに、熱刺激に対し炎症応答を示す。

ホルマリン・グアヤコール(FG)根管貼薬時のホルムアルデヒド蒸気測定

「東北大学大学院歯学研究科ロ腔生物学講座歯内歯周治療学分野 ²東北大学環境保全センター ³東北大学大学院歯学研究科ロ腔保健発育学講座予防歯科学分野 「井川資英、²進藤 拓、³井川恭子、「島内英俊

The measurement of formaldehyde vapor during intracanal dressing of Formalin Guaiacol (FG)

¹Div. of Periodontology and Endodontology, Dept. of Oral Biology, Tohoku Univ. Graduate School of Dentistry

²Environment Conservation Center, Tohoku University

³Div. of Preventive Dentistry. Dept Oral Health Sciences, Tohoku Univ Graduate School of Dentistry ¹Motohide IKAWA, ²Taku SHINDOH, ³Kyoko IKAWA, ¹Hidetoshi SHIMAUCHI

[研究目的]

ホルマリン・グアヤコール(FG)はホルマリンとグアヤコールの合剤で、根管消毒剤として広く普及している。ホルムアルデヒドは従来、労働安全衛生法施行令(昭和 47 年政令第 318 号)の特定化学物質障害予防規則(特化則)により特定化学物質の第 3 類に分類されていたが、平成 20 年 3 月 1 日に施行令の一部が改正され第 2 類へと分類変更され、使用場所におけるホルムアルデヒドの管理濃度(空気中濃度基準値)は 0.25ppm から 0.1ppm と厳しくされた。本研究の目的は、診療時における FG から蒸散するホルムアルデヒド濃度に関する知見を得ることである。

[材料および方法]

予め髄腔開拡および根管拡大を行ったヒト抜去歯根管にブローチ綿花にしみ込ませたホルマリン・グアヤコール(FG 「ネオ」、ネオ製薬工業、以下 FG と略す)を貼薬し、その際に蒸発するホルムアルデヒドをガス検知管(710、光明理 化学工業)および DNPH 捕集管 (DNPH シリカゲルアクティブガスチューブ、柴田科学)によって測定した。抜去歯を診療ユニットのヘッドレストにユーティリティワックスを用いて固定し、抜去歯から約 20cm 離れた位置に検知管・チューブの吸引口先端を配し、10 分間測定を行った。測定は、1)局所排気を全く行なわずに FG をしみ込ませた貼薬綿栓を根管に挿入し 10 分間放置(条件 1)、2) FG をしみ込ませた貼薬綿栓を根管に挿入し 10 分間放置、その間ユニット付属の吸引装置とバキューチップを使用して抜去歯周囲の空気を吸引し続けた場合(条件 2)、3) FG をしみ込ませた貼薬綿栓を根管に挿入し 10 分間放置、その間口腔外大容量吸引装置(Denpax NDP-510、(株)デンパックス)を使用して抜去歯周囲の空気を吸引し続けた場合(条件 3)、4)局所排気を全く行わずに FG をしみ込ませた貼薬綿栓を、根管には挿入せずヘッドレスト上に 10 分間放置(条件 4)、のうちのいずれかの条件下で行った。

[結果]

各条件下で空気中に蒸散したホルムアルデヒドの平均濃度は、条件 1 では 0.0023±0.0069ppm (平均±標準偏差、以下同じ)、条件 2 では 0.0008±0.0048ppm、条件 3 では 0.0011±0.0057ppm、そして条件 4 では 0.0282±0.0295ppmであった (それぞれn=5)。これら 4 つの条件下でのホルムアルデヒド濃度には統計学的な有意差が得られた(Kruskal-Wallis検定、p<0.05)。

[考察]

今回の4つの条件下で蒸散したホルムアルデヒド濃度は、特化則で定められた管理濃度に達しない値であった。通常根管貼薬の際に貼薬綿栓を空気中に曝露させる時間は今回の設定時間(10分間)よりも短いことを考慮すると、実際の診療において蒸散するホルムアルデヒド濃度は更に低いものと考えられる。

今回の測定で、ユニット付属の吸引装置を用いることは抜去歯周囲空気中のホルムアルデヒド濃度の低減に有効であることが明らかとなった。特化則第2類物質を使用する際は局所排気装置を使用して有害物質蒸気等の拡散を抑えることとされているが、こうした吸引装置は局所排気装置に相当し、これを使用することは空気中ホルムアルデヒド濃度の低減に有効であると思われた。

曲率半径と荷重がニッケルチタンファイルの疲労破折に与える影響

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野 〇八幡祥生. 林洋介. 海老原新. 小林千尋. 須田英明

Effects of radius of curvature and load on fatigue fracture of nickel-titanium files

Pulp Biology and Endodontics, Department of Restrative Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

YAHATA Yoshio, HAYASHI Yohsuke, EBIHARA Arata, KOBAYASHI Chihiro, and SUDA Hideaki

【緒言】

ニッケルチタンファイルは根管形成中に突然破折するという大きな欠点を有している。こうした破折を解析するため、これまでに多くの研究が行われており、疲労破折に対しては曲率半径が大きな影響を与えることが示唆されている。他方、金属材料の疲労破折は、高サイクル疲労と低サイクル疲労に大別され、荷重やひずみによってその破折様相が大きく異なる。しかし、ニッケルチタンファイルにおいて疲労破折様相に着目した研究は少なく、疲労時に加わる荷重とその挙動の詳細については未だ解明されていない。そこで本実験では、ファイルに任意の曲率半径を与え、荷重の測定を合わせて行うことのできる試験器を新たに考案し、曲率半径とファイルに加わる荷重が疲労破折に与える影響を調べた。

【材料と方法】

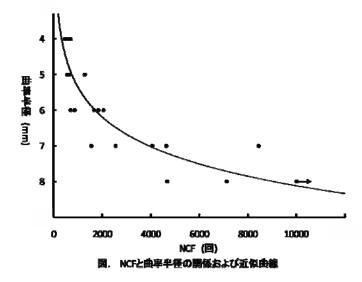
疲労試験器: ロードセルに接続された 3 本の ϕ 0.2mm,長さ 10mm,高硬度ステンレススチール製の可動円柱型冶具により,ファイルの曲率半径を任意に規定することができる自作試験器を用いた.

【結果】

疲労試験から得られたNCFと曲率半径の関係および近似曲線を図に示す. 曲率半径 8 mm群の 3 つの試料では、 10^4 回転を超えても疲労破折が生じなかった. 平均荷重は、4、5、6 mmの群で、それぞれ 7、8 mmの群よりも高い値を示した.

【考察および結論】

本研究から NCF と曲率半径間に直線関係はみられず、小さい曲率半径で NCF は急激に減じたことから、ニッケルチタンファイルは低サイクル疲労および高サイクル疲労を示すことが示唆され



た. また、NCFが低サイクル疲労領域の時、平均荷重は高い値を示したが、塑性変形が生じる荷重を認めなかったことから、ニッケルチタンファイルの疲労破折は塑性変形のみならず、相変態が関与している可能性が推察された.

18ヶ月水中保管された根管充填歯における歯根破折について

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野

○石村瞳、花田隆周、菊地和泉、吉岡隆知、小林千尋、須田英明

Vertical Root Fracture of Root Canal-filled Teeth Stored in Water for 18 Months
Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University.

OISHIMURA Hitomi, HANADA Takahiro,

KIKUCHI Izumi, YOSHIOKA Takatomo, KOBAYASHI Chihiro, and SUDA Hideaki

【研究目的】

垂直性歯根破折(VRF)は根管処置歯に多くみられ、歯の喪失原因となることが報告されている。しかし、VRF を実験的に再現した研究は少なく、その原因についても十分明らかにされていない。我々は第 126 回本学会で歯種、イスムスなどの解剖学的形態、および MAF(master apical file)のサイズが VRF に有意に関連することを報告した。本研究では、根管充填歯を水中で 18ヶ月保存した後の根尖部の変化について検討を行った。

【材料および方法】

被験歯として抜去後水中保管したヒト上顎前歯 20 本、および単根で二根管性のヒト上顎小臼歯 20 本を使用した。 小臼歯は頬側根管のみ使用した。根尖 1mm をサンドペーパーで削除後、耐水研磨紙・ダイヤモンドペーストで研磨した。 それぞれの歯種について、被験歯を無作為に 10 本ずつ 2 群(MAF#40 群・MAF#80 群)に分類した。 ゲーツ・グリッデン・ドリル#1-4(Dentsply/Maillefer)にて上部拡大後、#10~#40 もしくは#10~#80 K ファイル(Zipperer)の先端が根尖孔部で視認できるまで挿入し、根管形成を行った。 その後、MAF#40 群では NiTi 製プロファイル#5 (Dentsply Talsa)、MAF#80 群ではプロファイル#7 を根尖まで挿入し根管形成終了とした。

メインポイント(ジーシー)を根管内に挿入後、NiTi 製スプレッダー(ブラッセラー)で加圧し、さらに、アクセサリーポイント(特、ジーシー)を挿入後にスプレッダーで加圧した。この操作をもう一度繰り返した後、SystemB (Analytic Endodontics)プラガーを根尖切断面から 3mm まで挿入し、根管充填終了とした。

その後、根尖研磨面をメチレンブルーで染色水洗し、CCD カメラ VH-8000(キーエンス)を用いて 150-175 倍で撮影した (第 1 群)。

被験歯を水中にて 18 ヶ月保存後、再度根尖研磨面をメチレンブルーで染色水洗し、CCD カメラを用いて撮影した(第2群)。

第1群と2群を比較し、VRFの発生、VRFの拡大、およびガッタパーチャポイント(GP)の変化を判定した。以下に判定基準を示す。

VRF の発生:第2群画像で新たに染色が確認された破折線

VRFの拡大:第1群画像で確認された破折線で、第2群画像において破折幅が拡大した破折線

GPの変化:第1群と比較して第2群画像で確認されたGPの収縮

歯種および MAF が VRF の発生、VRF の拡大および GP の収縮に及ぼす影響について、ロジスティック回帰分析を用い、有意水準 5%で統計学的に解析した。

【結果】

VRF の発生は、小臼歯と比較し、前歯で有意に多く認められた(p<0.05)。また、VRF の拡大および GP の収縮は、いずれも MAF サイズに関して有意差を認め(p<0.05)、#80 群で大きかった。

【考察および結論】

本研究では、根管充填した歯を負荷が加わらない条件で18ヶ月水中保管した。静的な保管条件であったにも関わらず、前歯では新たな破折線が有意に多く認められ、MAF#80 群では破折線の幅が広がりやすいことが明らかになった。これらは、根管処置で生じたひずみが徐々に開放されたことと関連があると思われた。また、小臼歯では、根管充填直後に既に破折線が生じてしまっていたため、新たな破折線は生じにくかったものと考えられた。MAF#80 群では、GPの収縮が有意に大きく、根管充填後の漏洩に関与する可能性が考えられた。

Er:YAG レーザー照射による根管充填材除去時の象牙質の歪 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野

〇渡辺 聡, 石澤 千鶴子, Bolortuya Gomb, 三枝 英敏, 安生 智郎, 海老原 新, 小林 千尋, 須田 英明 Dentin Strain Caused by Removal of Root Canal Obturation with Er:YAG Laser Irradiation OWATANABE Satoshi, KOKUZAWA Chizuko, GOMB Bolortuya, SAEGUSA Hidetoshi, ANJO Tomoo, EBIHARA Arata, KOBAYAHSHI Chiro and SUDA Hideaki

Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

【緒言】近年, 歯根破折の重要性が注目されており, 根管治療を行うことで歯根歯折の危険性は高まるといわれている. さらに, やむを得ず再根管治療を行う場合, 歯質削除は最小限にすることを考えなければならない. 再治療を行う際, 根管充填材の除去が必要となることが多いが, 過去の治療により薄くなった歯質は, 大きな歪が生じたとき破折が生じる可能性がある. 他方, Er:YAG レーザーは, その作用機序から機械的除去に比較して歯質に歪を与えずに根管充填材を除去できる可能性が考えられる. そこで, 本研究では Er:YAG レーザーを用い, 歯冠側の根管充填材の除去について検討することを目的とした.

【材料および方法】 試料としてヒト抜去単根歯 15 本を使用し、歯根長 10 mm となるよう歯冠を切断、#35K ファイルを MAF として通法通りに根管のステップバック形成を行った。 形成終了後、根管洗浄および乾燥を行い、通法通り側方加圧にて根管充填(ガッタパーチャポイント、Zipperer)を行った。 近遠心方向および頬舌方向における歪変化を測定するために 2 枚のストレインゲージ(KFG02-120-C1-16、共和電業)を根上部の近心側および頬側歯根表面に固定、ブリッジボックス(5370、NEC-三栄)、ストレインアンプ(AS 1603、NEC-三栄)を介して、モバイルレコーダ(NR1000、キーエンス)に接続した。 さらに、温度変化を測定するために熱電対(GB5911、岡崎)を歯根象牙質表面に設置し、上記のレコーダに接続した。その後、試料を無作為に以下の 3 群(n=5)に分けた:①注水(3.0 ml/min)下で Er:YAG レーザー(Erwin AdvErL、R300T、モリタ製作所、140 mJ 10 pps)を照射した群(Er:YAG レーザー照射群)、②超音波(Piezon Master400、松風、非注水)にて除去を行った群(超音波群)、③NiTi ファイル(Orifice Shaper #4、Maillefer、非注水)にて除去を行った群(NiTi群)とし、それぞれ器具が 5 mm 到達するまでに生じた最大の歪、温度変化の計測を行った。

【**結果**】 Er:YAG レーザー照射群は, 超音波群および NiTi 群に比較して有意に小さな歪を示した(p<0.05, 図). また, Er:YAG レーザー照射群および NiTi 群は, 超音波群に比較して有意差に小さな温度変化を示した(p<0.05).

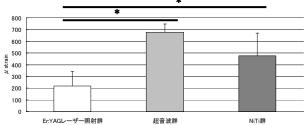


図: 根管充填材除去時の象牙質の歪

【考察および結論】象牙質に亀裂を引き起こす歪の大きさは、およそ 800 μstrain との報告がある。 亀裂を引き起こすか否かは、歯質の形状、性質、構造により異なると推測されるが、歪を最小限にさせることは亀裂の発生を少なくすることにつながると考えられる。 歪の発生原因としては、熱および応力が考えられる。 超音波による除去は、熱を利用して根管充填材を溶解させるため、歯根象牙質の熱膨張が起こると考えられる。 また NiTi ファイルによる除去は、そのテーパーの大きさにより楔効果が発生し、また回転切削による応力が働くと考えられる。 他方注水下における Er:YAG レーザー照射については熱的影響が少なく、応力もほとんど起こらずに根管充填材の蒸散が起こると推察され、象牙質に大きな歪を与えずに根管充填材の除去が可能であることが示唆された。

根管洗浄の新しい評価方法

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野 〇小林千尋, 吉岡隆知, 須田英明

A new evaluation method for root canal irrigation

Pulp Biology and Endodontics, Dept. of Restorative Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

OChihiro Kobayashi, Takatomo Yoshioka, Hideaki Suda

【研究目的】

模型を透過する光量を測定することによって、簡易に根管洗浄の効果判定ができる新しい装置を考 案し、この装置を用いて洗浄効果に及ぼす様々な要因の影響を明らかにする.

【材料および方法】

半透明 $10\,\mu$ L ピペットチップ(104, QSP)を根管模型として用いた.この模型(チップ)の根尖孔の直径は 0.4 mm, 根尖から 20 mm までの taper は 0.06 である.黒色不透明フィルムケース(Kodak 35 mm film)の底部に光センサーを設置し,ケースの蓋にこのチップを貫通させ仮固定できるようにした. 高出力青色 LED(3.3Vで定電圧駆動)でチップの口より照射し,チップを透過した光を光センサーで検出した. 光センサーの出力は,照度に比例する電位に変換し,直流電圧計で直読できるようにした. 本装置における測定値の再現性は,空のチップあるいは水を入れたチップで確認した. つぎに,チップの根尖をエポキシ樹脂で封鎖し,水酸化カルシウム(Calcipex,日本歯科薬品)をチップの根尖から 10 mm 歯冠側まで満たし,作業模型とした.洗浄後の照度から術前の照度を減算し,その値を洗浄効果とした.洗浄には,27Gブラント洗浄針(27Gと略,以下同様,ニプロ),31Gブラント洗浄針(31G,ウルトラデント),27Gクリーンウォッシングニードル(CW,デンツプライ三金),27Gクレンジングニードル(CL,みくに工業)の 4種を用いた.34kPa の圧力で洗浄針から水を押し出したとき,あるいは,クリーンウォッシングニードル用シリンジ(ニプロ)に洗浄針を装着し手指で水を押し出したとき,の 2 種の洗浄方法で比較した.全てのグループで 5 チップずつ実験を行った.

【結果】

本装置により簡便に洗浄効果の評価ができた。34kPa の圧力のときには、27G、CW、CLのほうが有意に(危険率 5%)31Gより洗浄効果が優れていた。 手指の時には、31Gほうが有意にCW、CLより洗浄効果が優れていた。

【考察】

過去の in vitro の根管洗浄の実験においては、根尖孔を閉じて実験することはほとんどなかった. 本実験のように根尖孔を閉じた模型を用いないと、根管洗浄の正しい評価はできないと思われる. 根管が見えないようにして同様の実験を行うと、かなりの量の水酸化カルシウムが根管内に残存していた. このことから、臨床での根管洗浄において、根管内を完全に洗浄するというのは非常に困難であることが予想された.

LED の光照射には指向性があるため、チップの部位により照射される光の強さに差がでる可能性がある. また、センサーがチップのどの部位からの透過光を主に検出しているかについても不明である. これらの点は今後検討する必要がある.

また,本実験で使用した模型を用いると根管内を見ながら洗浄できるので,初心者に洗浄方法を教育するのに有効と思われた.

【結論】

模型を透過する光量を測定する本装置によって、根管洗浄の効果判定が簡便にできた.

アレンドロネートによる顎骨壊死誘導機序の解明に関する研究

神奈川歯科大学 口腔治療学講座 歯内療法学分野 三壁 信洋 渡部 弘隆 佐藤 武則 千枝 桂子 武藤 徳子 石井 信之

The Histological Mechanism of Osteonecrosis Jaw by Alendronate

Division of Endodontics, Department of Oral Medicine Mikabe Nobuhiro, Watabe Hirotaka, Sato Takenori, Chieda Keiko, Muto Noriko, Tani-Ishii Nobuyuki

[研究目的]

ビスフォスフォネート製剤 (BPs) は、ヒドロキシアパタイトへの親和性と破骨細胞の機能抑制により骨吸収を抑制することから、ページェット病や高カルシウム血症、悪性腫瘍の骨転移防止および骨粗鬆症による骨折予防の目的で臨床応用されている。歯科治療時に BP s の服用患者による BPs 誘発性の顎骨壊死(ONJ)発症件数は、2002 年に米国で初めて報告されてから現在に至るまで毎年増加傾向を示しているが、ONJ に対する決定的な治療法は未だ確立されていない。現在、BP s 服用患者に対する外科処置は禁忌と考えられ、歯科保存処置の重要性がクローズアップされている。本研究は BP s による ONJ 発症メカニズムを解析することを目的として、ONJ 実験モデルの作製を試みるとともに BP s による歯槽骨変化を組織学的に検討した。

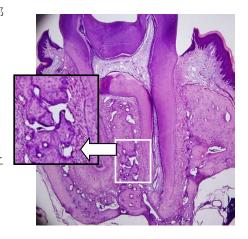
[材料および方法]

Whistar 系ラット♀ 4週齢(n=10)を 2 群に分け、アレンドロネート(製品名:フォサマック)0.5 mg/kg を 1 回/2 日間隔で 6 週間 (n=5) 及び 8 週間 (n=5) にそれぞれ経口投与した。アレンドロネート投与終了後、P. gingivalis 33277 株 混合液 $500\,\mu$ 1 を 1 回/2 日間隔で 1 週間口腔内に摂取することで、実験的歯周炎の誘導を行った。その後、4%paraformal dehyde で灌流固定後、顎骨を採取し、EDTA にて脱灰後、パラフィン切片を作製し、HE 染色と免疫染色とで病理組織学的検索を行った。

[結果と考察]

アレンドロネート 6 および 8 週間投与群は、ともに上顎第一臼歯歯根部セメント質に外部吸収が認められ、歯根膜線維の変性、および歯槽骨側における骨吸収が認められた。特に 8 週投与群においては、歯槽骨内の血管と骨小腔が減少し、骨小腔内に存在する骨細胞が、脱核、または委縮および欠損していたことから骨細胞に影響を及ぼしていることが示された。さらに 6,8 週投与群の組織上に認められた破骨細胞は形態が不明瞭であった。

以上の組織学所見からアレンドロネートは、長期間投与により歯槽骨に持続的に蓄積され、破骨細胞及び骨芽細胞の分化抑制による骨代謝の停止と、骨髄内の抗血管新生効果による血液循環抑制によって、骨細胞機能不全が誘導されていることが示された。



超高圧電子線トモグラフィーを用いた人歯超微細構造の3次元観察手法の開発

大阪大学歯学部附属病院口腔総合診療部 *大阪大学超高圧電子顕微鏡センター ○三浦治郎、 長谷川紀明*、竹重文雄、森博太郎*

Observations of Ultrastructures in Human-Tooth by Ultra-High Voltage Electron Tomography

OJiro Miura, Toshiaki Hasegawa, Fumio Takeshige, Hirotaro Mori Osaka University Dental Hospital Division for Interdisciplinary Dentistry *Osaka University Research Center for Ultra High Voltage Electron Microscopy

【目的】

現在、成熟した骨や歯牙の硬組織の内部構造観察では、割断、研磨、脱灰などの処理を加えた試料を走査型電子顕微鏡にて表面観察を行うことが主である。しかし、それらは破断表面や化学的な処理を加えられた表面状態であり、組織観察としては様々な問題が残る。一方、電子線トモグラフィー法(ET 法)は、透過型電子顕微鏡を用いて、数ナノメーターの分解能で試料の立体情報を解析する方法である。試料の立体情報を得る手法は多数存在するが、解像度 2 n m~50nm で立体像を得るには、現段階で ET 法が唯一の現実的な手法である。通常の ET 法では厚さ 100nm 以下の超薄膜切片に内包される構造が観察対象となる。しかし、加速電圧 3000kv の超高圧電子顕微鏡(H-3000、Hitachi)を用いた ET 法(UHVET 法)では、その電子線透過力から細胞レベル(2~4 μ m 厚)での立体構造解析が可能となりその有用性は高い。同時に非脱灰の状態で、歯牙硬組織を Focus Ion Beam 法(FIB 法)を用いて 1~2 μ mまで薄切して超高圧電子顕微鏡用の試料を作成した。

我々は、FIB 法と UHVET 法を併用して歯牙硬組織の代表的な構造であるエナメル小柱、象牙細管をターゲットとし ET 法を用いて観察する方法を報告する。

【方法

試料は、ヒト抜去歯(中切歯)を用い、ダイヤモンドカッターにて、 $50\,\mu$ m の厚さまで薄切した後、 $2\,\%$ グルタールアルデヒドおよび $2\,\%$ 四酸化オスミウムで 2 重固定し、電子透過性に差をつけコントラストを得る電子染色法を供した。 UHVEM 用試料作成には、集束イオンビーム加工装置(FB2000、HITACHI)を用いて、厚さ $2\,\mu$ m、幅 $100\,\mu$ mの薄切部位を形成した。試料には傾斜撮像時のアライメント用マーカーとして $40\,\mathrm{nm}$ の金コロイドを切片両側に塗布した。また、UHVET の撮影は加速電圧 $2000\,\mathrm{kV}$ にて行い、観察は 1 軸傾斜ホルダー(HAR3000)を利用して $-50\,\mathrm{cm}$ ~+ $50\,\mathrm{cm}$ の領域を $1\,\mathrm{cm}$ 毎に試料を傾斜させた。エナメル質は $6000\,\mathrm{cm}$ 係 象牙質は $10000\,\mathrm{cm}$ 倍にて一連の像を観察し、Weighted Back-projection 法を用いたアルゴリズムにて再構築処理を行い断層像および $3\,\mathrm{cm}$ 洗売構築像を得た。

【結果】

再構築像より、エナメル小柱内部の結晶や小柱間エナメル質の構造、また象牙細管周囲の管周象牙質、管間象牙質 および象牙質内部に含まれるコラーゲン繊維の分布が明瞭に観察された。また、3次元再構築像より分布形態および構 築像を構成するボクセル数から内部の体積比率を算出することが可能となった。

【考察】

本手法を用いることにより、硬組織およびその内部に存在するコラーゲン繊維をナノオーダーにて 3 次元観察を行うことが可能となった。また、電子線の透過度の低く薄切加工の困難な石灰化硬組織と人工修復材料との界面観察においても、将来的に応用が可能な手法であると考えられる。

本研究の一部は平成20年度文部科学省科学研究補助金若手研究(B)20791384の補助のもとに行われた。

神経損傷後疼痛モデルにおけるグリシン神経を介した鎮痛作用

1) 広島大学大学院医歯薬学総合研究科 顎口腔頚部医科学講座(健康増進歯学分野)²⁾ 病態探究医科学講座(歯科薬理学) ○本山 直世¹⁾, 森田 克也²⁾, 北山 友也²⁾, 西村 英紀¹⁾, 土肥 敏博²⁾

Glycinergic moduration of pain sensation induced by nerve injured model in mice

Department of Dental Science for Health Promotion, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences Department of Dental Pharmacology, Division of Integrated Medical science, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

ONaoyo Motoyama¹⁾, Katsuya Morita²⁾, Tomoya Kitayama²⁾, Fusanori Nishimura¹⁾, Toshihiro Dohi²⁾

[緒言]

神経因性疼痛は、末梢神経の損傷、糖尿病、帯状疱疹などにおいてみられ、自発痛、接触性疼痛(アロディニア)を主徴とする.アロディニアは軽いタッチのような非侵害性刺激に対して痛みを感じる症状で、顎顔面領域においては三叉神経痛などが知られており、抜歯、抜髄後の異常疼痛なども神経因性疼痛が関係するとされている.アロディニアは、難治性で従来の鎮痛薬はあまり有効でなく、新しい治療薬の開発が待たれている.グリシンは脊髄の抑制性介在神経に含まれる神経伝達物質で、知覚神経伝達の調節に機能している.近年、脊髄において抑制性グリシン神経がグリシン受容体α3 (GlyRa3)を介して疼痛を抑制的に制御しており、このdisfunctionが疼痛発現に関与する可能性が報告された.私達は、グリシン神経に注目し、抑制性グリシン神経活性を賦活することによりアロディニアを抑制することが可能ではないかとの作業仮説のもと、グリシンの再取り込みを阻害することにより、シナプス間隙のグリシン濃度を高めるグリシントランスポーター (GlyTs)阻害薬の抗アロディニア作用について検討した.そしてGlyTsが有痛性糖尿病性神経障害モデルマウスにおいて強力な抗アロディニア作用を持つことを見い出し、第128回日本歯科保存学会にて報告した.そこで更にGlyTsの応用の可能性を拡げることを目的として、神経損傷後疼痛モデルマウスを用い脊髄におけるGlyTs阻害薬の鎮痛作用ならびに作用機序について検討した.

[実験方法]

ddy系雄性マウスの坐骨神経を部分結紮することにより神経損傷後疼痛モデルマウスを作成した.脊髄GlyRa3 ノックダウンマウスは,GlyRa3 遺伝子の特異的配列からsiRNAを作成し,脊髄腔内投与(i.t.投与)することにより作成した.薬物の作用は,痛み反応強度が安定する処置後 $10\sim20$ 日目のモデルマウスにて検討した.薬物は,人工脳脊髄液 (ACSF) 5μlに溶解しi.t.投与または静脈内投与(i.v.投与)した.アロディニア反応は,ペイントブラシによる軽い触覚刺激に対するアロディニアスコアとvon Frey hairsフィラメントによる足蹠刺激に対するマウス後足の逃避行動閾値により評価した.

[結果ならびに考察]

坐骨神経部分結紮によりアロディニア反応は結紮後まもなく現れ、60 日以上経過しても強いアロディニア応答が持続した. 特異的GlyT1 阻害薬ORG25935, Sarcosineおよび特異的GlyT2 阻害薬ORG25543, ALX1393 のi.t.投与およびi.v.投与は、神経障害後疼痛モデルマウスにおけるアロディニア発現を濃度依存性に寛解した. この抗アロディニア作用は強力で効果は 3~4 日間持続した. 特異的GlyT1 阻害薬の抗アロディニア作用には、長い潜時を必要としたが、GlyT2 阻害薬は必要としなかった. このGlyT1 阻害薬の潜時は、NMDA受容体のグリシン結合部位の活性化に基づくことを明らかにした. GlyTs阻害薬の静脈内投与による抗アロディニア作用はグリシン受容体拮抗薬strychnine i.t.投与により消失したことより,GlyTs阻害薬は全身的に投与しても脊髄のGlyRを活性化して抗アロディニア作用を発揮することが示唆された. 特異的siRNAをi.t.投与することにより in vivoで脊髄GlyRa3 ノックダウンマウスを作成した. 特異的GlyT1 およびGlyT2 阻害薬i.v.投与によるアロディニアスコアの減少は、脊髄GlyRa3 ノックダウンにより完全に消失したが、mutant-siRNA投与群では拮抗しなかった. GlyTs阻害薬によりシナプス間隙に蓄積したグリシンが脊髄GlyRa3 に作用し、抗アロディニア作用を発揮したことが明らかとなった. 以上、GlyTs阻害薬は、強力で長期間持続性の抗アロディニア、鎮痛作用を有しており、この機序に脊髄におけるGlyRa3 の活性化に基づく抑制性神経伝達の増強が関与することをによることを明らかにした. 歯科領域における神経因性疼痛に対してGlyTシステムを標的とした新しい鎮痛薬の可能性が示された.

キトサン刺激による培養ヒト上皮細胞内 IL-8 産生量へのタンニン酸の影響

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科齲蝕学分野 〇石崎 秀隆 山田 志津香 林 善彦

The effect of tannic acid to the intracellular IL-8 production by chitosan in human oral epithelial cell line

Department of Cariology, ,Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences OHidetaka Ishizaki Shizuka Yamada Yoshihiko Hayashi

【研究目的】

すでに、上皮細胞及び線維芽細胞にキトサンを添加して培養すると IL-8 を産生する事が ELISA 法によって報告されている。今回の実験は上皮細胞にキトサンを添加、またキトサンと同時にタンニン酸を添加し IL-8 産生量の変化をフローサイトメーターにて測定した。

本研究はキトサン刺激による上皮細胞の IL-8 産生量、及びタンニン酸刺激による IL-8 産生量の変化を測定しタンニン酸の IL-8 産生抑制作用による抗炎症効果を確認するために行なった。今回は、RT-PCR 分析も行なった。

【実験方法】

本研究はヒトロ腔扁平上皮癌由来細胞(HSC-2)を用いて行なった。10%FBS含有 α -MEMにて上皮細胞を培養した後、通常の継代操作にて 5×10^5 個の上皮細胞を 35mmの培養皿(α -MEM 2ml)に播種した。それをキトサンポリマー(東京化成社製 分子量 58 万 脱アセチル化度 88.8%)添加のキトサン添加群と酢酸添加のコントロール群、およびキトサン+タンニン酸添加群とに分けて培養した。培養時間は $2\sim8h$ で行ないフローサイトメーターにてIL-8産生量の変化を測定した。

また RT-PCR 分析において、同様にキトサン添加群、コントロール群、キトサン+タンニン酸添加群において IL-8 の m-RNA level の発現を測定した。

【結果と考察】

フローサイトメーターにて細胞内 IL-8 産生量を測定したところ、キトサン添加群において高い IL-8 産生が認められ、コントロール群ではほとんど IL-8 産生は認められなかった。またキトサン+タンニン酸添加群においてはタンニン非添加群と比較して IL-8 産生の低下が認められた。RT-PCR 分析においてもキトサン添加群において IL-8 の m-RN A発現の増強が認められ、タンニン酸添加群においては m-RNA 発現の抑制が認められた。これらのことから上皮細胞にキトサンを添加することによって起炎性サイトカインである IL-8 が産生され、タンニン酸を追加することによって IL-8 産生量が減少した。

以上のことから、タンニン酸の IL-8 産生抑制を介した抗炎症効果を確認する事ができた。

【参考文献】

- 1) Mori T, Irie Y, et al. Endothelial cell responses to chitin and its derivatives. J Biomed Mater Res.1998 Winter;43(4):469-72
- 2) Mori T, Okumura M, et al. Effects of chitin and its derivatives on the proliferation and cytokine production of fibroblasts in vitro.
- 3) Momose F, Araida T, et al. J Oral Pathol Med 1989;18:391-395

キトサンガム咀嚼による齲蝕・歯周病原性細菌の発育抑制効果

¹長崎大学大学院医歯薬学総合研究科齲蝕学分野 ²日本大学歯学部補綴学教室Ⅲ講座 ○林 善彦¹,藤原 守¹,石崎秀隆¹,山田志津香¹,大原直子²

Chewing chitosan-containing gum effectively inhibits the growth of cariogenic and periodontopathic bacteria

¹Department of Cariology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

²Department of Crown and Bridge, Nihon University School of Dentistry

○HAYASHI Yoshihiko¹, FUJIWARA Mamoru¹, ISHIZAKI Hidetaka¹, YAMADA Shizuka¹, OHARA Naoko²

【緒 言】

チューインガム咀嚼は、歯ブラシによる刷掃以外としてある程度の歯面清掃となる。なお、抗菌薬による種々な副作用を考慮すると、単純にチューインガムへの抗菌薬の配合することは難しい。教室では過去 5 年間にわたり、天然でかつ生理活性(抗菌作用)を有する素材としてキトサンによる in vitro における齲蝕・歯周病原性細菌の発育抑制効果を報告してきた。さらに、キトサンの抗菌効果のほか、キトサンの持つわずかな渋みないしは苦みによる唾液分泌量の増加との関連も推測される、唾液中の齲蝕原性細菌の発育抑制効果を証明している。

本研究は、キトサンを添加したチューインガム咀嚼による唾液中の口腔細菌菌数からみた発育抑制効果を検討した。

【実験方法】

本研究は、その内容を事前に本研究科歯学系倫理委員会に申請し承認ののち実施した。最も簡便な口腔清掃法であるうがいとチューインガム咀嚼効果との比較は、12名の健常者に研究の内容および主旨を説明し、了解を取ったのちに開始した。キトサンオリゴマー添加チューインガム(キトサンガム)の咀嚼は、板ガムを5分咀嚼後、5分休息を5回計50分間連続して行った。キトサンオリゴマー容液の洗口は10mLを30秒間うがい後、9分30秒間休息を5回計50分間連続して行った。チューインガム咀嚼と洗口試験は1週間の休みを取った。細菌発育試験は、チューインガム咀嚼、洗口試験前、直後、30、60分後に唾液を採取し、全菌、全連鎖球菌、ミュータンス群連鎖球菌の3種類について発育が最適な培地上に希釈培地を播種し嫌気条件で2日間培養した。その後、両群でコロニー数を計測・比較した。最終的には開始前を100%とし、これに対して各経果時間後何%であったかを表記した。統計処理は、ANOVAおよびt-検定を行った。

次に、外出時あるいは野外活動など歯磨きのしづらい状況を想定した、キトサンオリゴマー添加粒状チューインガムの咀嚼による歯周病原菌の発育抑制効果は、2 粒を 5 分間咀嚼後、5 分間の休息を 3 回の計 30 分間連続した短期試験にて行った。さらに、患者の協力が得られた場合、少数ではあるが 1 日 5 回 1 週間の長期試験も実施した。対照とした市販のチューインガム咀嚼は 1 週間の休みを取って同様に実施した。細菌発育試験は、チューインガム咀嚼前、咀嚼直後にワックスガムを 5 分間咀嚼して唾液を採取した。Porphyromonas gingivalis (PG)菌数と、 Aggregatibacter actinomycetemcomitans (AA)菌数は PCR 法 (J Clin Microbiol 41:863-6,2003) によって定量化した。

【結果と考察】

キトサンオリゴマー添加チューインガム咀嚼はキトサン溶液洗口に比べて直後、30、60 分後とすべての時間において3種類の細菌発育試験とも発育抑制を示した(60 分後の全菌以外は有意差あり)。このことから、キトサンオリゴマーをチューインガムへ配合する必然性を証明できた。さらに、唾液分泌に関しても、キトサンオリゴマー添加チューインガム咀嚼の場合が有意に分泌量の増加が認められた。市販のキシリトールガムと比べてキトサンガムは、有効に唾液中のPG 菌数の減少(発育を抑制)ならびに総菌数におけるPG 菌比率を減少させることを証明出来た。

キトサンガムでは、キシリトールがベースのチューインガムへキトサンオリゴマーを配合していることから、被験者の感想でも渋みあるいは苦みに関して許容範囲と見なされている。したがって、唾液分泌促進効果を考慮するとキトサンガム使用は口腔衛生ならびに生活の質(特に高齢者)の両面において有益であると結論される。

【文献】1) M. Fujiwara, Y. Hayashi and N. Ohara: Microbiologica 27(1), 83-86, 2004

2) Y. Hayashi, N. Ohara, T. Ganno, K. Yamaguchi, H. Ishizaki, T. Nakamura and M. Sato: Archives of Oral Biology 52(3), 290-294, 2007

【謝辞】本研究の一部は、平成19年度JST実証試験(イノベーションプラザ福岡)経費によって実施できた。

コンポジットレジンに対する加温がヌープ硬さ及び ヒト象牙質への接着強さに与える影響

東京医科歯科大学大学院・医歯学総合研究科・摂食機能保存学講座・う蝕制御学分野 岩本奈々子¹、井高沙織³、杉森匡³、岸川隆蔵¹、中島正俊¹、田上順次^{1,2}

Effect of composite resin preheating on knoop hardness and bond strength to human dentin

¹Cariology and Operative Dentistry, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

²COE Program, FRMDRTB at Tokyo Medical and Dental University

³Tokyo Medical and Dental University, School of Dentistry

Nanako Iwamoto, Saori Idaka, Tadasu Sugimori, Ryuzo Kishikawa, Nakajima Masatoshi, Junji Tgami

【研究目的】

近年、直接修復の適応症例は拡大し、複雑化した大小の窩洞形態には良好な窩壁適合性が不可欠である。低粘性コンポジットレジンは窩壁適合性に優れていることから、従来型コンポジットレジンとの組み合わせで積層充填する方法が広く行われている。一方で、フィラー含有量の低い低粘性コンポジットレジンの使用は充填物の機械的性質を低下させる事が懸念されている。そこで従来型コンポジットレジンペーストを加温し、一時的に粘性を下げることによって、物性を保ちながら低粘性コンポジットレジンのように使い勝手を良くする方法が近年行われている。コンポジットレジンの加温は窩壁適合性を向上させ、重合率を上げる事が報告されている。コンポジットレジンの重合率が高くなると物性は向上するため、接着性能への影響が考えられる。そこで本研究では、従来型コンポジットレジンに対する加温がヌープ硬さ及び象牙質接着性能に与える影響について検討した。

【材料及び方法】

本実験では3種類のコンポジットレジン(AP-X、クラレメディカル社製・Estelite Quick、トクヤマ社製・Premis Kerr 社製)を用いて試料を作製した。厚さ2 mm、直径 10mm のモールドを用いて以下の3 群の試料を作製し光硬化(20 秒)直後の圧接面ヌープ硬さを測定した。[1] 室温のコンポジットレジン [2] EASE-IT Composite Softener (RØNVIG Dental Mfg 社製)を用いて、30 分間加温(34℃)したコンポジットレジン[3] EASE-IT Composite Softener (RØNVIG Dental Mfg 社製)を用いて、30 分間の加温(34℃)と30 分間の冷蔵保管(4℃)を1 サイクルとし、10 サイクル繰り返したコンポジットレジン。また、ヒト抜去健全大臼歯の歯冠中央部に歯軸と直角に平坦象牙質面を作製した後、#600 耐水研磨紙で仕上げ、被着象牙質面とした。それぞれ象牙質被着面にメガボンド(クラレメディカル社製)を用いてメーカー指示通りに歯面処理した後、試料をヌープ硬さと同様の3 群に分けコンポジットレジンを築盛し光硬化(20 秒)させた。これらの試料を24 時間 37℃の水中保管後、マイクロテンサイル用試片にトリミングし、クロスヘッドスピード 1mm/min にて微小引っ張り接着試験を行った。結果は one-way ANOVA、Tukey test を用いて統計処理をおこなった。

【結果及び考察】

ヌープ硬さでは3種類すべてのコンポジットレジンで加温した群が有意に高くなった。これは加温することにより重合率が上がったことによると考えられる。しかしながら、微小引張り試験では加温サイクルの群がわずかに高い値を示す傾向はみられたものの、いずれの群も有意差を認めなかった。以上の結果より加温したコンポジットレジンは接着性能に影響を与えないが、ヌープ硬さは高くなることが示された。

E-Lize による接着性改善メカニズムの解明

昭和大学 歯学部 齲蝕・歯内治療学講座1

京都大学 再生医科学研究所 生体組織工学研究部門 生体材料学分野² 〇谷 千尋¹、楠 みづほ¹、及川美早¹、伊藤和雄¹、田畑泰彦²、久光 久¹

Investigation of improved bonding mechanism by E-lize treatment

Department of Clinical Cariology and Endodontology, Showa University School of Dentistry¹
Department of Biomaterials, Field of Tissue Engineering, Institute for Frontier Medical Sciences Kyoto University²
Tani C, Kusunoki M, Oikawa M, Itoh K, Tabata Y and Hisamitsu H

【緒言】従来、象牙質に対する接着は、ハイブリッド層の形成やプライマーによるコラーゲンの膨潤など、有機質を被着体として広く解説されてきた。しかしながら、このような推測は、ボンディング材が有機質をほとんど含まないエナメル質に対して強力に接着するという事実と明らかに矛盾している。我々は、象牙質窩壁を脱灰軟化する程度に比例してコントラクションギャップ幅が拡大して行く事実を確認し、ボンディング材の接着対象は象牙質内無機質であると推測した。すなわち、ボンディング材は歯質内無機質を接着対象とし、エナメル質、象牙質双方に同一の接着メカニズムに基づいて解説されるべきである。したがって、デンティンボンディングの成否は、象牙質をいかにリン酸処理したエナメル質と近似した物理化学的な性状に整えられるかによって決定される。すでに我々は、0.5mol/LEDTAを用いて象牙質を出来るだけ脱灰することなくスメアーを除去し、35vol% glyceryl mono-methacrylate(GM)水溶液によるプライミングによって象牙質をエナメル質化する(enamelize)ことがデンティンボンディングの確立に必須であることを明らかにしている。本研究では、このような接着理論に基づいて市販された E-lize を用い、E-lize 処理したエナメル質と象牙質に対する接着性を、引っ張り接着強さの計測によって再検討した。

【材料及び方法】ヒト抜去歯 80 本をエポキシ樹脂に包埋し、エナメル質および象牙質平面を露出させ、#1500 耐水研磨紙で仕上げて被着面とした。被着歯面は EDTA(E-lize Conditioner, Pentron Clinical)またはリン酸ゲル (Clearfil k-etchant, Kuraray Medical) を用いてコンディショニングし、さらにそれぞれ半数の試片は E-lize primer を用いてプライミングした。次いで被着歯面には内径 3.6mm、外径 20mm、高さ 5mm のテフロン割型を固定し、割型中央の穴から、Clearfil Photo Bond を塗布して、化学重合型コンポジットレジン (Clearfil FII, Kuraray Medical)を接着、硬化させた。試片を室温水中に 24 時間保管した後、万能試験機(Model 4302, Instron)を用いて引っ張り接着力を計測した。得られた結果は、一元配置の分散分析と Fisher の PLSD を用いて統計学的に検討した。

【結果及び考察】

*			
Substrate	Conditioner	With GM priming	Without GM priming
Enamel	Phosphoric acid gel	27.29 ± 3.99	23.80 ± 8.62
Enamel	EDTA	18.21 ± 3.81	18.88 ± 5.19
Dentin	Phosphoric acid gel	21.84 ± 5.82	15.22 ± 8.15
Dentin	EDTA	22.13 ± 7.15	17.16 ± 7.87

n=10, mean \pm SD of tensile bond strength (MPa)

エナメル質に対する接着強さは、用いたコンディショニングの種類にのみ影響され、リン酸ゲル処理は EDTA 処理に比較して有意に高い接着強さを示した。これに対して、象牙質に対する接着強さは GM プライミングの有無にのみ影響され、リン酸ゲル処理、EDTA 処理のいずれもが GM 処理によって有意に高い接着強さを示した。すなわち、GM はエナメル質に適用されると無機質に接着し、その後に適用されるボンディング材中の接着性モノマーと共重合すると推測される。ただし、被着体がエナメル質に限られている場合にはあえてプライマーを適用する必要はない。これに対して象牙質では、GM は無機質に直接接着するよりも、主に被着面での歯質内水分をコントロールすることによって接着に寄与していると推測される。臨床的に GM プライマーはスメアー層を除去したエナメル質、象牙質双方の 窩壁に同時に適用されるが、水分量が少ないエナメル質では接着そのものに関与している一方で、水分量が多い象牙質では被着面での水分の影響を減少させていると考えられ、接着臨床、特にデンティンボンディングの確立には不可欠であると結論された。

ナノテクノロジーの歯質接着への展開:白金ナノコロイド (CPN) の応用

北大院・歯・保存 ○星加修平,長野二三,田中 亨,佐野英彦

Expansion of nano-technology for dentin adhesion: application of Colloidal Platinum Nanoparticles (CPN)

Hokkaido Univ. Restorative Dentistry S. HOSHIKA, F. NAGANO, T. TANAKA, H. SANO

[緒言]

ナノテクノロジーは、情報、環境、エネルギー、医療など幅広い分野において、より快適でかつ健康な社会を 21 世紀に実現するための未来技術であると期待されている。一方、歯質接着の領域では今まで、ナノテクノロジーを積極的に応用しようという気運はなかった。演者らは 2008/9/21、第 52 回日本歯科理工学会学術講演会にて、白金ナノコロイドの歯質接着への応用に関して発表し、白金ナノコロイド濃度を 1mmol/1 より低い濃度で処理することでさらに高い接着力が期待できるという結果が得られた。本研究では、前発表を受け、濃度を変えた白金ナノコロイドと水洗の影響を 4META-MMA/TBB レジンを用いて検討した。

[材料および方法]

4META-MMA/TBB レジン(Super-Bond C&B、Sun Medical 社製)、表面処理剤として Green Conditioner(クエン酸 10%、塩化第二鉄 3%、Sun Medical 社製)、および 0.1mmol/1 の白金ナノコロイド(アプト社製)を用いた。健全ヒト抜去大臼歯の歯冠中央部を Isomet を用いて切断し、健全な象牙質を露出させた後、#600 の耐水研磨紙を用いて研磨したものを被着面とした。まず Control として Green Conditioner(5 秒)塗布し、水洗乾燥後、Super-Bond C&B を用いてアクリル棒と接着させた。次に Green Conditioner(5 秒)塗布し、水洗乾燥後、白金ナノコロイド(60 秒)を塗布後、水洗時間を 3 秒、5 秒、10 秒、20 秒と 4 種に分け乾燥し、Super-Bond C&B を用いてアクリル棒と接着させた。(これを Etch-Pt 群とする。)最後に白金ナノコロイド(60 秒)を塗布後、水洗時間を 3 秒、5 秒、10 秒、20 秒と 4 種に分け乾燥後、Green Conditioner(5 秒)塗布し、水洗乾燥後、同様に Super-Bond C&B を用いてアクリル棒と接着させた。(これを Pt-Etch 群とする。)アクリル棒に接着させた歯を 37℃水中に 24 時間浸漬した後、Isomet を用いて 1mm×1mm のスティック状試料を作製し、微小引っ張り試験(EZ-test、Shimadzu)をクロスヘッドスピード 1mm/min の条件にて行った。測定値は Games-Howell 検定を用いて有意水準 5%にて統計処理を行った。

[結果および考察]

接着試験の結果を図1,2に表す。

Etch-Pt 群においては、control に対し、20 秒水洗した群が、有意に高く、3 秒水洗した群が有意に低い接着強度を示した。(図 1)Pt-Etch 群においては、control に対し 3 秒水洗、5 秒水洗した群が有意に低く、10 秒水洗、20 秒水洗した群が有意に高い接着強度を示した。(図 2)両群とも、水洗時間が長いと接着強さが高くなる傾向が認められた。このことから白金ナノコロイド濃度を現段階より低くすると、さらに高い接着強度が期待できるため、今後はより短い途布時間、水洗時間で同程度の接着力になる条件を検討する予定である。

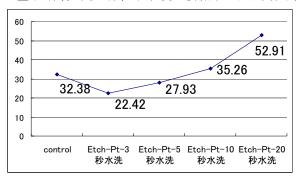


図1 Etch-Pt 群の接着強さ

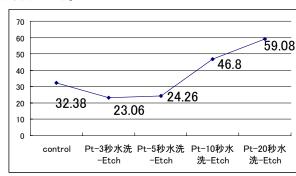


図2 Pt-Etch 群の接着強さ

新規支台築造用コンポジットレジンの歯質接着性について

虎の門病院歯科 ○杉崎順平、森上 誠、宇野 滋、山田敏元

Adhesive property of a newly designed resin composite for core build-up

Toranomon Hospital, Department of Dentistry

OSUGIZAKI Jumpei, MORIGAMI Makoto, UNO Shigeru, YAMADA Toshimoto

【研究目的】

近年コンポジットレジンの接着性能の向上とメタルコアによる歯根破折への危惧からコンポジットレジンを用いた支台築造が幅広く適応されるようになってきている。またグラスファイバー系のポストを併用することによってさらに審美的な修復への対応をも可能にしている。このたびジーシー社から新規デュアルキュア型コア用コンポジットレジンと1ステップタイプのボンディングシステムから構成される支台築造システムが開発・試作された。今回われわれはこのシステムによる支台築造を行った際の歯質との接合界面、またファイバーポストとの界面の様相について SEM 観察を行ったので報告する。

【材料と方法】

材料: 1. ボンディングシステムはデュアルキュア型の2液性1ステップタイプのシステムで、2液を混和し歯面 に塗布後30秒間放置、中圧エアーで乾燥後10秒間の光照射を行うというものである。

2. コア用コンポジットレジン (UCA-106) はディスペンサーガンに装着し直接根管内へ注入する。ファイバーポストを用いる場合には、予め長さを調整したポストの表面にジーシーセラミックプライマーを用いて処理を行っておき、根管内挿入後光照射によって仮固定を行っておく。

方法: 単根のヒト抜去歯を歯頚部付近で切断し、抜髄操作後ファーバーポストドリルを用いて根管形成を行い上記 手順に従ってジーシーファーバーポストを用いてコアの築盛を行い接着試片とした。24 時間後試片は根管中 央付近を通るように歯軸方向に縦断されエポキシ樹脂に包埋された。樹脂硬化後研磨された試料は通法に従 いアルゴンイオンエッチングを施した後、レジンと根管内象牙質との界面、ならびにレジンとファーバーポ ストとの界面を中心に FE-SEM を用いて観察を行った。

【結果および考察】

ファイバーポストは直径約 $10\,\mu$ mのグラスファイバーが縦方向に密に配置され、その間をレジン成分が埋めている像が観察された。また、コア用レジンは $5\,\mu$ m程度の大きなフィラーの間に $1\,\mu$ m以下の細かなフィラーが高密度に充填されているのが観察された。

コア用レジンと象牙質との界面は非常に良好で緊密な接合状態を示していた。しかしながら、その界面にはハイブリッド層は明瞭には観察されなかった。 コア用レジンとファイバーポストとの接合状態も良好で界面にギャップは観察されなかった。

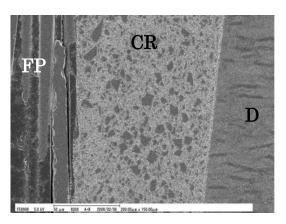


図 1 レジン (CR) と根管内象牙質 (D)、ファイバーポスト (FP) との接合界面

【結論】

今回ジーシーから試作された支台築造用コンポジットレジンは適度な流動性とチキソトロピーによって築盛が容易であり、しかも歯質やファイバーポストとの接着性も十分に満足できるものであることが判明した。今後、応力が加わった際の接着耐久性などについても検討していく予定である。

コラーゲン固定化エチレン-ビニルアルコール共重合体 (EVA+C) 添加試作石灰化誘導促進性接着材の接着強さと生体親和性に関する基礎的研究

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 歯科保存修復学分野 ○神農泰生、大前正範、岸本麻実、穴吹優佳、高橋 圭、山路公造、西谷佳浩、吉山昌宏

A Basic Study: Bond Strength and Bio-Compatibility of Experimental Mineralization Accelerating Adhesives Added Collagen Immobilized Poly Ethylene-co-Vinyl Alcohol (EVA+C)

Department of Operative Dentistry, Okayama University Graduate School of Medicine,

Dentistry and Pharmaceutical Sciences

○Yasuo Shinno, Masanori Omae, Mami Kishimoto, Yuka Anabuki, Kei Takahashi, Kozo Yamaji, Yoshihiro Nishitani, Masahiro Yoshiyama

【目的】我々は、これまでに生体親和性を有する石灰化誘導材料としてコラーゲン固定化エチレン-ビニルアルコール共重合体 (EVA+C) を提言し、その有効性を示してきた。この EVA+C を MMA 系レジンセメントに加えることで、生体親和性、石灰化誘導促進能を有する覆髄が可能になると考えた。そこで今回、スーパーボンド C&B をベースとし、EVA+C を添加した石灰化誘導促進性接着材 (RMSB) を試作し、添加比率の違いによる接着強さ、生体親和性に関する基礎的研究を行った。

【材料と方法】

前処理材:表面処理剤グリーン(10%クエン酸-3%塩化第二鉄水溶液:Green)、試作セルフエッチングプライマー(4-MET、ジメタクリレート、水、アセトン他:SBP30)

接着材:スーパーボンド C&B (サンメディカル:SB)、RMSB-6P (SB 粉末/EVA+C=60wt%/40wt%:6P)、RMSB-7P (SB 粉末/EVA+C=40wt%/60wt%:7P)、RMSB-8P (SB 粉末/EVA+C=20wt%/80wt%:8P)

培養細胞:マウス象牙芽細胞様細胞 (MDPC-23)

接着強さ試験:ヒト健全抜去歯を用い、処理時を除き、37℃の水中に保管した。歯冠部中央象牙質平坦面を露出後、#600SiC にて表面性状を整え、被着面とした。接着対象はアクリルブロックとし、歯質と同様に#600SiC 研磨紙にて表面性状を整えた。実験群は前処理2種、接着材4種を組み合わせた8群とした。Green 処理は塗布10秒後、水洗、乾燥の順で行い、SBP30 処理は塗布20秒後にマイルドなエアーで乾燥した。SBは通法に従い、RMSBもSBに準じた方法で接着操作を行い、24時間37℃水中保管を行った後、接着界面が1mm×1mmとなるように短冊状の切片を作成し(n=10)、微小引張り接着強さ(MPa)を測定した(クロスヘッドスピード1mm/min)。測定値は、one-way ANOVAおよびTukey's testを用いて有意水準1%で統計処理を行った。

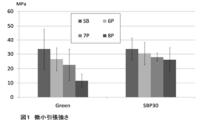
細胞増殖試験:実験群はSB、6P、7P、8Pおよび培地のみ (Control)の5群とした。MDPC-23 細胞を α -MEM培地に1.0x10 5 cells/mlとなるよう調整し、12 穴プレートに各 1ml播種した。直径 6mmx高さ 2mmのSBおよびRMSBを培地中に置き、1, 2, 4, 7日後の細胞数をHemocytometerにて計測した。

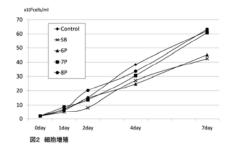
【結果と考察】接着強さ試験の結果を図1に示す。いずれの表面処理を用いた場合でも EVA+C 添加比率の増加に伴い接着強さは低下する傾向が見られたが、SBP30 処理を行った場合、低下率は抑えられていた。これは SBP30 による歯面処理が SB と歯質の接着強さを強固にすることで、SB の比率の低下に伴う接着強さの低下を抑制しているためと考えられ、SBP30 処理の接着強さに対する有効性が示された。

細胞増殖試験の結果を図2に示す。初期段階ではRMSBの3群はControlと同様の増殖傾向を示し、SB群に比べて増殖能が高かったが、培養7日の時点でSB、6Pは他の3群に比べ増殖能が低かった。SBは未重合モノマーの作用などにより、細胞増殖に影響を与えていると考えられ、その結果 EVA+C 添加比率の低い 6Pと SB は増殖能が低下していたと考えられる。

以上の結果から、高い接着強さと良好な細胞増殖をともに満たす条件は SBP30 と 7P の組合せであった。

【結論】SBに適切な比率でEVA+Cを添加することで高い接着性と生体親和性を得られることが示唆された。今後、本試作材の象牙質石灰化能や再生能を検討し、象牙質再生療法の開発をめざしたい。





本研究の一部は科学研究費若手研究 (B) 課題番号 19791398 および基盤研究 (B) 課題番号 19390484 の助成により行われた。

う蝕検知液可染性う蝕付き人工歯の開発

北海道医療大学歯学部 口腔機能修復・再建学系 う触制御治療学分野 ○新田 督、半田慶介、安田善之、伊藤修一、斎藤隆史

Development of Caries Detector Dye-Stainable Artificial Caries
Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation,
School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
Osamu Nitta, Keisuke Handa, Yoshiyuki Yasuda, Shuichi Ito and Takashi Saito

【目的】

本学では平成18年4月に、診療参加型臨床実習の推進をねらいとした臨床教育マルチメディアシミュレーションシステム(モリタ製作所)を導入した。さらに今後、教育ソフトおよび周辺装置等の開発が重要な課題となっており、我々は、天然歯をシミュレートした人工歯の開発に力を入れている。

従来の保存修復学実習では、象牙質う蝕を想定して黒褐色のエポキシ樹脂を封入した人工歯を用いて、う蝕除去法および窩洞形成法に関する教育を行ってきた。しかし実際の臨床では、MIの概念に基づき最小限の切削を心掛けて、う蝕検知液によるう蝕象牙質第一層(外層)の確認のもと、注意深くう蝕除去を行っている。これを踏まえ我々は、う蝕検知液に染色性を有するう蝕付き人工歯(コンポジット歯、う蝕部の主成分: PMMA、MMA、無機ガラス粉末)を開発して、性状評価を行い、その結果について第 126 回秋季大会にて発表した。今回我々は、改良を図った新たなう蝕付き人工歯を開発した。これを用いて調査を行い、学生実習用人工歯としての適性の評価を行った。

【方法】

人工歯う触象牙質部の性状評価は本講座員 22 名(臨床経験 1-20 年)を対象として行った。う触付き人工歯(下顎左側第一大臼歯、コンポジット歯、う触部の主成分:超硬質石膏)(ニッシン)を用いて、臨床でのう触除去法にしたがって、う触検知液(カリエスチェック、日本歯科薬品)でう触部を染色し、赤染部をスチールラウンドバーで除去した。その際に染色回数およびう触除去に要する時間を測定し、さらにう触除去後に本人工歯に関するアンケート調査を行った。

【結果および考察】

う触部の切削感は「適当」、色調は「薄い」「適当」、大きさは「適当」、形態は「天然う触と近似している」という回答が多かった。染色性は「染まりにくい」「適当」という回答が多かったが、染色回数は平均3.5回、う触除去に要した時間は平均6分48秒で、おそらく学生実習においてはこれらは適当であると考えられた。MMA系レジンを主成分とした人工う触象牙質との比較では「やや良好」という回答が多かった。本人工歯の学生実習への導入に関してはほぼ全員が「非常に有効である」と回答した。さらに講座員が挙げた改良すべき点としては「う触象牙質の染色性が非常に良好とは言えず、水洗により染色が薄くなるので、さらに改良すべきである。」「探針での触感をさらに改良すべきである。」等の意見があり、MMA系レジンを主成分とした人工う触象牙質と比較すると、本人工歯う触象牙質は、切削感に関しては良好な結果が得られたが、色調、染色性についてはやや改良する必要があることが明らかになった。

【結論】

我々が開発した「う蝕検知液可染性う蝕付き人工歯」をさらに改良することにより、う蝕除去法および窩洞形成法に関する教育効果を向上することができると考える。

$TNF-\alpha$ 刺激によるヒト歯髄由来線維芽細胞の MMPs 産生について

大阪歯科大学 1) 歯科保存学講座 2) 生化学講座 \bigcirc ①竹内 $[{\rm H}^1, {\rm Ell}]$ 一志 $^1, {\rm Ell}$ 征司 $^2, {\rm int}$ 目哲 $^1, {\rm Ell}$ 秀治 $^1, {\rm int}$ 隆 $^2, {\rm int}$ 一世 $^1.$

The Production of MMPs in TNF- α -Stimulated Human Dental Pulp Fibroblast Like Cell

Dept. of 1)Operative Dentistry, 2)Biochemistry Osaka Dental Univ. OTAKEUCHI Osamu¹, YOSHIKAWA Kazushi¹, GODA Seiji², KAWAMURA Masaaki¹, MIKI Hideji¹, IKEO Takashi², YAMAMOTO Kazuyo¹.

【目的】

歯髄は様々な環境下において修復象牙質形成,栄養供給,知覚神経を伴う保護能などの役割を果たしている.う蝕の進行に伴い歯髄組織では白血球やマクロファージが浸潤し,う蝕細菌の貪食が行われる.その過程において歯髄組織から炎症性サイトカインである TNF-αが産生され炎症が惹起され歯髄炎となる.また,歯髄炎ではう蝕歯質の細菌層を除去することにより正常な歯髄へと回復することが可能な場合がある.そのため歯髄炎の機序を解明することは,歯髄保存のために重要である.

そこで今回我々は、ヒト歯髄由来線維芽細胞における TNF- α 刺激時の MMPs の産生と ERK1/2 MAP kinase について検討した.

【方法および結果】

- 1)本研究に参加同意を得た患者様の抜去歯より歯髄組織を採取・培養し,継代培養の後3~10世代目をヒト歯髄由来線維芽細胞として本実験に使用した.
- 2) ヒト歯髄由来線維芽細胞を TNF- α 存在下で 24 時間培養後,上清中の MMPs の発現を Gelatin zymography, Western Blotting で確認した. 0, 5, 10, 20, 50ng/ml の TNF- α 刺激において MMP-3 の産生は TNF- α 濃度依存的に増強した. また MMP-2 の発現は TNF- α 刺激での影響はみられなかった.
- 3) TNF-α刺激による ERK1/2 MAP kinase のリン酸化について Western Blotting で検討した. ヒト歯髄由来線維芽細胞において ERK1/2 MAP kinase のリン酸化は濃度依存的・経時的に変化した. ERK1/2 MAP kinase のリン酸化のピークは 10 分でみられ, 30, 60 分で ERK1/2 MAP kinase のリン酸化の減弱がみられた.
- 4) TNF-α刺激時の MEK1/2 MAP kinase 阻害剤 U0126 の影響についても同様に Gelatin zymography, Western Blotting を用いて検討した. ヒト歯髄由来線維芽細胞おいて TNF-α刺激により増強した MMP-3 の産生と ERK1/2 MAP kinase のリン酸化の増強は U0126 により有意に抑制された.

【結論】

ヒト歯髄由来線維芽細胞において、ストロムライシン群である MMP-3 産生は TNF- α 濃度依存的に上昇した。しかし、ゼラチナーゼ群である MMP-2 の産生は TNF- α 刺激による影響はなかった。

MEK1/2 MAP kinase 阻害剤である U0126 添加により TNF-α刺激により増強した ERK1/2 MAP kinase のリン酸化および MMP-3 の産生が阻害された.

以上のことより、ヒト歯髄由来線維芽細胞では TNF- α による歯髄炎には MMP-3 が関与し、MMP-3 の産生経路には、MAP kinase である MEK1/2 MAP kinase・ERK1/2 MAP kinase が関わっていることが示唆された.

コンポジットレジン修復物の象牙質窩壁適合性に及ぼす治療用放射線照射の影響

¹東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学講座う蝕制御学分野 ²東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再建学講座口腔放射線腫瘍学分野 ○吉川孝子¹、三浦雅彦²、田上順次¹

The Effect of Radiotherapy on Resin Composite Adaptation to the cavity wall

¹ Cariology and Operative Dentistry, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

² Oral Radiation Oncology, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Otal Radiation Oncology, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Otal Radiation Oncology, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

【研究目的】

口腔領域の悪性腫瘍に対して放射線治療を行うと"radiation caries"が生じる。唾液腺を含む口腔顔面組織や味蕾、歯は頚部や頭部の放射線治療により影響を受けると考えられる。しかしながら、象牙質に対する放射線照射の影響については明らかではない。そこで本研究では、放射線照射がワンステップボンディングシステムを使用したレジン修復物の辺縁封鎖性と窩壁適合性に及ぼす影響について評価検討した。

【材料と方法】

牛下顎永久切歯の一方の群に、コバルト 60 照射装置を用いて 60Gyの γ 線を照射した後、唇側面を研削し象牙質平 坦面を作製した。直径 3 mm、深さ 1.5 mm (C-factor=3) の円柱状の窩洞を形成し、Clearfil Mega Bond (MB:クラレメディカル)かワンステップボンディングシステムであるTokuyama Bond Force (BF:トクヤマデンタル)かClearfil tri-S Bond (TS:クラレメディカル)の接着システムを使用して、ハイブリッドレジンであるClearfil AP-X (クラレメディカル)のシェードA3 を填塞した。光照射器を用い出力 600 mW/cm²で 40 秒間光照射を行い重合硬化させた後、37℃暗所水中に 24 時間保管後、5℃と 55℃のサーマルストレスを 5000 回与えた。サーマルサイクル前後の試料の窩縁と半切面の窩壁に色素浸透試験を行い、色素浸入部位の長さの窩壁全周に対する百分率を算出して色素浸入度を算出した。これらの結果(n=8)について、Kruskall-Wallis testとMann-Whitney U testで統計処理を行った。

【成績および考察】

PARISH 40 S. O. J. J. K. J.								
サーマルサイ	ボンディング	辺縁漏洩度 (%)		窩壁不適合度 (%)				
クル(回数)		非照射	照射	非照射	照射			
	MB	0	0	5.1 (9.5) ^{a, b}	15.9 (12.1) ^A			
0	BF	0	0	1 8.2 (15.3) ^a	17.1 (27.4)			
	TS	0	0	27.9 (13.4) ^b	31.3 (25.4)			
	MB	0	0	0 (9.5) c, d	4.5 (6.3) A, B			
5000	BF	0	0	1 3.3 (15.3) ^c	13.8 (13.2)			
	TS	0	0	21.4 (15.0) ^d	26.2 (12.9) ^B			
	I							

同じ上付き文字は有意差が認められたことを示す (p<0.05)

(SD)

 γ 線照射群と非照射群の窩壁適合性に有意差は認められなかったが、照射群は非照射群と若干異なった窩壁適合性を示した。Pioch らは、 γ 線照射を行った試料と非照射群の牛歯エナメル-象牙境の剪断接着強さを測定し、照射群の剪断接着強さが、非照射群より有意に低下したことを報告している。このことより、放射線照射が象牙質のコラーゲン線維を変性した可能性が考えられる。

【結 論】

60Gy のγ線照射は、サーマルの有無、ボンディングシステムに関わらず、コンポジットレジン修復物の窩壁適合性に影響を及ぼさなかった。しかしながら、ワンステップボンディングシステムは、ツーステップボンディングシステムの Clearfil Mega Bond と比較して、健全象牙質に対しては有意に低い窩壁適合性を示した。

本研究の一部は、文部省科学研究費補助金#17390513 及び歯と骨のグローバル COE プログラムにより行われた。

S-PRGフィラー含有義歯用コーティング材の開発

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野,歯冠修復学分野 上松 信助,作 誠太郎*,伊藤 知佐*,ロヘリオ スクーガル*,堀田 正人*, 山本 宏治*,都尾 元宣

Development of Denture Coating Materials Including S-PRG Filler

Department of Prosthodontics, *Department of Operative Dentistry, Division of Oral Fubctional Sciences and Rehabilitation. Asahi University School of Dentistry
Uematsu Shinsuke, Saku Seitaro, Ito Chisa, Scougall-Vilchis Rogelio J, Hotta Masato, Yamamoto Kohji,
Miyao Motonobu

[研究目的]

近年、歯質強化や耐酸性の向上を目的としてフッ化物を含有する歯科用材料が多く市販されている。なかでもビューティフィルコンポジットレジン(松風、京都)に配合されている S-PRG フィラーは酸反応性フッ素含有ガラスフィラーであり、抗プラーク性を有することが知られている。今回、部分床義歯における支台歯のう蝕および義歯性口内炎の罹患率は高く、同部のプラークコントロールが予後に大きく左右することは事実である。そこで本実験では支台歯および義歯表面へのプラーク付着を抑制するために S-PRG フィラーを含有するコーティング材を試作し、in vivoにて抗プラーク性を観察するとともに物性について検討した。

[材料および方法]

1. 供試材料

本実験では試作したデンチャーコーティング材 (以下 DCM と略す) は S-PRG フィラーをそれぞれ 40wt%, 45wt%, 50wt% 含有 (以下 DCM-1, DCM-2, DCM-3 と略す) したものを使用した. コントロールとしては, S-PRG フィラーを含有しないデンチャーコーティング材 (cont) を用いた. さらにデンチャー床部との接着性を得るためにアセトンベースのプライマー (以下 DCM プライマーと略す) についても試作し, 実験に用いた.

2. 抗プラーク性試験

試作 DCM を 4×4×0.7mm の金型に填入し光照射にて硬化後,加熱重合レジン (ジーシー,東京)を用いてあらかじめ作製しておいた口腔内保持用装置へ DCM プライマーを塗布し,各 DCM 片を 30 秒間の光照射にて接着させた.その後,口腔内に 8 時間装着させた後,通法に従い固定.洗浄,乾燥,蒸着を行い,走査電子顕微鏡 S-4500 (日立,東京)にて観察を行った.

3. 物性試験

物性試験に関しては,以下の実験を行った.

- 1) 歯ブラシ磨耗試験
- 2) 初期接着性試験

[成績]

本実験で試作した DMC 表面へのプラーク付着性試験において、cont に比較して細菌付着は少ない傾向にあった.また歯ブラシ磨耗試験では、S-PRG フィラー含有量が多くなるに従い耐摩耗性が低くなり、初期接着性についても低下する傾向にあった.

[考察および結論]

本実験では支台歯に発症するう蝕抑制を目的とし、DMC を試作後、抗プラーク性および物性について検討を行い DMC の抗プラーク性および臨床応用可能な物性結果が得られた. しかし、支台歯への抗プラーク効果や歯質強化を考えると今後、DMC からの金属イオンの溶出などを検討する必要があると考えられる. いずれにしても試作した DMC は抗プラーク性を有する材料であり、支台歯に隣接する床部に塗布することにより周囲の義歯性口内炎および支台歯のう蝕を減少させる可能性が示唆された.

Crude-BMP 含有 MTA による象牙質形成について

愛知学院大学歯学部保存修復学講座 ○掘江 卓,森田有香,中野健二郎,劉 利恵,渡辺俊之,富士谷盛興,千田 彰

A Study of Reparative Dentin Formed by MTA Containing Crude-BMP

Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

OHORIE Taku, MORITA Yuka, NAKANO Kenjiro, RYU Toshie,

WATANABE Toshiyuki, FUJITANI Morioki, SENDA Akira

【研究目的】

現在, 偶発的露髄に対しては, 水酸化カルシウム製剤等を用いた直接覆髄が広く行われている. しかし, 術後不快症状の出現や被蓋硬組織の形成が安定していない等の問題点も多い.

一方, Bone Morphogenetic Protein (以下 BMP) は歯髄に適用すると硬組織形成を誘導することが知られている.しかし, BMP 単味を直接歯髄に応用すると、歯髄組織中に石灰化物が多量に形成されるという欠点を有している. BMP を直接覆髄材として用いるには、BMP を徐放させる性質の他、優れた露髄創傷部の封鎖性、簡便な操作性を有する担体が必要と考えられる.

そこで本研究は、担体としてプロルート MTA (デンツプライ三金,以下 MTA) に着目し、MTA にブタの骨より抽出、精製した Crude-BMP を含有させたものをラット臼歯露髄面に適用し、BMP による露髄部創傷治癒の様相を検討した.

【材料及び方法】

ネンブタール腹腔内麻酔を施した 12~14 週齢の Wistar 系雄性ラットの上顎第一臼歯咬合面に、ラバーダム防湿下でラウンドバーにて露髄窩洞を形成した. 露髄窩洞を 10%次亜塩素酸ナトリウム水溶液と 3%過酸化水素水にて交互洗浄後、滅菌生理食塩水で洗浄した. 止血を確認後、 MTA 粉末に BMP を 5wt/wt%混和した試作覆髄材を用いて直接覆髄を施した (BMP 群). さらに窩洞をスーパーボンド (サンメディカル) で閉鎖し、対合歯を抜去した. 3 週間後、ジエチルエーテル麻酔下にて屠殺し、上顎骨ごと被検歯を取り出し脱灰後、通法に従ってパラフィン連続切片を調製した. ヘマトキシリン・エオジン染色を施し、光学顕微鏡により被蓋硬組織形成の様相を中心に病理組織学的変化を検討した. 対照として、BMP 無添加の MTA を用いて直接覆髄を施した上顎第一臼歯についても観察を行った (MTA 群).

【結果ならびに考察】

BMP 群, MTA 群とも多くの被検歯において露髄面を完全に覆う被蓋硬組織が形成された.BMP 群は, MTA 群と比較して内部に細胞を封入した多量の骨様象牙質が観察されるものがあり, 修復性変化の展開は早いように思われた.

【結論】

MTA を担体とした BMP は、直接歯髄覆髄材として応用できる可能性が示唆された。

齲蝕原因菌に対するデルフィニジン型アントシアニンの抗菌効果

日本大学松戸歯学部 う蝕抑制審美治療学講座 ○三田 肇、鈴木英明、水野恭子、並木泰次、池見宅司

Antibacterial effects of delphinidin type of anthocyanin against cariogenic bacteria

Department of Dental Caries Control and Aesthetic Dentistry, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Hajime MITA, Hideaki SUZUKI, Kyoko MIZUNO, Yasuji NAMIKI and Takuji IKEMI.

【研究目的】

フラボノイドの一種で植物性食品素材の色素成分として検出されるアントシアニンには抗酸化作用、肝障害作用、 視神経機能改善作用、抗炎症作用、動脈硬化改善作用などを有することが報告されており、その作用機構の解析をは じめ、多くの研究が行われている。また欧米では、脳血管障害の治療等、医薬品の成分として使われており、今後は 食品に賦与することをも目的として新しい用途の開発が期待されている物質である。

今回、我々はこれらアントシアニン系の中からナスの皮に含まれるポリフェノールの一種であるナスニンに着目した。ナスニンには強力な抗酸化作用やコレステロールの吸収抑制作用を持つことが知られており、デルフィニジン型のアントシアニンに分類され、赤紫~紫~青色の色調を示す物質である。しかしながら、これらアントシアニンに対する歯科領域疾患に対する研究はほとんど行われていない。そこで、本研究は、ナスニンの成分であるデルフィニジンを用い、齲蝕抑制効果の有無を in vitro において検討した。

【材料および方法】

1)供試菌株および試薬

日本大学松戸歯学部感染免疫学講座から供与された Streptococcus mutans PS-14 株 (以下 S.mutans)、 Streptococcus sobrinus 6715 株 (以下 S.sobrinus)、Actinomyces viscosus ATCC19246 株(以下 A.viscosus) を本実験に使用した。また、デルフィニジンは Delphinidin 3- Glucoside Chloride(常磐植物化学研究所社製)を使用した。

2) 最小発育阻止濃度の計測

使用培地はBHI培地 (Difco社製) を用い、10 倍段階法にて最小発育阻止濃度の計測を行った。各菌体を 37 $^{\circ}$ 24 時間培養後、 1×10^7 cells / m|に調整して接種し、48 時間培養後に発育の有無を判定した。

3) GTF 活性の測定

0.6M sucrose、1.2M acetate buffer、WIG プライマーを用い、精製水またはデルフィにジンを加えて反応させ、室温、24 時間後における 340nm の吸光度を測定し GTF 活性値を計測した。

【成績】

- 1)デルフィニジンを用いた最小発育阻止濃度の結果は、S.sobrinus に対して $250\sim500~\mu g$ / ml、S.mutans、A. viscosus に対しては $500\sim1,000~\mu g$ / ml であった。菌種間において若干の差はあるものの、これらの菌に対して抗菌力を有することが認められた。
- 2) GTF 活性値測定の結果、デルフィニジンの添加により軽度な WIG の合成阻害が認められた。

【考察および結論】

本実験の結果、デルフィニジンは S.mutans、 S.sobrinus、 A.viscosus 全てに対して抗菌作用を有することが確認された。しかしながらその抗菌効果は、カテキン系などの他のポリフェノール類と比べるとやや微弱であり、齲蝕抑制物質として実用するにはさらなる問題を解決しなければならないことが示唆された。

各種市販洗口液の殺菌効果およびキシリトール洗口液の有用性

北海道医療大学歯学部口腔機能修復·再建学系 う蝕制御治療学分野 〇川守田暢 安田善之 立松祐哉 新田督 犬山秀正 斎藤隆史

Antimicrobial activity of mousewashes sold commercially and usefulness of xylitol rinse

Division of Clinical Cariology and Endodontology, Departemnt of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

OToru Kawamorita, Yoshiyuki Yasuda, Yuki Tatematsu, Osamu Nitta, Hidemasa Inuyama and Takashi Saito

【緒言】

キシリトールは、う触原因菌に酸を産生させない事から非う触性甘味料として使用されている。また歯の再石灰化を促進することでう触予防効果もあることが知られている。これまでに、キシリトール配合ガムを長期間摂取することで、唾液中のStreptococcus mutans菌数が減少するという報告は多くあるが、キシリトールを主成分とした洗口液の唾液中う触原因菌レベルへの影響に関する報告はほとんどない。そこで今回、各種市販洗口液のう触原因菌に対する殺菌効果を比較するとともに、キシリトール洗口液を使用した際の唾液中う触原因菌レベルに対する影響を調べその有用性を検討した。

【材料および方法】

市販洗口液の殺菌効果:計 12 種類の各種洗口液(クロルヘキシジン、フッ素、コンクール、ガム、リーチ、モンダミン、クリアクリーン、デンターシステマ、ピュオーラ、リステリン、ネオステリングリーン、キシリトール)のう蝕原因菌に対する殺菌効果を比較した。 $Streptococcus\ mutans$ および $Lactobacillus\ casei$ 菌液($1x10^3$ CFU/mL) $100\ \mu$ Lを各洗口液 10μ Lと混合し、BHIプレートに播種し 37 $\mathbb C$, 24 時間好気条件下で培養後、コロニー数をカウントして菌生存率を算出した。

<u>キシリトールのう触原因菌増殖抑制効果</u>:96wellプレートに*S.mutans*菌液を播種し、キシリトールを最終濃度 0.01%、0.1%、1%添加し、37℃,嫌気条件下にて 24 時間まで培養した。吸光度を測定することによりキシリトールの細菌増殖能への影響を調べた。

<u>キシリトール洗口後の唾液中キシリトール残留濃度</u>:今回の実験に対して同意を得た被験者に 5%キシリトール洗口液 10mlにて 1 分間洗口してもらい、10 分ごとに唾液 1mlを採取した。唾液中のキシリトール残留濃度(mg/ml)は、D-Sorbitol/Xylitol assay kit (Megazyme)を用いて測定した。

<u>キシリトール洗口の唾液中う蝕原因菌レベルに与える影響</u>:今回の実験に対して同意を得た被験者を 5%キシリトール洗口液と 5%ソルビトール洗口液の2グループに分け、洗口開始前唾液 1mlを採取した。各洗口液 10mlにて 1 分間洗口、これを 1 日 3 回, 4 週間継続してもらい、2 および 4 週間後、唾液 1mlを採取した。MSKB寒天培地を用い唾液中の S. mutans菌数を測定し、洗口開始前と 2 および 4 週間後で比較検討した。 さらに、洗口開始前と 4 週間後のプラーク付着率を比較した。

【結果および考察】

市販洗口液の中では、リーチが S. mutans に対しては殺菌効果が最も高かったが、L.casei に対しては各洗口液間でほとんど違いはみられなかった。キシリトールは濃度依存性に S. mutans の増殖を抑制した。また、キシリトール洗口後の唾液中のキシリトール残留濃度は、時間経過とともに減少し 60 分後ではほとんど検出されなかった。キシリトール洗口 4 週間後の唾液中 S. mutans 菌数は洗口開始前に比べて約 60%減少したが、ソルビトール洗口 4 週間後では約 20%減少した。キシリトールを洗口液として 4 週間継続することにより、唾液中の S. mutans 菌レベルを減少させることが分かり、その洗口液としての有用性が示唆された。

象牙質マトリクスコラーゲンのペプシン消化におよぼす加齢の影響

東京医科歯科大学

- 1 歯学部附属病院 歯科総合診療部
- 2 大学院医歯学総合研究科 包括診療歯科学分野 総合診療歯科学
- 3 大学院医歯学総合研究科 包括診療歯科学講座 歯科医療行動科学分野
- 4 医歯学教育システム研究センター
- ○田村友寬 1 礪波健一 1 梅森幸 2 佐野和信 2 俣木志朗 3 荒木孝二 4

Effect of aging on pepsin digestion of dentin matrix collagen

Tomohiro Tamura¹, Ken-ichi Tonami¹, Sachi Umemori², Kazunobu Sano², Shiro Mataki³, and Kouji Araki⁴ Tokyo Medical and Dental University

- 1) Oral Diagnosis and General Dentistry, Dental Hospital, Tokyo Medical and Dental University
- 2) General Dentistry, Department of Comprehensive Oral Health Care, Division of Comprehensive Patient Care, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University
- 3) Behavioral Dentistry, Department of Comprehensive Oral Health Care, Division of Comprehensive Patient Care, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University
- 4) Center for Education Research in Medicine and Dentistry, Tokyo Medical and Dental University

【目的】

象牙質マトリクスコラーゲンをドデシル硫酸化ナトリウムポリアクリルアミド電気泳動(SDS-PAGE)にて分析する際、可溶化を目的として消化酵素ペプシンによる制限分解を行う。しかし試料となる象牙質の年齢がコラーゲンのペプシン可溶化に及ぼす影響は明らかでない。本研究の目的は、加齢がヒト象牙質マトリクスコラーゲンのペプシン消化に及ぼす影響を、SDS-PAGEを用いて明らかにすることである。

【材料および方法】

60 歳以上のヒト抜去歯 7 本(以下、高年齢群)および 30 歳以下のヒト抜去歯 5 本(以下、低年齢群)の象牙質粉末を低速回転のラウンドバーを用いて 20mg ずつ採取した。ついで、得られた象牙質粉末を 10% EDTA(p H 7.0)に て 7 日間浸漬して脱灰した。得られた、象牙質有機質画分について、4%0 0.5M 酢酸(pH 2) 0.5ml 中にてペプシン 2mg(ICN Biomedicals, USA)を用い、24 時間制限分解した。その後、通法に従い 15% SDS - PAGE に供した。得られた電気泳動パターンを画像解析ソフト(Image J,NIH,USA)を用いてデンシトグラム上の濃度曲線に変換した。そして、コラーゲン α 鎖とペプシンのピーク面積比を算出し、サンプル中のコラーゲン α 鎖の質量を求めた。さらに、高年齢群、低年齢群の間の α 鎖量の差を、統計解析ソフトウェアー(JMP 6, SAS, USA)を用い、student t-test にて検定した。

【結果および考察】

全ての試料の電気泳動パターンについてコラーゲン α 鎖、ペプシンのバンドが確認された。また、高年齢群よりも低年齢群においてデンシトグラム上のコラーゲン α 鎖に相当するピークが大きくなり、その面積より求めたコラーゲン α 鎖量に、高年齢群と低年齢群の間で、統計的有意差を認めた(図,P<0.05)。以上より、高年齢群のヒト象牙質マトリクスコラーゲンのほうが低年齢群よりペプシン可溶化されにくいことが明らかとなった。加齢に伴いヒト象牙質内に安定した架橋構造が増加することが報告されている。そのような架橋構造の増加が、ペプシン可溶化に不利に影響していることが考えられた。

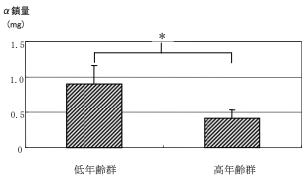


図 ペプシン可溶化後のα鎖量

* : P<0.05

S-PRG フィラー溶出液が象牙質再石灰化に与える影響

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系 う触制御治療学分野 ○伊藤 修一、塚本 尚弘、斎藤 隆史

Effect of released solution from S-PRG filler in dentin remineralization
Division of Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation,
Health Sciences University of Hokkaido

Oshuichi ITO, Naohiro TSUKAMOTO, Takashi SAITO

[目的]

近年、接着修復材料の分野において S-PRG(酸反応性フルオロボロアルミノシリケートガラスとポリ酸の反応生成物)フィラーが開発され用いられている。これまで S-PRG フィラーは、優れたフッ素徐放性を有することが報告されており、二次う蝕抑制効果が期待されている。一方、接着の対象となる象牙質においては象牙質リンタンパク質が脱灰象牙質の再石灰化に重要な役割を果たしていると考えられている。これまで我々は、結合型象牙質リンタンパク質や不溶性象牙質基質を準安定溶液に浸漬すると再石灰化が観察されることを報告してきた。また、これまでに、S-PRGフィラーから放出される各種イオンが脱灰象牙質の再石灰化に与える影響について報告してきた。しかし、S-PRGフィラーから溶出したイオンを含む溶液が石灰化に与える影響を検討した報告はまだない。

本研究の目的は、モデル脱灰象牙質再石灰化実験系において S-PRG フィラー、S-PRG フィラー含有コンポジットレジンからの溶出液がホスビチン―ミネラル間の界面張力に及ぼす影響を検討することである。

[材料と方法]

まず、ビニルスルフォンを用いてアガロースビーズにホスビチン (Sigma Chem Co., U.S.A.) を架橋結合し、ホスビチンーアガロースビーズ複合体($2.56\,\mu\,\mathrm{g}$ ホスビチン/mg アガロースビーズ)を作製した。これを 37%にてハイドロキシアパタイト(HAP)に対する飽和度 7.41, 7.59 および 7.74 を有するカルシウム・リン酸溶液中でインキュベートすることにより、象牙質基質による再石灰化をシミュレートする系を作製した(PV 群)。さらに、S-PRG フィラー ($3\mu\mathrm{m}$) と蒸留水を 1:1 の割合で 24 時間混合後、遠心分離した上澄み液を 1%濃度で添加した(PV+PRG 群)。また、S-PRG フィラー含有コンポジットレジン硬化物(円盤状:直径 $25\mathrm{mm}$ 、厚さ $1\mathrm{mm}$)を蒸留水($13.9\mathrm{ml}$)中に 4 日間浸漬して得られた溶液を 50%濃度で添加した(PV+CR 群)。

それぞれの試料を経時的に回収し、誘導されたミネラル中のカルシウム量を原子吸光分析(Perkin—Elmer, 5100,U.S.A.)により石灰化誘導時間を計算した。走査型電子顕微鏡(SSX-550、島津製作所)により形態学的な観察を行なった。同様に得られた試料をX線回折法により分析を行なった(Rint 2000、理学電気)。さらに、Nielsen の nucleation theory (1967)を用いて界面張力を計算した。

[結果および考察]

PV 群、PV+PRG 群、PV+CR 群ともに 24 時間後にC a 量の上昇が認められた。PV+CR 群が PV 群、PV+PRG 群と比較して有意に高い値を示した。また、溶液の飽和度が低くなるほど、石灰化誘導時間は延長した。SEM 観察では、どの群においても 24 時間後に板状の HAP 結晶が確認された。得られた石灰化物のX線回折パターンから HAP に特徴的なピークが認められた。

PVによるハイドロキシアパタイト誘導に関する界面張力は90.5ergs/cm²、PV+CRでは85.9ergs/cm²、PV+PRGでは86.1 ergs/cm²あった。

これらの結果から、S-PRG フィラー、S-PRG フィラー含有コンポジットレジンからの溶出液がホスビチンーアガロースビーズ複合体による石灰化に影響を与えることが示された。これにより、象牙質接着界面において S-PRG フィラーからの溶出イオンが脱灰象牙質再石灰化に影響を与える可能性が示唆された。

チューインガム咀嚼後に生じるエナメル質再石灰化部の亜鉛濃度: 放射光による蛍光 X 線分析

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科齲蝕学分野 〇松永常典、石崎秀隆、林 善彦

Concentration of Zinc in Remineralized Enamel after Gum-Chewing : Synchrotron Radiation X-ray Fluolescence Analysis

Department of Cariology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

OMatsunaga Tsunenori, Ishizaki Hidetaka and Hayashi Yoshihiko

【緒言】

エナメル質の再石灰化現象は、MI Dentistry を実行する上で重要である。その基本は、唾液中のカルシウムとリンのイオン積がエナメル質の構成カルシウムリン酸塩であるハイドロキシアパタイトに対して過飽和なことである。一方、歯は、部位・深さによって、その化学組成が異なる不均一な組織で、比較的少量含まれる微量元素についても一様ではなくさまざまな分布を示していると考えられる。

我々は、過去3年間にわたり、つくば市にある高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所放射光科学研究施設の放射光を用いて、蛍光 X 線分析を行い、エナメル質表層における微量元素分析を行ってきた。

今回、キシリトール含有ガム咀嚼後の人工脱灰エナメル質割断面における Zn の定量分析を行い、特の最表層部の Zn 濃度に着目して、口腔内での人工脱灰エナメル質の再石灰化現象に検討を加えた。

【材料および方法】

上記施設のビームライン 4A にて実験を行った。微量元素の分析にはマイクロビーム (分析エネルギー値 14.2keV)を用いた。Ca, P のピークを低く抑え相対的に微量元素の検出感度を増強させるために、検出部をアルミ箔で被覆した。

試料は、 $in\ vivo\$ の再石灰化臨床試験時(日歯保存歯、48(5):648-655, 2005)に使用した中から、A 社ガム咀嚼群(18 個),B 社ガム咀嚼群(23 個),ガム咀嚼なし群(4 個),無処置(健全歯)群(7 個)および脱灰のみ群(7 個)のエナメル質片を用い、エナメル質割断面を表層から $10\mu m$ ごとに $100\mu m$ までの範囲で分析を行った。各試料において表層から $100\mu m$ まで 5 箇所分析を行い、それらの平均カウント値と標準試料を対比することにより、Zn の濃度(ppm)を定量化した。特に、エナメル質割断面最表層および表層から $10\mu m$ 深部における Zn 濃度に注目した。分析結果を比較するため、 $Student's\ t$ test を用いて統計分析を行った(危険率 5%)。

【結果とまとめ】

Zn 濃度は 5 群全でにおいてエナメル質の表層が高く、深部に進むに従って濃度が低下した。A 社ガム咀嚼群の方が B 社ガム咀嚼群より Zn 濃度が高く、表層~30 μ m の範囲で統計学的有意差が認められた。ガム咀嚼なし群はガム咀嚼群と比較し Zn 濃度は低く、表層~10 μ m の範囲で統計学的有意差が認められた。また、A 社ガム咀嚼群は表層~60 μ m まで、B 社ガム咀嚼群は表層~10 μ m の範囲で無処置群より Zn 濃度が高く、表層~30 μ m の範囲での A 社ガム咀嚼群と無処置群との間に統計学的有意差が認められた。

最表層部のZn濃度に関して、A社ガム咀嚼群,B社ガム咀嚼群,無処置群,ガム咀嚼なし群および脱灰のみ群の順に濃度が高く、B社ガム咀嚼群と無処置群との間およびガム咀嚼なし群と無処置群との間を除き、統計学的有意差が認められた。

Zn は骨の石灰化に必要な必須微量元素であり、また歯の Zn 含量は他のどの組織よりも高い。ガムを咀嚼することで Zn の沈着は促進され、特に最表層部において Zn 濃度は健全エナメル質よりも上昇することが判明した。今回の分析結果から、脱灰エナメル質表層の Zn 濃度上昇は再石灰化現象により関連していることが明らかとなった。

ウレタンアクリレートポリマーの細胞毒性と口腔粘膜刺激性

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能再建学講座歯科保存学分野 1 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能再建学講座歯科生体材料学分野 2 〇富田浩一 1 ,徳田雅行 1 ,梶原武弘 1 ,鳥居光男 1 ,蟹江隆人 2

Cytotoxicity and oral mucosal irritation of urethane acrylate polymers

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Kagoshima University¹⁾ Department of Biomaterials Sciences, Kagoshima University²⁾

TOMITA Kouichi¹⁾,TOKUDA Masayuki¹⁾,KAJIHARA Takehiro¹⁾,TORII Mitsuo¹⁾,KANIE Takahito²⁾

【研究目的】第 128 回日本歯科保存学会春季大会にて、我々は、ウレタンアクリレートポリマーの細胞毒性と機械的性質についての報告を行い、ウレタンアクリレートポリマーの歯科材料としての有用性を示唆した。今回、我々は、さらなるウレタンアクリレートポリマーの歯科材料への応用研究のため、残留したウレタンアクリレートオリゴマー(以下オリゴマー)の細胞毒性を明らかにするために、ウレタンアクリレートポリマー(以下ポリマー)とともに細胞毒性試験を行い、さらにウレタンアクリレートポリマーについては動物実験で口腔粘膜刺激性試験を行った。

【材料および方法】細胞毒性試験の実験試料として、市販ウレタンアクリレートオリゴマー9種類を選択し、各々のオリゴマーと、それに光重合触媒を添加して光重合したポリマーを使用した。また、口腔粘膜刺激性試験の実験材料として、細胞毒性試験に使用した9種類のポリマーを使用した。

1. 細胞毒性試験

オリゴマーと円形に重合したポリマーの各試料を 3g準備し、紫外線滅菌を行った。滅菌後、37℃ 5%C0₂ インキュベーター内にて試料を培養液中に7日間浸漬し、その培養液を回収した。次に、ヒト子宮頚部腺癌細胞(Hela S3)とヒト下顎歯肉癌由来細胞(Ca9-22)の2種類の細胞で回収した培養液を用いて、これら9種類のオリゴマー試料とポリマー試料の細胞毒性をMTT法にて比較検討した。

2. 口腔粘膜刺激性試験

細胞毒性試験で使用したポリマー9種類と、対照試料として市販常温重合型アクリル系歯科材料(バイオライナー:ニッシン)1種類について、直径8mm、厚さ1mmの円形試料を準備した。各ポリマー試験片につき、5週齢の雄のシリアンハムスター4匹を準備し、その左右の頬袋の片側にポリマー試験片を、他方にバイオライナー試験片を埋入した。2週間後、頬袋を摘出し組織標本を作製し、頬袋粘膜に炎症反応がないかをデジタル顕微鏡下で観察した。

【結果】

1. 細胞毒性試験

- ・Hela S3 細胞で6種類、Ca9-22細胞で7種類にオリゴマーとポリマーの間で有意差がみられた。
- ・6 種類のオリゴマーで、細胞毒性は低かった。
- ・9 種類のポリマー全てで、細胞毒性は低かった。

2. 口腔粘膜刺激性試験

・全試料の頬袋粘膜にはポリマー、対照群のバイオライナーともに炎症反応はみられなかった。

【考察および結論】

今回作製したオリゴマーとポリマー間での細胞毒性の有意差は見られたが、全てのポリマーでは低い細胞毒性を示した。また、口腔粘膜刺激性試験で炎症反応がみられなかったことより、ポリマーは口腔粘膜刺激性がないことが示された。以上より、新規歯科材料としてウレタンアクリレートポリマーが応用できる可能性が示唆された。

(謝辞)

この研究は、NEDO R&D マッチングファンド補助金により助成されています。

エステニア C & B / ジャケットオペーク 二層構造体の曲げ特性と臨床応用

東北大学大学院歯学研究科口腔修復学講座・歯科保存学分野 *東北大学歯学部附属技工士学校 ○笹崎弘己、友田浩三*、小松正志

Bending Characteristics of Two Layer Structure (Estenia C&B and Jacket Opaque) and Clinical Application

Division of Operative Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

【研究目的】

歯冠用硬質レジンを使用したジャケット冠やインレーを口腔内に装着すると、咀嚼時の咬合圧や衝撃等によりチッピングや破折を招くことがある。これらを防止するためには、レジン修復物の靭性や耐衝撃性の改善が必要と考えられる。そこで今回、ガラスフィラーを含有したレジンフレーム材を硬質レジン内面に裏層した二層構造体の曲げ特性を検討するとともに、この材料を用い製作したレジンインレーやアンレーの臨床成績もあわせて検討した。

【材料および方法】

1. 曲げ試験

透明ガラス板に $2\times30\times$ (0. 2, 0. 4, 1. 0, 1. 6, 1. 8, 2. 0) mm の穴の開いた SUS 製金型を置き、ジャケットオペーク (以下 JMO, サンメディカル)を充填した後、 α -Light II (モリタ)で 180 秒間光照射した。次いで、表面を耐水研磨紙 #600 で一層削除した後、リペアリキッドを一層塗布し、同じ照射器で 30 秒間光照射した。これら試料の上に、 $2\times30\times$ (2. 0, 1. 8, 1. 6, 1. 0, 0. 4, 0. 2) mm の穴の開いた SUS 製金型を置き、エステニア C&B (以下 DA3, クラレ)を充填し、同じ照射器で 180 秒間光照射した後、加熱重合器 KL100 (モリタ)にて 110° で 15 分間加熱重合し、 $2\times30\times2$ mm の試料を製作した。 37° C水中に 24 時間浸漬した後、JMO が引っ張り側になるように装着し、島津社製オートグラフ (AG-1S)にて 3 点曲げ試験を行った。スパン間は 20mm、クロスヘッドスピードは 1.0mm/min で、試料の個数は各群 5 個である。

2. 臨床試験

東北大学病院附属歯科医療センター(旧東北大学歯学部附属病院)保存修復科外来患者の中から、C2程度のう蝕を有する患者に対し、事前に十分なインホームドコンセントを行い、了解が得られた後、上記材料を用いて、インレーまたはアンレーを製作し、臨床成績を経時的に評価した。

【結果および考察】

1. 曲げ試験

DA3 にガラスフィラーを配合したフレーム材を裏装し、曲げ試験を行った結果、曲げ強さは DA3: JM0 が $2.0:0\sim1.0:1.0$ 間では有意差がなく、高い値を示した。 JM0 含有量が 50%を超えそれ以上多くなると、その値は低くなった。 また曲げ弾性率は DA3 層が薄くなるに伴い、低くなった。 これは、 JM0 の有機成分のウレタン系ジメタクリレートとトリエチレングリコールジメタクリレートが関与していると考えられる。 歪量は DA3: JM0 が $2.0:0\sim1.0:1.0$ まで低い値で推移していたが、 JM0 層が厚くなるほど、最大点試験力までの値が大きくなった。 また、エネルギーの推移も同じ傾向を示していた。 DA3 は、無機成分が多いハイブリットタイプの歯冠用硬質レジンで、硬くて脆い「脆性」材料であるが、シラン処理したガラス繊維を含有した JM0 を裏装する事により、DA3 単体よりも粘り強い靭性な材料(補綴物)になりうる可能性が示唆された。

2. 臨床試験

修復物を装着後、最長1年と経過時間はまだ短いが、JMO 使用群、未使用群ともすべての症例において臨床的不快症状はみられなかった。また、各群1例に、3ヵ月後、MOD 窩洞連結部に破折がみられた。

【結論】

硬質レジン内面にガラスフィラーを含有したフレーム材を裏装した二層構造体の曲げ試験の結果から、下記のような傾向がみられた.

- 1. DA3/JM0 を張り合わせた曲げ試験では、1 mm/1 mm まで有意差無く、高い曲げ強さを示した。
- 2. 最大点試験力までの歪やエネルギーは JMO の厚さが厚くなるほど大きくなり, DA3 単体の脆性による破折の予防的効果が考えられた.
- 3. 臨床成績については、今後症例数を増やし、長期にわたり経過観察する予定である。

洗口剤によるコンポジットレジン表面性状への影響

¹岩手医科大学歯学部歯科保存学第一講座 ²岩手医科大学歯学部歯科理工学講座 ○増山知之¹、根津尚史²、久保田稔¹

Effect of Mouthrinse on the Surface Properties of Resin Composite

¹Department of Operative Dentistry and Endodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University ²Department of Dental Materials Science and Technology, School of Dentistry, Iwate Medical University ○MASUYAMA Tomoyuki¹, NEZU Takashi², KUBOTA Minoru ¹

【目的】

近年、う蝕予防や歯肉炎の抑制などを目的として洗口剤が普及しつつあるが、洗口剤の長期使用がコンポジットレジンの表面性状に影響を及ぼすことが懸念されている。特に洗口剤には、溶剤としているアルコールがレジン表層の物性を低下させる事が考えられる。本研究では、この点を明らかにするため、レジンを洗口剤に間欠的および連続的に浸漬したときの表層数 μm のダイナミック硬さ、弾性率およびヌープ硬さの変化を調べた。

【材料および方法】

コンポジットレジンとして Z250 (3M ESPE) を用いた。洗口剤として、エタノールを約 20%含むリステリン(ファイザー) とエタノールを含まないオーラツー(サンスター)を用いた。比較として 20%のエタノールと蒸留水を用いた。

内径 7.0 mm、厚さ 1.5 mmのステンレス製金型にコンポジットレジンペーストを充填、上面よりポリエステルフィルムを介して手指圧でガラス板を圧接し、歯科用ハロゲン光照射器(JET ライト 3,000、J. Morita US)を使用して 40 秒間光照射し、円盤形の試料を作製した。その後、試料を金型から取り出し、耐水研磨紙と研摩用ラッピングフィルムシート(3M)にて#800 から#3000 まで研磨した。

作製したコンポジットレジン試料は、蒸留水 10ml の入った蓋付きバイアル内に1個ずつ入れ、37℃恒温水槽中にて24時間保管した。その後、リステリン、オーラツー、20%エタノールおよび蒸留水を浸漬液とし、以下の3条件で浸漬を行った(n=5)。

A 群: 〔洗口剤または 20%エタノール(30 秒間)→蒸留水(6 時間)〕×6 回繰り返し

B群: 〔洗口剤または20%エタノール(10分間)→蒸留水(6時間)〕×6回繰り返し

C 群: 洗口剤または 20%エタノール(1 時間)

各試料について浸漬後にダイナミック硬さ、弾性率およびヌープ硬さを測定した。測定にはダイナミック超微小硬度計 DUH-W201S(島津製作所)を用い、測定は1試料につき3点測定した。

得られた値から平均値および標準偏差を求め、一元配置分散分析および Tukey's Test を用いて統計学的検定を行った(p<0.05)。

【結果と考察】

ヌープ硬さはすべての条件下において有意差を示さな かった。これは従来の報告と合致するものであった。

これに対し、右図に示すダイナミック硬さは、エタノールを含むリステリンおよび 20%エタノールへ浸漬後に有意に低下し、エタノールを含まないオーラツーおよび蒸留水では有意な変化は生じなかった。弾性率はダイナミック硬さと同様な変化を示した。

これらの結果から、エタノールを含む洗口液は短時間(30秒)の接触によってもレジンに浸入し、レジン表層のダイナミック硬さと弾性率を低下させることが明らかになった。

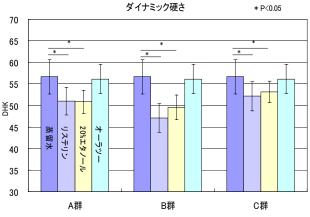


図 4種の浸漬液へ浸漬後のレジンのダイナミック 硬さ (A,B,C は上記の浸漬条件)

光重合型コンポジットレジンのインサイザルシェードの色について

明海大学歯学部機能保存回復学講座保存修復学分野 〇小澤 有美 廣瀬 直子 加藤 高士 市村 葉 片山 直

Color of Incisal-shade Compositeresin

Department of Restorative and Biomaterials Sciences Division of Operative Dentistry Meikai University School of Dentistry

OYumi Ozawa Naoko Hirose Takashi Katou You Ichimura Tadashi Katayama

【目的】 光重合型コンポジットレジンは、各社数種類のシェードを揃えて市販され、天然歯と調和のとれる歯冠修復処置が可能となってきている。今回の実験で用いたインサイザルシェードは、エナメル質ウ蝕やエナメル質形成不全、酸蝕症などエナメル質の欠損の際に用いられる為、色相を合わせるだけでなく透過光のコントロールも行って修復処置を行っていかなければならない。光重合型コンポジットレジンのインサイザルシェードを2種の測色器を用いて測色を行い、インサイザルシェードの色について検討を行った。

【材料および方法】 本実験に用いた材料は、インサイザルシェードの光重合型コンポジットレジン CLEARFIL MAJESTY・T(クラレメディカル 以下、M)、BEAUTIFIL II・Inc(SHOFU 以下、B)と ESTELITE Σ QUICK -CE(トクヤマデンタル 以下、 Σ)を使用した。試料は内径 8mm のプラスチックリングに各種コンポジットレジンを填入し、ハロゲンランプ重合器(Astral)にて 40 秒間光重合を行い、耐水研磨紙(BUEHLER) ± 600 で即日研磨し光を遮蔽した水中下にて保存、24 時間後 ± 800 、 ± 1200 の順に厚さ 0.5mm と 1mm になるように研磨を行い、各種 5 個製作した。試料は、白色板と黒色板、グレー色票(L*値 $75\sim15$)および、反射光のみ測色できるよう試料背景が空洞になっているところに置き Spectra Scan PR650(Photo Research, USA、非接触式分光測色器、D65 光源、45 度照明—0 度受光)、Crystaleye(OLYMPUS、非接触式測色器、LED、45 度入射の拡散反射式)にて各試料を5 回ずつ測色した。色の測定方法は、JIS Z 8722 に準拠して各試料の測色を行った。

【結果および考察】 各コンポジットレジンの透明性を調べるため Translucency parameter (以下、TP値)および Contrast ratio(以下、CR値)を算出し比較検討をおこなった。また、グレー色票上で測色した時と反射光のみ受光するよう測色した時の CIELab における L*値を求めた。

その結果、TP 値は 0.5mm の試料では $37.94\sim43.96$ 、1mm の試料は $29.59\sim42.48$ であった。CR 値は 0.5mm の試料では $0.25\sim0.32$ 、1mm の試料は $0.32\sim0.43$ であった。TP 値は値が大きいほど、CR 値は値が小さいほど透明性が高いことを示すが、試料の厚さ 0.5mm の方が全ての試料において透明性が高かった。また、種類別で比較をすると B と Σ は同程度の値となり、M は B や Σ より透明性の高い値を示した。グレー色票上での結果は、どの試料も背景色の影響を受けグレー色票の L*値が小さくなるにつれ試料の L*値も小さくなった。TP 値と CR 値の結果と同じ傾向を示し M の L*値は B や Σ より小さい値を示した。反射光のみ受光したときの L*値は、グレー色票の L*値 15 上での値と同程度の値となった。測色器別で比較すると臨床で用いられる Crystaleye に比べ PR650 の方が高い値を示す傾向であったが、 3 種類のコンポジットレジンの CIE 色空間上での位置関係は同様の傾向を示した。

【結論】 各種コンポジットレジンのインサイザルシェードの色を比較すると

- 1) 厚さが変わると透明性も変化した
- 2) 種類が異なると透明性も異なっていた

実際に臨床でインサイザルシェードを用いる際、残存歯質との色調の調和のみならず、天然歯の半透明性を理解することが重要である。よって、臨床に沿った更なる検討が必要だと思われた。

積層充填によるコンポジットレジンの色について

明海大学歯学部機能保存回復学講座保存修復学分野 〇逸見恵里 村井宏隆 中村英世 石原祥世 片山 直

Colorimetric Study of Composite Resin for Layering Technique

Department of Restorative and Biomaterials Sciences Division of Operative Dentistry
Meikai University School of Dentistry

🔾 Eri Hemmi Hirotaka Murai Hanayo Nakamura Sachiyo Ishihara Tadashi Katayama

【緒言】MI (Minimal Intervention) という概念のなか、光重合型コンポジットレジンによる修復が重視されるようになった。また、材料学的性質が向上し臼歯部においてもコンポジットレジンが多用されるようになった。特に審美性に優れた修復が注目されているが色調を天然歯に一致させるには、数種類の色調のコンポジットレジンを使用し積層充填しなければならず、材料の構成成分により様々な色調を現すため色調の選択・充填の術式に熟練が必要であるのが現状である。コンポジットレジンの色調は周囲の歯質の色に大きく影響され、フィラー、マトリックスの構造の違いが色の適合性にも重要な役割を持っている。今回、球状フィラーと不定形フィラーを含有した3種類のコンポジットレジンを測色し比較検討した。

【材料および方法】材料は、トクヤマデンタル社のエステライト Σ (以下 $E\Sigma$)、エステライト Σ クイック(以下 Σ Q)、エステライト P クイック(以下 PQ)の A3 シェードを使用した。試料は内径 8 mmのプラスチックリングに填入し、上下面をセルロイドストリップスおよびガラススライドで圧接して、ハロゲンランプ重合器(Astral)にて $E\Sigma$ は 30 秒、 Σ Q と PQ は 10 秒間照射し光重合させ、24 時間後耐水研磨紙(BUEHLER) #600、#800、#1200 の順に、0.5 mm、1.5 nm、1.5 nm 1.5 n

【結果】実験 1: 白色背景上での L*値は、どの試料でも厚みが大きくなるにつれ値が低くなる傾向となり、黒色背景上では、逆に値が高くなる傾向となった。 a*値。 b*値では、白色、黒色背景上では厚みが大きくなるにつれ、値は大きくなる傾向を示した。また、それぞれコンポジットレジンの同じ厚さでの色差は、 $E\Sigma$ と Σ Q では L*値、a*値ともあまり差が認められなかった。 b*値では 2.0mm で $E\Sigma$ の方が大きい値を示した。 Σ Q と PQ では、L*、a*、b*値ともどの厚さでも Σ Q の方が大きい値を示した。 TP 値、CR 値では、厚さが大きくなるにつれて TP 値は低くくなり、逆に CR 値は、大きくなる傾向を示した。 実験 2; 単層と比較した結果では、重ねる枚数が多い方が色差が大きかった。また、重ねる枚数が少ない方が色差があまり認められなかった。

【考察】実験 1 より、L*値から不定形フィラー含有のレジンと球状フィラー含有のレジンでの違いでは、不定型フィラー含有の PQ が低い値を示したことで明度を低下させる一因と考えられる。また、球状フィラーを持つ Σ と Σ Q では、 Σ Q の値が低いことから、マトリックスの成分でも明度を低下させるものと考えられ、透明度に影響することが考えられた。実験 2 では、それぞれの試料の厚さに影響されるが、枚数が多くなることで明度が低下することから内部での光の散乱などが影響すると考えられる。

【結論】フィラー、マトリックスの構成成分と積層充填の方法がコンポジットレジンの色に影響を与えるものと思われた。

新規歯面コーティング材の経時的口腔内変化 - 色調変化とチッピングの頻度 -

新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座う蝕学分野 「新潟大学歯学部口腔生命福祉学科

○小林千夏、竹中彰治、若松里佳、韓臨麟、福島正義1、興地隆史

Short-term clinical evaluation of a newly developed tooth coating material-Color change and chipping frequency-Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics, Department of Oral Health Science,

Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

¹Department of Oral Health and Welfare, Faculty of Dentistry, Niigata University

O KOBAYASHI Chika, TAKENAKA Shoji, WAKAMATSU Rika, HAN Linlin,

FUKUSHIMA Masayoshi¹, OKIJI Takashi

【目的】新規歯面コーティング材 "ビューティコートTM" (松風) は口腔内の審美性への要求や関心の高まりに応えて、歯質に対する侵襲を最小限に抑えた治療を実現しうるものとして注目されている。しかしながら本材は、比較的短期間のうちに着色、摩耗、破折等が懸念される。そこで本研究では、口腔内における経時的色調変化とチッピングの頻度を観察するとともに、患者の満足度を質問票調査により検討した。

【材料および方法】本研究の趣旨を説明し協力の同意を得た 20 代から 40 代の本学学生および歯科医師 8 名を被験者 とした。事前に BW1-BW4 の各シェードペーストをプライマー処理を行わずに上顎中切歯にそれぞれ塗布し、被験者 に希望シェードを選択させた。次いで上顎前歯 6 本を歯面清掃ののち、プライマー処理後、歯面コーティング材を塗布し 10 秒間光照射後、グロスエフェクトを塗布し、さらに 30 秒間光照射した。その後、1~3日後にバフ研磨で表面を研磨した。なお、歯面コーティング材の塗布は1名の術者により行われ、塗布後に切端被覆がないことを確認した。

色調変化については、術前および研磨直後、1週、2週、3週後に歯頸部(歯肉辺縁から 1mm上方)における色調(CIEL * a * b *)を歯科用色彩計(シェードアイNCC, 松風)で計測し色差(Δ E)を求めることで検討した。また、生活習慣(術前)、色調改善への関心(同)、使用感および満足度(3週間後)について質問票調査を実施するとともに、チッピングの有無を毎日観察させ、明瞭な因果関係として発生原因を認識した場合は申告させた。

【成績および考察】質問票の回収率は 100%であった。使用感に関して「味は気にならない」を 87.5%が選択、「においは気にならない」を 62.5%が選択、「唇や歯肉の違和感は気にならない」を 50%が選択した。

選択されたシェードは BW1(75%)もしくは BW2(25%)であり、コーティング材塗布により術前と比較して Δ E(SD)=7.97(2.79)の色調変化が得られた。研磨直後と比較して 1 週後で中切歯 0.84(1.95)、側切歯 1.41(2.43)、犬歯 1.14(1.85)、2 週後でそれぞれ 0.76(1.70)、1.75(2.02)、1.42(1.74)の色差が計測された。中切歯において、各週ごとの有意差は認められなかった(Mauchly の球形検定(p>0.01)球面性の仮定(p>0.05))。側切歯および犬歯においては、各週の色差は有意差があり(Mauchly の球形検定(p<0.01),Greenhouse-Geisser の ϵ 修正による検定(p<0.05))、研磨直後と比較して 1 週後(Dunnett-test, p<0.05)および 2 週後(Dunnett-test, p<0.01)に色差に変化が認められた。さらに、時間経過とともに光沢感が減少し歯間部の着色が目立つ傾向があり、塗布後 1 週間で 2 名、 2 週間で 3 名が着色を認知しており、「塗布後の満足度はどれくらい持続しましたか?」の問いへの回答は「1 週まで」が 12.5%、「2 週まで」が 12.5%、「12 週まで)が 12.5%、「12 週まで)が 12.5%、「12 週まで)が 12.5%、「12 週まで)が 12.5%、「12 週まで)が 12.5%、「12 週まで)が 12.5% 「12.5%

【結論】コーティング材の色差は時間とともに減少傾向にあった。着色などによる色調変化への不満やチッピングの発生を鑑み、本材を暫間的な色調改善ツールとして位置づけるとともに、患者に定期的な来院を促すとともに満足度の変化に配慮すべきであることが示唆された。

歯面処理材及び歯面コート材が KTP レーザーを用いた 漂白エナメル質表面に及ぼす影響

昭和大学歯学部齲蝕・歯内治療学講座 森川長志 増田宜子 木下潤一朗 東光照夫 久光久 松本光吉 Effects of tooth coating materials and finishing agents on bleached enamel surface by KTP laser

Department of Clinical Cariology and Endodontlogy, Showa university school of Dentistry

Takeshi Morikawa Noriko Masuda Junichirou Kinoshita Teruo Toukou Hisashi Hisamitu Koukichi Matumoto

【目的】

本研究の目的は、漂白後のエナメル質表面に歯面処理材及び歯面コート材を用いその後の漂白エナメル質表面の変化をコート材を用いないものとで比較、検討することである。

漂白には、通常 35%過酸化水素を用いる Office Bleach、10%過酸化尿素を用いる Home Bleach があり、最近では KTP レーザーを用いる漂白が行われている。しかし、臨床において漂白後にフッ素もしくはフッ素含有の研磨剤での仕上げが行われるのみであり、漂白後のエナメル質への処理についての報告はあまり多くない。漂白により、エナメル質表面は耐酸性の低下、知覚過敏、再着色を惹起すると報告されている。有色飲食物、喫煙など制限は困難である。それらのことをふまえ、本研究においてエナメル質表面を歯面処理材及び歯面コート材を用いて処理し、その後の漂白エナメル質表面の形状と色調変化を比較、検討する事とした。

【材料及び方法】

被験歯には湿潤下に保管した 35 本のヒト抜去歯を用いた。漂白材として 27%過酸化水素を用いて KTP レーザーで漂白した。漂白処置は 30 秒 1W で行った。表面処理剤にはフッ素ジェル(Smartbleach kit)、ナノハイドロキシアパタイト含有歯面処理材(サンギ Renamel)、歯面コート材としてホワイトコート(クラレメディカル)を用いた。被験歯をフッ素のみ、フッ素にコート材を加えたもの、Renamel のみ、Renamel にコート材を加えたもの、フッ素に Renamel を加えたもの、これにコート材を加えたもの、漂白のみ行ったものの 7 群に 5 本ずつ分けた。7 日間 37℃ 湿潤下に静置した後コート材を除去し漂白エナメル質表面の性状を SEM(走査型電子顕微鏡)にて観察した。また、漂白前後及びコート材除去後に歯科用彩色系シェードアイ NCC(松風)にて色調を測定した。

【結果】

歯面処理材とコート材を組み合わせたものは、組み合わせなかったもの及び他のものに比べ表面の粗さは小さかった。また、表面性状にあまり変化がなかった。色調の変化も術前と術後で歯面処理材とコート材を用いたものの方が 1.5 倍ほど大きかった。色の後戻りが小さかったことが示された。

【考察】

漂白後のエナメル質表面への影響を少なくする処理材として、歯面コート材が有効である可能性が示唆された。

フッ化ジアンミン銀による着色歯に対し、保存的に審美性を改善した症例

¹¹稻葉歯科医院、 ²¹日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座 ○稲葉 友良¹¹²、 加藤 千景²、 鈴木 雅也²、 新海 航一²、 加藤 喜郎²¹

Esthetic Improvement with Conservative Treatment on Permanent Incisors Discolored by Saforide

¹⁾Inaba Dental Clinic, ²⁾Department of Operative Dentistry , The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

○INABA Tomoyoshi¹)²), KATO Chikage²), SUZUKI Masaya²), SHINKAI Koichi²) and KATOH Yoshiroh²)

[**緒言**] フッ化ジアンミン銀は、齲蝕進行を抑制する作用がある反面、金属イオンにより歯質に着色を引き起こすことが知られている。患者がこの着色を審美障害と捉えた場合、確実に除去する方法がないため、対応に苦慮することとなる。今回我々は、学童期の前歯部におけるサホライド(ビーブランド・メディコ・デンタル)による着色に対して、生活歯漂白法、ならびに歯面コート材の応用により、保存的に審美性の改善が得られた症例について報告する。

[症例の概要] 患者: 平成 15 年 7 月初診、8 才女児。 主訴: 前歯部の着色。 現病歴: 他院にて齲蝕治療を受け、帰宅後、保護者が着色に気付き転院。 現症: 上顎右側乳犬歯、上顎左側中切歯、側切歯、乳犬歯、第一乳臼歯に黒色の着色を認める。 診断名: フッ化ジアンミン銀による着色歯。 治療計画: ハイライト(松風)による生活歯漂白を行う。 結果: 1 回の来院につき 2 回の漂白処置を行い、来院回数 2 回で着色範囲ならびに濃度の減少を認め、患者ならびに保護者の満足が得られたため一旦終了とした。 経過: 定期的な経過観察と予防処置の必要性を説明したが来院中断。平成 19 年 8 月、学校検診により齲蝕を指摘され来院。着色歯は萌出が進み、歯列中において相対的に縮小しかのように見え、濃度の軽減も認める。患者の希望により、残存着色部に対しホワイトコート(クラレメディカル)による被覆を行い、満足が得られた。



図1 初診時。広範囲の着色を認める



図3 4か年経過後。



図2 漂白処置終了時。着色範囲・濃度の軽減を認める。



図4 着色残存部をホワイトコートにより被覆した。

[考察とまとめ] 日常臨床において、フッ化ジアンミン銀による着色が主訴となるケースは稀ではあるが、使用に際しては、事前に充分なインフォームドコンセントを行い、審美障害の訴えを未然に防ぐことが重要である。本症例の場合、萌出途中の学童期であることから、ラミネートベニア修復は審美的に予後不良であると推測される。また、着色歯の硬組織に実質欠損を認めないことから、切削を伴うコンポジットレジン充填なども、MI の観点から好ましくない。ハイライト(松風)は、金属塩による着色歯に対しては効果が認められないことから禁忌としているが、他に選択肢が無いため、患者ならびに保護者の同意を得た上で、生活歯漂白法を行った。着色を完全に除去するには至らなかったが、切削すること無く患者ならびに保護者の満足が得られたことから、本法の有用性が示唆された。4 か年経過後には、さらに着色濃度の軽減を認めた。これは脱灰と再石灰化の平衡のなかで、表層着色部の置換が行われたこと、ならびに歯磨き等によるわずかな摩耗などが原因であると推察する。今後、思春期を迎えるなど患者の成長過程で、着色が心理的な負担とならないような配慮も必要であると考える。ホワイトコート(クラレメディカル)による待機的治療を行いつつ、切削を伴う審美修復の開始時期についての検討も含め、現在経過観察を継続中である。

臨床使用条件がオフィスホワイトニング効果に及ぼす影響

鶴見大学歯学部第一歯科保存学教室 ○飯田麻理子,近藤愛恵,清水園子,大森かをる,桃井保子

Effect of various clinical conditions on office whitening

Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine OIIDA Mariko, KONDO Yoshie, SHIMIZU Sonoko, OHMORI Kaoru and MOMOI Yasuko

【研究目的】2.5~3.5%という低濃度の過酸化水素水に、光触媒の二酸化チタンを添加することでホワイトニングを可能にしたオフィスホワイトニング材「ピレーネ」(三菱ガス化学)が2006年に開発された。ピレーネの使用説明書に、LED 照射器を使用する場合は約5分の照射時間(ハロゲン照射器では3分)を要すると明記されている。一般的に波長のピークが460nm付近にあるLED 照射器はホワイトニングへの使用が懸念されていたが、最近は消費電力が少なく光源の寿命が長く、コードレスが可能であるなどの利点のあるLED 照射器が急激に普及しつつある。そこで本研究ではハロゲン照射器と、LED 照射器とによる二酸化チタン含有オフィスホワイトニング材のホワイトニング効果を、ヘマトポルフィリン染色試験紙およびヒト抜去歯で検証した。

【材料および方法】使用したオフィスホワイトニング材:ピレーネ.2 液混合後の過酸化水素水の濃度は3.5% である. 照射器:ハロゲン照射器(Optilux 501, Demetron, 以後 0-501),および LED 照射器 (Bluephase G2, IVOCLAR VIVADENT, 以後 B-G2)を使用した.

- 1) ヘマトポルフィリン染色試験紙に対する効果: 試験紙に光硬化型レジンにて直径 $1\,\mathrm{cm}$ 高さ $1\,\mathrm{mm}$ の隔壁を作製し、その中に薬液 $60\,\mu$ L をマイクロピペットで塗布し、薬液面と照射口の先端を $1\,\mathrm{mm}$ 離して、0-501 では $3\,\mathrm{分間}$ 、B-G2 では $5\,\mathrm{分間}$ (ともにメーカー指示時間) 光照射した。(その間、紙面の乾燥を防ぐために、 $1\,\mathrm{分照射毎に}\ 10\,\mu$ L の薬液を追加し攪拌した。)その後薬液を拭き取り、塗布と照射の操作を $3\,\mathrm{mm}$ 回繰り返し水洗した。
- 2)ヒト抜去歯に対する効果: 抜去歯エナメル質表面を歯面研磨材にて研磨し、光硬化型レジンにて直径 5mm 高さ 1mm の隔壁を作製して被験面を規定し、薬液 15μ L をマイクロピペットで塗布し、上記 1)と同様の 2 条件で薬液面からの 1mm 離して光照射した. (その間 2 分照射毎に 5μ L ずつ薬液を追加した.) その後薬液を拭き取り、同様に塗布と照射を 3 回繰り返し水洗した.

測色:分光式色差計(SE-2000, 日本電色)を用いた. 試験紙は隔壁内の 5 定点を測色し平均値を求めた. ヒト抜去歯はホワイトニング後水中に保管し,20分後と12時間後に隔壁の中心1点を測色した. 測定したCIELab 均等知覚色空間のL*a*b*の値から色差(Δ E*ab)を算出した.

統計:上記1), 2) それぞれ 0-501 と B-G2 の色差を, t-test (P<0.01) で統計解析した.

【結果】それぞれの色差の平均値と標準偏差を以下の表に示す. (⇔間に有意差あり)

		Optilux 501		Bluephase G2
1)	ヘマトポルフィリン染色試験紙(n=4)	29.9 ± 5.5	\Leftrightarrow	78. 3 ± 2.3
2)	ヒト抜去歯(n=5) 20 分後	11.0 ± 3.7	\Leftrightarrow	18.9 ± 3.2
	12 時間後	8.4±2.6		10.2 \pm 3.5

【考察】特異的に波長のピークが 460nm 付近にある LED 照射器はホワイトニングには不向きと考えられていた. 特にピレーネにおいては含有する二酸化チタン光触媒反応波長が 400nm 以下であることから, 使用説明書に記載されているように 380~420nm の波長域を含む照射器が適している. またピレーネでは LED 照射器を使用する場合, 照射時間はハロゲン照射器よりも長い時間を指定している. しかし, 本研究でピレーネへの LED 照射器の応用はむしろ有効であることが示唆された. ただし, 供試した Bluephase G2 は 460nm に加えて 415nm 付近にもピークがあるため, 推奨の使用条件に合う LED 照射器であり, また高出力を持つことがその結果につながったものと考える.

オフィスブリーチング材によるエナメル質漂白後の色彩学的分析 朝日大学歯学部ロ腔機能修復学講座歯冠修復学分野 ○藤本 将幸、堀田 正人、小竹 宏朋、作 誠太郎、山本 宏治

Colorimetric Analysis of Human Enamel with Office Bleaching

Asahi University, School of Dentistry, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation, Department of Operative Dentistry

OFujimoto Masayuki, Hotta Masato, Kotake Hirotomo, Saku Seitaro, Yamamoto Kohji

緒言

漂白における最大の関心事は言うまでもなく歯質の色彩変化である。エナメル質は半透明であり、歯の色彩を表現するには透明度が大きく関係している。したがって、漂白することにより、エナメル質自体の光透過性がどのように変化するか詳細に検討することが重要である。一方、オフィスブリーチ剤のピレーネが2006年、国内で認可、発売された。この主成分は二酸化チタンを配合した低濃度3.5%の過酸化水素水である。また漂白後にはステインなどの再付着防止の目的で歯面研磨を行うことが推奨されている。そこで本実験ではオフィスブリーチ剤の松風ハイライトとピレーネを用い、漂白後のエナメル質研磨の有無によってエナメル質の全光線透過率、拡散光線透過率、平行光線透過率および透過光強度分布にどのような変化が起こるか検討した。

材料および方法

ヒト抜去上顎中切歯を用い、エポキシ樹脂に包埋後、直径 10mm、厚さ約 1mm に切り出したエナメル質切片を耐水研磨紙(#600~#2000)で順次研磨した。漂白は松風ハイライト(松風)とピレーネ(モリタ)を用い、メーカーの指示に従い、1 週間間隔で行い、術前、3 回(当日)、6 回(7 日後)、9 回(14 日後)、12 回(21 日後)、15 回(28日後)とし、漂白後の試料は、フッ素研磨ペースト(メルサージュ、松風)とメルサージュカップ(松風)にて、20秒間歯面研磨したものとしなかったものに分け、蒸留水中に浸漬した。各試料は濁度計(NDH-300A、日本電色)を用いて、全光線透過率、拡散光線透過率、平行光線透過率について測定を行い、一元配置分散分析と多重比較検定 Sheffeを用いて、有意差検定(p<0.05)を行った。また、3 次元自動変角光度計(GP-200、村上色彩技術研究所)を用い、透過光強度分布測定を行った。

結果および考察

松風ハイライト、ピレーネとも漂白により全光線透過率、拡散光線透過率、平行光線透過率ともに低下する傾向を示した。しかし、有意差は認められなかった。また低下する様相も漂白剤により異なり、ハイライトは漂白 9 回まで徐々に低下する傾向を示し、漂白 12、15 回では 9 回より上昇した。ピレーネは低下と上昇を交互に繰り返していた。透過光強度分布においては、漂白前の光拡散に比べて、漂白後の光拡散性が最も大きかった回数は、ピレーネ/研磨なしでは 3 回、12 回、9 回であり、ピレーネ/研磨ありでは 15 回、6 回、6 回、ハイライト/研磨なしでは 9 回、9 回、ハイライト/研磨ありでは 9 回、12 回、15 回 であった。その代表例を下図に示す。





図:代表試料の透過光強度分布

まとめ

漂白により光線透過率は低下する傾向を認め、透過光線の分布状況から光の拡散性が多くなることが判明したが、 漂白の回数を重ねることでその傾向が顕著になることはなかった。

ホワイトニング剤が修復物の機械的性質に及ぼす影響

日本大学歯学部保存学教室修復学講座¹,総合歯学研究所生体工学研究部門²,穴田歯科医院³ ○加藤亜樹¹,安田源沢¹,植草智史¹,井上直樹¹,田村ゆきえ¹,黒川弘康^{1,2},宮崎真至^{1,2},穴田直仁³

Effect of Whitening Agent on Mechanical Properties of Restoratives

Department of Operative Dentistry¹, Division of Biomaterials Science, Dental Research Center²
Nihon University School of Dentistry, ANADA Dental Clinic³

•KATO Aki¹, YASUDA Genta¹, UEKUSA Satoshi¹, INOUE Naoki¹, TAMURA Yukie¹,
KUROKAWA Hiroyasu^{1, 2}, MIYAZAKI Masashi^{1, 2} and ANADA Naohito³

【研究目的】

生活歯のホワイトニングは、歯質を削除することなく白い歯を望む患者の希望に応えることができることから、その臨床要求が拡大しており、最近では、修復処置がなされた口腔内に対するホワイトニング症例も増加している。このような場合、ホワイトニング剤が歯質だけでなく修復物に接触する可能性が考えられるが、ホワイトニング剤が接触した修復物の機械的性質あるいは表面性状の変化に関しては不明な点が多い。そこで、ホワイトニング剤が、光重合型レジンの機械的性質および表面性状に及ぼす影響について検討した。

【材料および方法】

供試したホワイトニング剤は、ホームホワイトニング用のハイライトシェードアップ(松風)であり、光重合型レジンとしてはクリアフィル AP-X (クラレメディカル) およびクリアフィルマジェスティー (クラレメディカル)の2製品を用いた。

レジン試片を製作するために、内径 4 mm、高さ 2 mm の円筒形白色テフロン型にレジンペーストを填塞、60 秒間照射し硬化させ、1 時間後に型から取り出した。これを、37℃の精製水中に 7 日間保管した後、SiC ペーパーの#600 および#2000 を用いて照射面から 0.5 mm を研磨した。このレジン試片に対し、37℃、湿度 80%の湿箱中で 2 時間ホワイトニング剤を塗布し、この操作を、1 日 1 回、28 日間連続して行ったものをホワイトニング試片とし、以下の測定に供した。

- 1. 弾性率測定:超音波送受信装置としてパルサーレシーバー(Model 5900, Panametrics), オシロスコープ (Wave Runner LT584, Lecroy) および試料台からなるシステムを用い,超音波透過法により縦波ならびに横波で発せられる超音波の伝播時間をそれぞれ測定し、それぞれの音速を求め、試片の密度とから弾性率を求めた。
- 2. ヌープ硬さ測定:ヌープ硬さの測定は、微小硬さ測定器 (DMH-2, 松沢)を用い、荷重 0.25 N、荷重保持時間 30 秒の条件で行った。ヌープ硬さの測定部位は、試片の中央部付近 5 点ずつとし、その平均値を各測定時期のヌープ硬さとした。
- 3. FE-SEM 観察: 一定期間の塗布を終えた各試片について,通法に従って臨界点乾燥を行った後,金蒸着を施し, FE-SEM (ERA-8800FE, Erionix) を用いて加速電圧 15 kV の条件で観察を行った。

超音波の伝播時間の測定時期としては、ホワイトニング前、7、14、21 および 28 日後とし、ヌープ硬さの測定は、ホワイトニング前および 28 日後に行った。また、試片は実験期間を通じて 37 $^{\circ}$ $^{\circ}$ 0 の精製水中に保管し、試片数は各実験につき 5 個とした。

【成績および考察】

光重合型レジンの弾性率は、ホワイトニング期間の延長に伴い上昇するものの、いずれの製品においても実験期間を通じて有意差は認められなかった。これは、10%の過酸化尿素であるシェードアップが、光重合型レジンの後重合および機械的性質に影響を及ぼさないことを示すものと考えられた。また、ホワイトニング剤塗布前と比較して塗布 28日後でホワイトニング試片の表面性状および微小硬さに著明な変化は認められなかった。したがって、フィラーの種類あるいは含有量に関わらず、ホワイトニング剤のレジン試片表層に及ぼす影響は認められないことが示された。

【結論】

ホワイトニング剤が光重合型レジンの機械的性質および表面性状に及ぼす影響は認められないことが判明した。したがって、修復処置がなされた口腔内に対しても、適切な指導の下であれば、積極的にホワイトニングを行なうことが可能であることが示唆された。

トレー法を併用したアスコルビン酸誘導体含有ジェルによる 歯肉メラニン色素沈着改善効果の検討

1) 新潟大学大学院医歯学総合研究科 摂食環境制御学講座 歯周診断・再建学分野 2) 田井デンタルクリニック

〇鈴木育世¹⁾、島田靖子¹⁾、長谷川麻衣子¹⁾、田井秀明¹⁾²⁾、吉江弘正¹⁾

Improvement of gingival melanin pigmentation by using an ascorbic acid derivative

component gel in custom bleaching tray.

1) Division of Periodontology, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences
2) TAI DENTAL CLINIC

OIkuyo SUZUKI¹⁾, Yasuko SHIMADA¹⁾, Maiko HASEGAWA¹⁾, Hideaki TAI^{1) 2)} and Hiromasa YOSHIE¹⁾

【背景・目的】

歯肉メラニン色素沈着は病的なものではないが、前歯部に多く見られるため審美的問題として取り上げられている。メラニンはメラニン産生細胞(メラノサイト)により、チロシンおよびドーパからドーパキノンやユーメラニン等の中間物質を経て生成される。アスコルビン酸誘導体は化学的に不安定なアスコルビン酸を安定な形にした活性型ビタミンCであり、生体内に吸収後アスコルビン酸に再変換され、抗酸化作用やメラニン色素の生成阻害作用などを及ぼすことが知られている。2007年度秋季日本歯科保存学会での我々の報告で、アスコルビン酸誘導体含有ジェルは in vitro や in vivo において、有効な美白効果を示した。 in vivo での報告では、指による塗布であったが、唾液の影響を受けて希釈されてしまうため、トレーを用いて製剤の濃度を一定状態にした際の効果の増強の有無や即効性について検討を行った。

【材料および方法】

2008 年 4 月現在、新潟大学歯学部に在籍する学生、ならびに医歯学総合病院に勤務する歯科医師 12 名(非喫煙者・上顎前歯部頬側角化歯肉に軽度のメラニン色素沈着を認めるもの)を対象とした。使用薬剤は 10% Asc-2-0- α -グルコシドとメントールを含む基剤を製剤として使用し、プラセボはこの製剤から 10% Asc-2-0- α -グルコシドを除去したものを使用した。トレーは、上顎前歯部歯肉頬移行部まで覆う形とし、ジェル塗布部位は歯肉頬移行部から 1 mm 入った部位より歯肉辺縁から 1 mmはなれた部位までシートワックス分のスペーサーおき、正中で左右に分かれる形(スプリットマウス法)とした。左に製剤、右にプラセボの塗布を 1 ヶ月間行い、使用前、 1 ・ 2 ・ 3 ・ 4 週後で分光色差計(日本電色工業株式会社製 SE-2000)による計測を行った。計測は、 1 被験者あたり、上顎左右犬・側切歯間,側・中切歯間歯肉の 4 点(それぞれ 1 L2, 1 R1, R2)の角化歯肉の色調を計測し、 1 ヶ所につき 1 回ずつ測定したものの平均値を個々の測定値とした。同時に、口腔内写真撮影も行った。今回、対象者と計測者には左右どちらが製剤かを知らせず、ダブルブラインドにて行い、期間終了後にアンケートを採取した。

【結果】

肉眼的な変化としては、時間の経過とともに、製剤側のメラニン沈着部分の辺縁が不明瞭に変化していくことがわかった。色差計の計測値は、製剤側/プラセボ側の比を用いて解析を行った。L*値はほぼ変化なく、a*値は減少傾向、b*値は上昇傾向にあったが、いずれもベースライン時から第4週まで統計学的有意差は認められなかった。アンケートによる製剤側正答率は66.7%であった。

【考察】

今回の結果より、トレー法を用いるよりも前回報告した指で塗布する方法のほうが有効な結果となった。これは、 指によるマッサージ効果が影響しているのではないかと考察している。表面に一定濃度で接触させているよりも指で 塗布した方が有効に製剤が浸透するのではないかと推察する。

【結論】

アスコルビン酸誘導体含有ジェルの塗布に対して、トレー法の有効性は確認できなかった。今後、更なる検討・解析が必要である。

弱酸性次亜塩素酸水溶液を用いた試作漂白材の開発に関する研究

神奈川歯科大学口腔治療学講座歯内療法学分野,保存修復学分野¹⁾ 〇西村 知子,青柳 佳伸,岡田 周策¹⁾,寺中 敏夫¹⁾,石井 信之

The Bleaching Effect of HClO Solution.

Division of Endodontics, Division of Restorative Dentistry¹⁾
Department of Oral Medicine, Kanagawa Dental College

Nishimura Tomoko, Aoyagi Kashin, Okada Shusaku¹⁾, Teranaka Toshio¹⁾, Tani-Ishii Nobuyuki

【目的】

審美への関心が高まるにつれ、白い歯への憧れから歯牙漂白の需要が増加している。しかしながら、高濃度の過酸化水素水を用いるウォーキングブリーチや生活歯のオフィスブリーチングなどでは、歯質や歯周組織への傷害が示唆されてきた。次亜塩素酸(HCIO)は多形核白血球の異物(細菌)処理作用時に産生され、作用後は生体内に残留しないことから生体親和性を有する分子として食品衛生管理等への応用が期待されている。カンファ水(Campher;ハセッパー技研)は次亜塩素酸ナトリウムと希塩酸との希釈混合水溶液として HCIO を有する殺菌剤として平成 14 年に食品添加物として認定された。カンファ水中の全遊離有効塩素に占める HCIO の比率は pH4.5 で 100%を示すが、pH6.7~7.0 においても 80%を維持し、室温で 33 日間保管後も遊離有効塩素濃度減少率は約 15%と非常に安定性の高い水溶液である。歯牙漂白にカンファ水を用いて漂白効果が期待できれば安全な漂白材として使用することが可能になる。今回、われわれは弱酸性次亜塩素酸水溶液を用いて歯牙の漂白を行い、臨床応用への可能性を検討した。

【材料および方法】

抜去ウシ前歯象牙質を 5 X 5mmに切り出し、回転研磨機にて研磨処理した象牙質ブロックを試料とした。着色液には 150ml の蒸留水で紅茶(BROOKE BOND HOUSE, BROOKE BOND) 10g を 1 時間煮出して抽出した紅茶液を使用した。試料は未処理群、漂白処理群(カンファ水)をそれぞれ 10 試料ずつに分類した。未処理群は着色した試料を 37℃蒸留水に、漂白群は着色した試料を 37℃の弱酸性次亜塩素酸水溶液(有効塩素濃度 200ppm,pH6.5)にそれぞれ 6 日間浸漬した。また、2 日に 1 度測色および液の交換を行った。漂白効果の測定は、シェードテイキング用デジタル測定器(クリスタルアイ;ペントロンジャパン)を使用して、各試料の処理前、処理後のシェード、Lab 系色彩値および処理前後の色差を計測した。

【成績ならびに考察】

カンファ水による歯牙漂白を検討した結果、1回の漂白回数で著しい変化が見られ $\triangle E^*$ abはエナメル質、象牙質ともに $\triangle E^*$ ab>3.3の「肉眼的に色の変化が認められる値」を大きく上回った値を示した。カンファ水による漂白群は、 L値(明るさ)の上昇、a値(赤ー緑)およびb値(黄ー青)の低下が見られ、さらに、 $\triangle E^*$ abの値は未処理群の値と有意差が認められた。カンファ水による漂白は水溶性の着色(紅茶)に対して漂白効果が認められた。

今後、臨床応用を想定してバイタルブリーチングおよびウォーキングブリーチへの応用を行い、安全性の確認および歯牙への影響およびそれぞれの用途に適した形状、用法・用量の規定などについても検討が必要と考えられる。

感染防止のための光照射器先端被覆材が照射光量ならびにコンポジットレジンの象牙質への 接着強さに与える影響

東北大学大学院歯学研究科 口腔修復学講座 歯科保存分野 ○遠藤達雄、安倍 敏、笹崎弘己、小松正志

The effect of infection-control barriers on the light intensity of light-cure units and adhesive strength between composite resin and dentin.

Division of Operative Dentistry, Department of Restorative Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

ENDO Tatsuo, ABE Satoshi, SASAZAKI Hiromi, KOMATSU Masashi

【研究目的】

近年、歯科治療において感染防止対策の重要性が広く認識されてきている。一般歯科臨床において最も高頻度に行われる 治療の一つであるコンポジットレジン修復において必須の診療器具である光照射器の先端部分を、病原性微生物やウイルスから保護するための被覆材が使用されるようになってきている。一方、こういった被覆材料は光を遮蔽する効果があるため、使用する事によって光照射器の照射光量を減弱させ、コンポジットレジンレジン修復の予後に大きな影響を与える因子の一つであるコンポジットレジンと歯質間の接着に影響する可能性がある。本研究の目的は光照射器先端に被覆材を使用することによる、光照射強度の減衰程度と接着強さに与える影響を調べることにある。

【材料および方法】

1. 照射光量測定

照射光量計としてDENTSPLY社製Cure Rite™を用いた。東北大学病院附属歯科医療センター保存修復科外来および保存学分野研究室に設置されているハロゲンタイプ 16 台とLEDタイプ2台計 18 台の光照射器の照射光量を測定し、さらに照射器先端の被覆材として用いるPinnacle社製Cure Sleeve™を使用した状態での測定を行い比較した。測定回数は各群5回とした。

2. 接着強さ測定

クロラミンTに長期保管したヒト抜去大臼歯歯冠エナメル質を削除後、象牙質被着面を耐水研磨紙 #320 まで平坦に仕上げた。この象牙質面に窩洞を模したステンレス製枠を固定し、ボンディングシステムとしてGC社製G-BOND及び試作GBA400、クラレメディカル社製Clearfil^R Mega bond_R及びClearfil S³ Bond^Rのいずれかを製造者の指示に従って適用後、クラレ社製コンポジットレジンClearfil^R AP-Xを用いて充填し光照射を 60 秒間行った。照射器には松風社製ハロゲン照射器Gliplight II を用いた。試料数は被覆材使用の有無各群6とし、接着試料作成後直ちに 37℃水中に保管して 24 時間後にクロスヘッドスピード 0.5 mm/分で引っ張り接着強さを測定して比較した。

【結果および考察】

1. 照射光量

今回測定に用いた光照射器の照射光量の平均値は、被覆材なしでは 168 ± 2 mW/cm²~ 1454 ± 1 0mW/cm²を示したが、被覆材ありでは 160 ± 2 mW/cm²~ 1279 ± 9 mW/cm²に低下していて低下率は最小 5%から最大 20%、平均 13 ± 4 %を示した。二元配置分散分析によって被覆材使用により有意(P< $1.7/10^{73}$)に照射光量は低下することが示され、各照射器間にも有意差 (P< $1.1/10^{182}$)が認められた。被覆材使用による照射光量低下に比較すると、長期間の照射器使用による光量低下がきわめて大きいため、照射器には定期的な光量の検査が必要であることが示された。

2. 接着強さ

被覆材なし群では13.9±4.3~16.1±1.9Mpa,被覆材あり群では12.6±2.6~14.5±3.7Mpaを示し、二元配置分散分析によって被覆材使用の有無による有意差(P<0.297)は無く、ボンディングシステム間にも有意差(P<0.734)は認められなかった。接着強さ試験に用いたハロゲン照射器の被覆材使用による光量低下は10%であったが、この程度の光量低下では接着強さに影響を与えないものと考えられた。

【結論】

- 1. 18 台の照射器を用いた照射器先端に使用する感染防止のための被覆材(Cure Sleeve™)使用により照射光量は有意に低下し、低下率は平均 13±4%であった。これに対して象牙質面に対する接着強さは被覆材使用によっても低下しなかった。
- 2. 長期間の照射器使用による光量低下はきわめて大きいため、照射器には定期的な光量の検査が必要であることが示された。

塩化カルシウム,象牙質マトリックスタンパク質(DMP1)由来合成ペプチド(pA,pB)ならびに ハイドロキシアパタイト配合接着性レジンシステムの象牙質接着強さに関する検討

> 1日本歯科大学大学院 新潟生命歯学研究科 硬組織機能治療学専攻 2日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第2講座 ○平 賢久1,新海航一², 鈴木雅也², 加藤千景², 加藤喜郎²

Study on Dentin Bond Strength of Experimentally Developed Adhesive Resin Systems Containing CaCl2, Synthetic Peptide Derivatives (pA,pB) of Dentin Matrix Protein 1 and Hydroxyapatite

¹ Advanced Operative Dentistry • Endodontics, Graduate School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University

²Department of Operative Dentistry, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University

OTAIRA Yoshihisa¹, SHINKAI Koichi², SUZUKI Masaya², KATO Chikage², KATOH Yosiroh²

【研究目的】

当講座の加藤らはこれまでに象牙質マトリックスタンパク質(DMP1)由来合成ペプチド(pA,pB)を配合した高分子系直接歯髄覆罩剤を開発し、ラットを用いた動物実験で直接歯髄覆罩効果について検討した結果、歯髄に重篤な炎症性変化を惹起させることなくデンチンブリッジが早期に形成されることを確認している。

しかしながら、このような高分子系直接歯髄覆罩剤を添加することにより従来のボンディング剤の組成・機能が変化し、歯質接着強さを低下させることが懸念された。そこで今回我々は、DMP1由来合成ペプチド(pA,pB)配合接着システムによるヒト抜去歯・象牙質に対する微小接着強さを測定、比較検討したので報告する。

【材料と方法】

ヒト抜去歯の咬合面を削除し、平坦な象牙質面(各群につき 5 歯)を形成した(耐水研磨紙 # 120 → # 600)。次に露髄面の止血処理に準じて象牙質面をAD-Gel®(10%NaClO:カラレメディカル)で 1 分間処理後、Purelox®(6%NaClO:オーヤラックス)とOxydol®(3%H2O2:三共)で交互洗浄、フィシザルツ®(滅菌生理食塩水:扶桑薬品)による最終洗浄後、乾燥させた。次に、表 1 に示すpA,pB配合接着システムを用いて接着処理を行った。まずプライマー I・プライマー II を各々塗布して 20 秒間放置後、5 秒間強圧エアブローを行い、10 秒間光照射(Candelux®:モリタ)した。その後、ボンドMB2 (10 wt%ハイドロキシアパタイト配合)を塗布して軽圧エアブローで薄くのばしてから 10 秒間光照射した。なお、コントロール(Cont)としてクリアフィル・メガボンド®(MBP・MBB)を用いた。象牙質面に透明アクリルチューブ(内径6mm、高さ3mm)を固定し、接着処理面に約1mmの厚さでクリアフィル・マジェスティ®LV (A3)を塗布し 20 秒間光照射、次にクリアフィルAP-X®(A3)を約2mm積層充填して 40 秒間光照射した。恒温高湿器中に接着試料を24 時間保管した後、ISOMET®(BUEHLER)により象牙質接合界面断面積が、1mm²になるように角柱型ビームを作製し、微小引張り試験用治具(Bencor-multi・T試験器:Danville Engineering)に取り付けて小型卓上試験機EZTest 500N(島津)を用いてクロスヘッドスピード 0.5mm/minで微小引張り接着試験を行った(n=20)。ANOVAとBonferroni検定による統計学的解析を行い実験群間の有意差を検定した。(p<0.05)。

【結果および考察】

微小引張り接着試験の測定結果を表 2 に示す。塩化カルシウムあるいは pA,pB をプライマーに配合した直接歯髄覆罩剤(実験群①、②、③)の象牙質接着強さは実験群④およびコントロールと比較して有意に低い測定値を示した。したがって、プライマーへの塩化カルシウムあるいは pA,pB の配合は象牙質接着強さを低下させることが確認された。

表 1 DMP1 由来合成ペプチド(pA,pB)配合接着システム

	プライマー I	プライマーⅡ	ボンド
実験群①	塩化カルシウムプライマー	DMP1 プライマー	MB2(10 wt%ハイドロキシアパタイト)
実験群②	塩化カルシウムプライマー	MBP	MB2(10 wt%ハイドロキシアパタイト)
実験群③	MBP	DMP1 プライマー	MB2(10 wt%ハイドロキシアパタイト)
実験群④	MBP	MBP	MB2(10 wt%ハイドロキシアパタイト)
Cont	MBP		MBB

表 2 微小引張り接着強さ

(MPa)							
実験群	接着強さ (Mean±SD)						
実験群①	15.4±5.4						
実験群②	36.3 ± 12.7^{a}						
実験群③	$42.6 \pm 9.9 ^{a,b}$						
実験群④	$49.9 \pm 11.4^{\mathrm{b,c}}$						
Cont	52.7 ± 8.7^{c}						

同一文字は有意差なし (p>0.05)

LED 照射器の照射時間についての多角的評価

鶴見大学歯学部第1歯科保存学教室 〇池島 巌,宮内貴弘,萩原慎之輔,松澤紀彦,桃井保子

Multiple Evaluation of the Curing Time for LED Curing Units

Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine OIKEJIMA Iwao, MIYAUCHI Takahiro, HAGIWARA Shinnosuke, MATSUZAWA Norihiko, MOMOI Yasuko

LED 照射器の照射時間はメーカーカタログ等によると、従来のハロゲンランプ照射器の 1/2 から 1/4 とされている. 本研究では、臨床使用を想定して安全にコンポジットレジンを硬化させうる LED 照射器の照射時間について検討した.

材料および方法 9種のLED 照射器, bluephase G2 (ivoclar vivadent 以下 G2), Curenos (SHOFU 以下 CN), DC Blue LEX (YOSHIDA 以下 DC), L. E. Demetron I (KERR 以下 LII), L. E. Demetron I (KERR 以下 LI), Pencure (J. MORITA 以下 PC), G-light (GC 以下 GL), Translux Power Blue (Heraeus Kulzer 以下 TL), bluephase (ivoclar vivadent 以下 BP)とハロゲン照射器 Optilux 500 (KERR 以下 O5)を用いた.

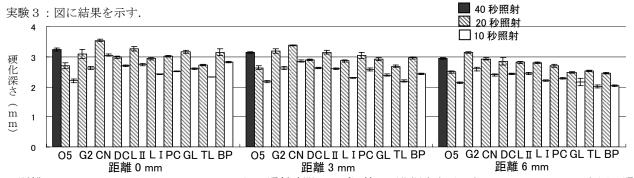
実験1:LⅡを除く全ての照射器について,分光光度計にて,波長ごとの相対光強度を測定した.

実験 2:全ての照射器について、歯科用ライトメーターにて、光強度を測定した。ただし、臨床での使用を考慮して、ライトガイドをライトメーターに接触させた状態 (0 mm) と、3 mm, 6 mm 離れたところからの計 3 条件の測定とした。実験 3:全ての照射器について、ISO 4049 に準じて、光重合型コンポジットレジン(XRV Herculite、A2、KERR)の硬化深さを測定した。照射時間は 05 で 10, 20, 40 秒,LED 照射器で 10, 20 秒とした。また、実験 2 と同様に、照射距離をそれぞれ、0, 3, 6 mm 0 3 条件で行った。

実験 4:LI を除く全ての照射器について、6 種のコンポジットレジン、Filtek Z250 (3M ESPE)、SOLARE (GC)、PREMISE (BODY) (KERR)、BEAUTIKIL (SHOFU)、 $ESTELITE \Sigma$ (Tokuyama)、CLEARFIL MAJESTY (KURARAY) のそれぞれ A2、A4 シェードの硬化深さを測定した。ただし、ライトガイドとコンポジットレジンの距離は 6 mm とし、照射時間は実験 3 を参考にして 05 で 40 秒、LED 照射器では 4 種を 20 秒、残る 4 種を 40 秒とした。

成績 実験 1:05 は 490 nm をピークに 390~510 nm の範囲の光を放射していた. LED 照射器は 450~470 nm をピークに半値幅約 25 nm の光を放射していたが、G2 と GL ではさらに 400~420 nm 付近に小さなピークが認められた.

実験2:距離を離すと、全ての照射器で光強度は減少したが、減少の大きさは照射器ごとに異なっていた.



距離 6 mm では G2, CN, DC, L II は O5 の 1/2 の照射時間でほぼ同等の硬化深さを示した。GL, TL, BP は O5 と同じ照射時間でほぼ同様の硬化深さであった。L I と PC は両者の中間的な硬化深さであった。

実験 4:全てのコンポジットレジンの 2 つのシェードで,実験 3 と同様な傾向となり,G2,CN,DC,LII は 05 の 1/2 の照射時間でほぼ同等の硬化深さを示した.

結論 6 mm 離した条件では、4 種の LED 照射器の照射時間をハロゲンランプ照射器の 1/2 に短縮できると思われた. *なお本研究の 1 部は第 125 回日本歯科保存学会学術大会(2006 年秋)にて報告した.

デジタル画像を用いた咬合面う蝕診断 - 口腔内カメラ Penscope の応用 -

東京医科歯科大学

- 1大学院医歯学総合研究科 包括診療歯科学分野 総合診療歯科学,
- 2 歯学部付属病院 歯科総合診療部
- 3 大学院医歯学総合研究科 包括診療歯科学講座 歯科医療行動科学分野
- 4 医歯学教育システム研究センター
 - ○梅森 幸1, 礪波健一2, 新田 浩3, 荒木孝二4, 俣木志朗3

Diagnosis of occlusal caries using digital image - Application of intraoral camera, Penscope -Tokyo Medical and Dental University

Sachi Umemori¹, Ken-ichi Tonami², Hiroshi Nitta³, Kouji Araki⁴, Shiro Mataki³

Tokyo Medical and Dental University

- 1)General Dentistry, Department of Comprehensive Oral Health Care, Division of Comprehensive Patient Care, Graduate School
- 2) Oral Diagnosis and General Dentistry, Dental Hospital
- 3) Behavioral Dentistry, Department of Comprehensive Oral Health Care, Division of Comprehensive Patient Care, GraduateSchool
- 4) Center for Education Research in Medicine and Dentistry

【緒 言】

我々は検診等スクリーニング応用可能な画像解析によるう触診断法を開発する目的で、デジタル画像を用いた咬合面う触診断の検討を行ってきた。その結果、抜去歯を用いた研究で着色部形態のフラクタル次元が臨床的診断名と相関があるということが明らかになった¹⁾。本研究では口腔内カメラ(Penscope)を用いて患者の口腔内を撮影し、咬合面小窩裂溝着色部のフラクタル次元とう触診断指標(う触深度、DIAGNOdent 値)との関係を検討した。

【材料および方法】

東京医科歯科大学歯学部付属病院外来患者の咬合面小窩裂溝部に着色を有する臼歯23本(小臼歯6本、大臼歯11本、智歯6本)を被験歯とした。う蝕深度(C0, C1, C2)と DIAGNOdent (Kavo, Germany)値を診査後、Penscopeによる撮影で得られたデジタル写真について、画像解析ソフト(Image J, NIH, USA)を用いて画像処理および解析を行い、フラクタル次元を求めた。その後それぞれのう蝕深度において、フラクタル次元、咬合面に占める着色部位の面積の割合、DIAGNOdent値の関係を検討した。

【結果および考察】

各う触深度におけるフラクタル次元,咬合面に占める着色部位の面積の割合および DIAGNOdent 値との関係を表に示す。フラクタル次元,咬合面に占める着色部位の面積の割合および DIAGNOdent 値はう触深度とともに大きくなる傾向を示した。臨床的診断名とフラクタル次元,咬合面に占める着色部位の面積の割合および DIAGNOdent 値との間の相関係数は、それぞれ 0.84, 0.84 および 0.80 となり、統計的に有意な相関をみとめた(Spearman の順位相関係数,P<0.01)。特にフラクタル次元は CO と CI の間で大きく変化し、抜去歯にて得られた結果と同様の傾向を認めた。以上の結果より、Penscope を用いて求めたフラクタル次元は咬合面う触の診断に有用である可能性が示唆された。

う蝕深度	CO	C1	C2
	n=12	n=3	n=8
フラクタル次元 (SD)	1.061 (0.194)	1.402 (0.023)	1.507 (0.094)
咬合面に占める着色部位の面積の割合(SD)	0.003 (0.004)	0.010 (0.011)	0.051 (0.022)
DIAGNOdent値(SD)	8. 20 (3. 36)	41.9 (8.00)	49.6 (28.3)

【参考文献】

1) う蝕診断を目的とした臼歯小か裂溝部着色形態のデジタル画像分析に関する基礎的研究:日歯保存誌 49,725-730.2006

演題 P23(歯内) 【0603】

骨内インプラントにおけるスクリューホール内の細菌叢

Identification of Bacterial Flora from Screw Holes in Endosteal Implant

渡邉浩章 藤井理絵 山口透子 井原郁夫 淺井知宏 中川寛一

WATANABE H, FUJII R, YAMAGUCHI Y, IHARA I, ASAI T, NAKAGAWA K 東京歯科大学歯内療法学講座

Tokyo Dental College, Department of Endodontics, Pulp and Periapical Biology

I目的:フィクスチャーアバットメント接合部には微細なギャップがあり、スクリューホールのコンタミネーションが生ずる事が報告されている. Persson らや Quirynen らはブローネマルクインプラントのスクリューホール内の細菌同定を試みているが、形態や性質、グラム染色、などによる古典的な方法によるものである. 近年、より正確な菌種同定を目的として分子化学的方法が細菌の同定に応用されている. 今回我々は、免荷期間中キャップにて封鎖されているスクリューホール内の細菌叢の検索を PCR 法を用いて行った.

II 概要:骨内インプラントを埋入した 5 症例の患者から試料を採取した. インプラントスクリューホール内に滅菌精製水を入れ攪拌した後、ペーパーポイントで採取し、それを試料とした. 好気または嫌気的に 1 週間培養し、さらに純粋培養を行った. 個々のコロニーより DNA を抽出し、さらに DNA の増幅を行った. ABI Prism 3100 Avant Genetic Analyzer を用いて DNA 断片の配列を決定し、細菌種の同定を行った.

Ⅲ結果: 5 症例から 19 菌株 9 菌種が同定された. Lactococcus lactis、Pseudomonas aeruginosa 以外はすべて通性または偏性の嫌気性菌であった.

IV考察および結論:今回我々は PCR 法によってインプラント周囲炎に関連があると思われるスクリューホール内の細菌叢の同定を行った.インプラントスクリューホール内の細菌の存在はインプラント周囲炎の原因および進行に影響を及ぼすことが考えられる.インプラントスクリュー内の細菌叢を調べ細菌種の同定を行うことはインプラント周囲炎の発症・治療・予後を考える上で有用であると考えられる.

マイクロCTを用いた日本人上顎第一大臼歯口蓋根管の三次元的解析

東京歯科大学歯内療法学講座¹⁾、東京歯科大学解剖学講座²⁾ 柏木 勢¹⁾、山田雅司¹⁾、石川智子¹⁾、加藤広之¹⁾、井出吉信²⁾、中川寛一¹⁾

Three Dimensional Analysis of Palatal Root canal of Japanese Maxillary First Molar using Micro-CT Department of Endodontics, Pulp and Periapical Biology¹⁾, Department of Anatomy²⁾, Tokyo Dental College

Sei KASHIWAGI¹⁾, Masashi YAMADA¹⁾, Tomoko Ishikawa¹⁾, Hiroshi KATO¹⁾, Yoshinobu IDE²⁾, Kan-Ichi NAKAGAWA¹⁾

1. 目的

上顎第一大臼歯の根管形態では、近心頬側根管が細く複雑に分岐するのに対して、口蓋根管は比較的太く、ほとんどが単根管である。この比較的単純な形態とされる口蓋根管であっても、根管処置後の再治療率は高いとする報告もみられ、何らかの特徴的な解剖学的形態が内在されている可能性も考えられる。そこで今回我々は、マイクロCTでヒト上顎第一大臼歯を撮影し、三次元立体画像構築ソフトにて非破壊的に作成した立体構築像を用いて口蓋根の根管形態の観察ならびに計測を行った。

2. 材料および方法

試料は、東京歯科大学解剖学教室所蔵の日本人上顎第一大臼歯を 60 本用いた。撮影はマイクロ CT (HMX225-ACTIS 4 TESC0, Inc.) にて行った。試料はマイクロ CT の試料台と、設定した歯軸が直交するように設置して撮影した。撮影条件は、管電圧 100kV、管電流 $75\,\mu$ A、倍率 10 倍、スライス幅 $50\,\mu$ m で行った。マイクロ CT で得られたデータから、ボリュームレンダリング法にて三次元立体画像構築を行った。立体構築像の作製・計測には、三次元立体画像構築ソフト VG-studio (Nihon Visual Science, Inc.) を用い、口蓋根管の分岐率、根管形態の検索を行った。

3. 結果

主根管分岐は観察されず、すべて単根管であった。根管口では頬舌側に強く圧扁され、根管の最大・最小幅径差が大きかったが、これ以降では近遠心幅径がやや大きな楕円形を呈する傾向が認められた。根管中央付近では根管彎曲が多く観察された。根尖部では半数以上で歯根尖と根尖孔開口部が一致せず、加えて約35%の歯牙で根尖分岐が観察された。

4. 考察

主根管分岐の発現は従来の報告と同様に、本研究でもほとんど観察されなかった。一方、根尖分岐の発現率は従来の研究に比べ10数%高かった。これはマイクロCTの高い描写能力により、従来の手法では観察が難しかった微細な根尖分岐を検出する事ができたためと考えられた。一般に根管治療の臨床で比較的容易と捉えられがちな口蓋根管だが、根尖分岐の存在と根管口から根尖部に至る根管の横断面形態や方向の推移など、治療成功率に関わる主根管分岐以外の形態学的因子の3次元的特徴をさらに明確にする必要があると考えられた。

根尖部における歯根と根管の形態(第7報)上顎小臼歯

松本歯科大学 歯科保存学第2講座 〇山口 祐美、前田 美樹、内山 真紀子、 山田 博仁、安西 正明、山本 昭夫、笠原 悦男

Morphometric Observations on Root Canal of Maxillary premolar

Department of Endodontics and Operative Dentistry, Matsumoto Dental University

OYAMAGUCHI Hiromi, MAEDA Miki, UCHIYAMA Makiko, YAMADA Hirohito, ANZAI Masaaki,

YAMAMOTO Akio and KASAHARA Etsuo

【研究目的】

より適切で効果的な根管処置を施すためには、根管形態の十分な知識が必要であり、個々の歯種の形態的な特徴やバリエーションを含めた傾向についても認識把握した上で、臨床手技的な基礎を構築することが肝要である。

我々は、歯種・根管別に透明標本による観察を行い、主として根管形態、根管の太さ、彎曲度、副根管の分布や発生頻度などについての調査結果を分類統計し、本学会にて報告してきた。これらの観察結果から、拡大機器が根尖孔に到達し得ない症例や根尖切除術を要する症例に対応するためには、根尖部根管についてのより詳細な形態を、歯根との関係とともに把握することが必要と考え、本学会において、第117回→上顎中切歯、第118回→上顎側切歯、第125回→上顎犬歯、第126回→下顎切歯、第127回→下顎第1小臼歯、第128回→下顎第2小臼歯に対する根尖部形態の詳細な観察結果を報告した。今回は上顎小臼歯についての同様の観察・調査を行ったので報告する。

【材料および方法】

10%ホルマリン水中に保管した天然抜去上顎小臼歯 500 歯について、真空注入法で墨汁を注入した後、通法に従って透明標本を作製し、歯根形態、分岐形態を分類した上で、各々について、根尖孔-1、-2、-3、-4、-5mmのレベルごとに根管の幅径を頬舌、近遠心の両方向から計測し、さらに歯根・根管・根管壁の幅径を頬、舌、近心、遠心の 4方向にて計測した。加えて、それぞれのレベルにおける歯根・根管の分岐、単根管については単純根管とリボン状根管の判別、さらに分枝の状況についても調査を行った。

【結果】

単根 幅径		レベル	-0.	5mm	-11	mm	-21	nm	-3 ₁	nm	-41	mm	-5	mm
(単位:mm,	av.)	根管	単	複	単	複	単	複	単	複	単	複	単	複
歯根	頬舌	B-L	2.11	3.02	2.82	3.70	3.76	4.79	4.47	5.56	5.02	6.12	5.56	6.45
	近遠心	M-D	1.23	1.12	1.57	1.45	1.97	1.91	2.25	2.31	2.48	2.57	2.71	2.78
根管	頬舌	B-L	0.52	0.38	0.62	0.38	0.85	0.42	1.08	0.47	1.30	0.58	1.58	0.68
	近遠心	M-D	0.31	0.26	0.34	0.28	0.40	0.31	0.46	0.39	0.53	0.49	0.61	0.67
根管壁	頬側壁	В	0.84	0.60	1.11	0.80	1.43	1.09	1.66	1.27	1.81	1.47	1.95	1.64
	舌側壁	L	0.73	0.47	1.07	0.75	1.46	1.12	1.72	1.36	1.88	1.55	2.02	1.70
	近心側壁	M	0.52	0.48	0.66	0.60	0.81	0.81	0.92	0.97	0.99	1.05	1.07	1.11
	遠心側壁	D	0.39	0.37	0.57	0.56	0.76	0.78	0.87	0.96	0.96	1.03	1.03	1.10
複根 幅径		根管	単	複	単	複	単	複	単	複	単	複	単	複
歯根	頬舌	B-L	1.40	1.40	1.80	3.04	2.29	4.05	2.64	4.56	3.07	5.13	3.34	5.66
	近遠心	M-D	1.11	0.95	1.46	1.54	1.94	1.65	2.24	1.96	2.47	2.18	2.70	2.46
根管	頬舌	B-L	0.25	0.20	0.26	0.25	0.28	0.35	0.30	0.40	0.38	0.46	0.45	0.55
	近遠心	M-D	0.23	0.20	0.24	0.26	0.26	0.28	0.26	0.31	0.30	0.43	0.35	0.53
根管壁	頬側壁	В	0.62	0.80	0.79	0.84	1.00	0.85	1.11	0.86	1.23	1.00	1.26	1.10
	舌側壁	L	0.50	0.40	0.69	0.48	0.93	0.84	1.07	1.11	1.24	1.28	1.37	1.55
	近心側壁	M	0.46	0.55	0.62	0.63	0.86	0.73	1.01	0.93	1.12	0.98	1.23	1.11
	遠心側壁	D	0.42	0.20	0.60	0.63	0.83	0.68	0.96	0.73	1.05	0.78	1.13	0.83

ヒト抜去歯を用いた PROTAPER による根管拡大のマイクロ X 線 CT 評価 一根尖部での拡大の様相を中心に一

日本歯科大学新潟病院総合診療科 〇江面 晃, 貝津 徹

Evaluation of Ni-Ti Instruments (PROTAPER) for Automatic Root Canal Shaping. -Analysis by Microfocus X-Ray CT using Extracted Tooth-

Niigata Hospital, Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University OEZURA Akira, KAIZU Toru

緒言

歯内治療において良好な経過・予後成績を得るには、まず創傷治癒に最も有利な根尖狭窄部までリーマー・ファイルを到達させ、根管の機械的化学的清掃拡大を施す必要がある。次に汚染した根管内容物および根管壁の感染象牙質を除去し、根管を封鎖しやすい形に拡大形成をすることが予後を左右する重要な因子となる。大臼歯などの根管では、かなり微妙な湾曲や狭窄を示すことが多く、狭く直視困難な口腔環境下なため、ほとんど手探りで施術される根管拡大形成は、高度のテクニックとある程度の時間を必要とする。

このような複雑な形態を有する根管の機械的拡大を行うには、これまでステンレススチール製の手用のリーマー・ファイルが広く用いられてきた。しかし、根管の拡大形成の機械化による効率化を目的として、電気エンジンと超弾性特性を有するニッケルチタン(Ni-Ti)製ファイルを用いる方法が開発され販売されている。

今回われわれは、Ni-Ti 製ファイルとして PROTAPER (メルファ社製) とエンドモーターテクニカヴィジョン (メルファ社製) を用いて根管拡大形成を行い、根尖部での拡大の偏位量について手用 K-ファイルによる拡大形態とを比較検討を行った.

材料および方法

抜去時期不明の保管ヒト抜去歯で、大きなう触や修復処置のない上顎第2大臼歯で解剖学的特徴を有した歯根完成歯を10歯用いた。被験歯は通法に従い髄室開拡を行い、電気的根管長測定で作業長を決定し、一方は手用 K-ファイル (マイクロメガ社製) による根管拡大形成 (4歯12根管)、他方は PROTAPER とエンドモーターテクニヴィジョンによる根管拡大形成(6歯18根管)を行った。

マイクロフォーカス X線 CT (島津社製作所: SMX-100CT-SV) 撮影は拡大前と拡大終了後で規格撮影を行い,根尖狭窄部での横断面での切削状態を Scion Image (Scion Corporation)を用いて測定し評価した.

結果

手用 K-ファイルと PROTAPER による根管拡大前と後の根尖狭窄部での横断面面積の差を表に示す. 口蓋根において手用 K-ファイルが PROTAPER より根尖狭窄部で有意に大きく拡大されるていたが, 近心頬側根と遠心頬側根では差は認められなかった.

手用 K-ファイルと PROTAPER による拡大前後の根尖狭窄部での面積の差

	手用 K-ファ	マイル 4 歯	PROTAF	PER6 歯
	平均値(mm)	標準偏差	平均値(mm)	標準偏差
近心頬側根(MB)	1.13	0.54	1.12	0.98
遠心頬側根(DB)	0.79	0.41	0.58	0.48
口蓋根(P)*	2.38	1.00	0.75	0.60
				(*P<0.05 t-test)

結論

エンジン駆動 Ni-Ti 製根管器具 PROTAPER は、根尖狭窄部においてステンレススチールの手用のリーマー・ファイルと遜色ない拡大形成ができることが示唆された。

プロテーパーによる彎曲根管形成と根管壁変位量に関する研究

神奈川歯科大学 歯学部 口腔治療学講座 歯内療法学分野¹ 湘南短期大学 歯科衛生学科²

〇上田 剛史¹ 上島 茂明¹ 榎本 光夫¹ 大浜 美穂¹ 荻野 志保¹ 徳永 幸世¹ 平嶺 倫子¹ 長谷 徹² 永井 旺介¹ 石井 信之¹

The Study of Double Curved Root Canal Preparation by ProTaper

Division of Operative Dentistry and Endodontics, Kanagawa Dental College¹ Shonan Junior College²

OUeda Takeshi, Ueshima Sigeaki, Enomoto mitsuo, Ohama Miho, Ogino Shiho, Tokunaga Sachiyo,

Hiramine Michiko, Nagatani Tohru, Nagai Ohsuke and Tani-Ishii Nobuyuki

【目的】

彎曲根管の拡大形成に Ni-Ti ロータリーファイルの有効性が認められ、種々の形態を有する Ni-Ti ロータリーシステムが使用されている。第三世代 Ni-Ti ファイルのプロテーパー(DENTSPLY MAILLEFER)は可変テーパーを有し3~6本のファイルで最終根管形態が得られる Ni-Ti ファイルシステムである。本研究は、根管形成が困難とされる銃剣状彎曲根管の拡大形成を,プロテーパーを用いて行い、根管壁変位量を検討した。

【材料及び実験方法】

実験には、ダブルカーブを有する S 字タイプ透明根管模型 (Endo Training Block, Type-S; DENTSPLY MAILLEFER Ballaigues, Switzerland) 60 根管を使用した。プロテーパーファイルのロータリーエンジンは X-SMART (DENTSPLY MAILLEFER) を使用し、ファイルは SX, S1, S2, F1 の 4 本で根管形成を行った。根管形成は歯科大学卒業後 $2 \sim 4$ 年の臨床経験を有する医局員 6 名によって行われた。根管形成終了後、根管壁変位量、根管形成に要した時間および偶発事故の有無について検討した。プロテーパーによる根管形成法

- 1) ハンド#15K ファイルが抵抗なく到達した部位を仮作業長とし、根管形成時間の計測を開始した。
- 2) 仮作業長まで SX ファイル、X-スマートのプログラム 1 (250 rpm、4.0 Ncm) を用いて根管形成。
- 3) ハンド#15K ファイルにより作業長を決定。
- 4) S1 ファイル、プログラム1にて作業長まで到達させる。到達できないときは再度 SX ファイルにて根管形成。
- 5) S2 ファイル、プログラム 2 (250 rpm、1.2 Ncm) にて作業長まで到達させる。到達できないときは再度 SX ファイルにて 根管形成。
- 6) F1 ファイル、プログラム3 (250 rpm、1.6 Ncm) にて作業長マイナス 0.5 mmまで到達させる。到達できないときは再度 SX ファイルにて根管形成。

根管形成変位量の評価は術前根管、術後根管を根尖孔から 7mm までの位置で 1mm の間隔に切削量を実体顕微鏡 Olympus SZX16 (Olympus)およびデジタルカメラDP71 によりコンピュータDP71-WPCXPに取り込みと計測用ソフト Win ROOF (三谷商事) を使用して計測した。

【成績及び考察】

S 字根管模型をプロテーパーで根管形成した結果、根尖部付近で外側、歯冠側で内側の切削量が増大する傾向が示された。ファイル破折及びレッジ形成は 6 名中 5 名が経験し、おのおの合計 5 根管であった。破折ファイルは 5 8 ファイル 1 本、5 1 ファイル 3 本、5 1 ファイルが 1 本であった。破折の原因は、5 1 ファイルによる根管上部の拡大が不十分であったと示唆された。根管形成時間に関しては形成本数が増えるに従って短縮する傾向を示し 5 本目以降の形成時間はすべて 5 分以内で終了した。プロテーパーによる 5 字根管の根管形成を行った結果、根尖部で外側、歯冠側で内側の形成量が大きかったことにより根管は直線に近づいて形成された。これはプロテーパーの持つ大きなテーパーによるものと示唆された。

コスモiキュアによる根尖到達度側定のマイクロ CT による評価

日本歯科大学新潟病院総合診療科 ○貝津 徹、馬場玲子、坂井 登、江面 晃

Evaluation of Reamer tip location measurement for Electrical root canal device Cosumo i cure by Microfocus X-Ray CT System

Niigata Hospital, Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University KAIZU Toru, BABA Reiko, SAKAI Noboru, EZURA Akira

【研究目的】

砂田(1958)の電気的根管長測定法の確立から、様々な電気的根管長測定器が研究され臨床で使用されている。現在用いられている電気的根管長測定器は、根管内の乾燥や浸出液などの環境に影響を受けずに正確な測定を行うためにマイクロコンピューターにより管理された二つの交流信号を用いて測定値を導き出している。今回われわれは、コスモペリオエンドシステム TYPE-F コスモ i キュア(以下コスモ i キュア)の機能の一つである、電気抵抗測定装置を用い、根尖到達度の精度についてマイクロフォーカス X 線 CT を用いて検討した。

【材料および方法】

- 1. 抜去時期不明の保管ヒト抜去歯で、大きなう触や修復処置のない解剖学的特徴を有する歯根の完成した上顎第二大臼歯 10 歯(30 根管)を対象とした.
- 2. それぞれの抜去歯は通法に従い髄室開拡を行い、根管交互洗浄(NaC10と H_2O_2)の後、#15K-ファイル(マイクロメガ社製)を挿入し、コスモiキュアを用いて電気的根管長測定を行った。被験歯の根尖部は生理食塩液に浸した綿花で覆い、#15K-ファイルをコスモiキュアに接続し電気回路を作り測定した。測定値は操作手順に従い0.0を基準位置とした。
 - 3. 根管長決定後,マイクロフォーカス X線 CT(島津製作所: SMX-100CT-SV) を用い K-ファイルを挿入・固定した状態で撮影した. 撮影したデータは 3D 骨梁構造計測ソフトウェア 3D ボーン (ラトック社製) を用い,根尖最狭窄部から根表開口部および K-ファイルの先端までの距離を計測した.

【結果】

- 1. 根尖最狭窄部から根表開口部までの平均は1.00 mm であった.
- 2. 根尖最狭窄部から K-ファイルまでの平均は 0.75 mm根表開口部寄りであった.
- 3. K-ファイルの位置は、すべて根管最狭窄部より根表開口部寄りであった.
- 4. 根表開口部から K-ファイルの先端までの平均距離は、MB 根管で 0.07 mm、DB 根管で 0.26 mm、P 根管で 0.43 mm であった.

【結論】

- 1. コスモiキュアの電気的根管長測定器では、根尖最狭窄部より平均0.75 mm根表開口部寄りにあった。
- 2. 根表開口部から K-ファイルの先端までの位置が、最も根表開口部寄りを示したのは MB 根管で平均 0.07 mm であった。
- 3.0.0の基準位置は、根尖最狭窄部よりやや根表開口部寄りであった.
- 以上から臨床上必要な精度で根尖狭窄部を示すことが可能である.

試作超音波レトロチップの有用性に関する基礎的研究

大阪歯科大学 口腔治療学講座 稲本 雄之,馬場 忠彦,林 宏行

Fundamental Study of a Trial Manufactured Ultrasonic Retrotip

Department of Endodontics, Osaka Dental University INAMOTO Takeshi, BABA Tadahiko, HAYASHI Hiroyuki

逆根管充填窩洞形成用の超音波チップは数種類のものが市販されているが、それらはハンドピースに対するチップの 角度が固定されている。われわれは、ハンドピースに対する角度が可変式のレトロチップを試作し、このチップの有 用性を窩洞形成に要する時間と形成された窩洞の封鎖性について市販のチップと比較することによって検討した。 材料および方法

レトロチップ: #40 超音波ファイル (U-file、モリタ) の刃部を直角に曲げ、そこから 3mm の位置を切断したものを 試作レトロチップ (以下 U-file チップ) とした。比較のための市販チップは SUPRASSON マイクロレトロチップ (P14D ユニバーサルタイプ, SATELEC, France) (以下 P14D) を用いた。

被験歯:ヒト抜去上顎前歯40本に対して、歯冠切断後10%NaOC1および3%EDTA洗浄下で根管形成後、側方加圧根管 充填を行った。その後、根尖3mmを歯軸に対して垂直に切除した。歯をランダムに4群に分類して2種類のチップに 各15歯、ポジティブコントロールとネガティブコントロールに各5歯ずつを実験に使用した。

形成時間の比較: U-file チップあるいは P14D を用いて各々15 歯に歯軸方向へ深さ 3mm の逆根管充填窩洞を形成し、所要時間を記録した。なお、U-file チップは超音波ユニット(SOLFY、モリタ)に装着し、最大出力で窩洞形成を行った。P14D は超音波ユニット(SUPRASSON P-MAX,SATELEC)に装着し、出力 E-10 で窩洞形成した。

封鎖性の比較: 窩洞形成した各々15 歯にレジン系シーラー (SuperBond シーラー、サンメディカル) で逆根管充填を行った。ポジティブコントロールの 5 歯には窩洞形成し、逆根管充填を行わなかった。ネガティブコントロールの 5 歯には窩洞形成を行わなかった。U-file 群、P14D 群およびポジティブコントロール群の歯は根尖側の切断面を除いた歯根表面を、ネガティブコントロールの歯は切断面を含んだ全歯根表面をネイルバーニッシュで 2 回コーティングした。その後、歯を墨汁に7日間浸漬し、透明標本を作製し、色素浸透距離をマイクロスコープ観察下で計測した。統計処理:形成時間および封鎖性の比較における統計処理には t 検定を用いた。

結 果

形成時間の比較: 逆根管充填窩洞形成に要した時間の平均値は U-file 群が 35.9 秒、P14D 群が 57.7 秒であり、危険率 0.05%で有意差がみられた。

封鎖性の比較: U-file 群では15 例中7 例に色素浸透が見られ、その平均は0.36mmであり、最大は1.4mmであった。P14D 群では15 例中7 例に色素浸透が見られ、その平均は0.70mmであり、根尖窩洞の全範囲に色素浸透が及ぶものが2 例あった。U-file 群とP14D 群の間には有意差が見られなかった。

考察

U-file 群のほうが形成に要する時間が短かった。これは、チップの材料や形状の差とも考えられるが、超音波発生装置や出力の差の影響を受けているため単純に比較はできない。U-file 群では超音波ユニットの最大出力で窩洞形成を行ったために形成時間が短くなった可能性が考えられる。窩洞封鎖性は、逆根管充填材料に接着性レジン系シーラーを用いたために U-file 群と P14D 群はともに良好であった。

結 論

試作超音波レトロチップで逆根管充填窩洞を形成してその所要時間および窩洞の封鎖性を検討したところ、所要時間 は短く、封鎖性は良好であった。このことから、試作超音波レトロチップの有用性が示唆された。

血液汚染された歯質に対する逆根管充填材の種類による辺縁封鎖性

 日本大学松戸歯学部再生歯科治療学講座、2)生体材料学講座、3)日本大学口腔科学研究所 ○西谷知子¹⁾³⁾,内山敏一¹⁾³⁾,河野哲朗¹⁾³⁾,田名網宏樹¹⁾³⁾,染井千佳子¹⁾³⁾,菊地信之¹⁾³⁾, 牧村英樹¹⁾³⁾,木村 功¹⁾,長濱文雄¹⁾³⁾,和田守康¹⁾³⁾,西山典宏²⁾³⁾

Sealing Abilities of Retro-filling Materials to Apicoe-ctomized Surface Affected by Blood Exposure

Departments of 1)Renascent Dentistry, 2) Dental Biomaterials, Nihon University School of Dentistry at Matsudo,

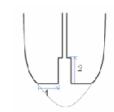
3) Research Institute of Oral Science

°NISHITANI Chikako¹⁾³⁾, UCHIYAMA Toshikazu¹⁾³⁾, KONO Tetsuro¹⁾³⁾, TANAAMI Hiroki¹⁾³⁾, SOMEI Chikako¹⁾³⁾, KIKUCHI Nobuyuki¹⁾³⁾,MAKIMURA Hideki¹⁾³⁾, KIMURA Koh¹⁾, NAGAHAMA Fumio¹⁾³⁾, WADA Moriyasu¹⁾³⁾, and NISHIYAMA Norihiro²⁾³⁾

【目的】近年、コンポジットレジンは歯質接着技術および接着システムの進歩に伴い逆根管充填にも応用されるようになってきた。しかし、これまでの逆根管充填材に対する報告では血液などに汚染されていない新鮮な象牙質を用いたものがほとんどであり、臨床で血液などに汚染されている場面に遭遇することが多い状況を鑑みると臨床に即した実験とは考えがたい。また、血液に汚染された象牙質への接着耐久性の低下を示した報告はみられるが、血液に汚染された歯質への封鎖性試験は行われていない。そこで、本研究では実際の臨床に近い条件で実験を行うため、歯根切断面をウシ保存血液で汚染し、水洗・乾燥した後、各種逆根管充填材料を充填し、封鎖性試験を行い、コンポジットレジンの逆根管充填への有用性について検証した。

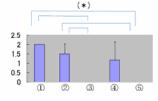
【材料および方法】封鎖試験用試験体の作製:被着体には抜歯後直ちに蒸留水に保管したヒト抜去前歯を使用した。歯冠部を切断した歯根を通法に従い、No. 80 で根管充填を施した後、歯軸に対し垂直に根尖部を約 2mm の位置で切除し、フィッシャーバー(直径:1mm)を用いて逆根管充填窩洞(窩洞深さ:切断端部から約 3mm、直径:1mm)を形成して、水洗・乾燥(各 15 秒間)した。次に、形成した窩洞部にウシ保存血液 $10\,\mu\,1$ を滴下し、30 秒間汚染した後、再度、水洗・乾燥(各 15 秒間)を行った。充填材には、①銀アマルガム、②Super EBA セメント、③Super Bond、④⑤コンポジットレジン(ソラーレ)に用いて逆根管充填を行った。なお、コンポジットレジン充填に際し、ワンステップボンディング材として④トライエスボンドおよび⑤G ボンドを用いた。その後、髄室開拡窩洞部にコンポジットレジンを充填し、根面全体にネイルバーニッシュを施し、封鎖試験の試験体とした。封鎖性試験:a 静的封鎖性試験とb 動的封鎖

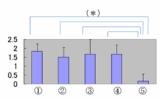
性試験を行った。a では逆根管充填を行った試験体を 37 $\mathbb C$ の墨汁の中に 90 日間浸漬した。またりではサーマルサイクル試験 (5 $\mathbb C$ と 55 $\mathbb C$ の冷温水に繰り返し浸漬試験) を 10,000 回行った後、37 $\mathbb C$ の墨汁に 2 週間浸漬した。その後、試験体を切片にし、その切断面を低倍率双眼実体顕微鏡で色素の浸透状態を調べ、右図のように示した評価基準を用いて(スコアー0:色素浸透を認めないもの、スコアー1:色素浸透が充填材料の隅角部を超えないもの、スコアー2:色素浸透が填材料の隅角部を超えるもの)、評価判定した。得られた結果は Scheffe's の検定により、それぞれ実験群の有意差検定を行った。



【結果】 90日後

サーマルサイクル試験後





- ①銀アマルガム ②Super EBA セメント
- ③Super Bond
- ④トライエスボンド後、ソラーレ
- ⑤G ボンド後、ソラーレ (*:p<0.01)

【考察】封鎖性試験を行った結果、逆根管充填窩洞をGボンドで処理しソラーレを充填したときに高い辺縁封鎖性が得られた。充填材に用いた材料間で辺縁封鎖性が異なった原因として、銀アマルガムおよび Super EBA セメントは歯質接着性がないため、コンポジットレジンに比べ大きく低下したものと考えられた。さらに、スーパーボンドがサーマルサイクル試験後に封鎖性が大きく低下したのは、スーパーボンドと象牙質との熱膨張係数の差が大きいためと考えられた。また、ソラーレを逆根管充填窩洞に充填するときのワンステップボンディング材の種類が辺縁封鎖性に及ぼす影響を調べた結果、象牙質脱灰能の低いGボンドの方が脱灰能の高いトライエスボンドより高い辺縁封鎖性を示すことが明らかとなった。

【結論】封鎖性試験を行った結果、逆根管充填窩洞をGボンドで処理しソラーレで充填したものが最も高い辺縁封鎖性が得られることが判明した。

逆根管充填材の物性に関する研究

日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座 小澤稔史,勝海一郎

A Study on Physical Properties of Retrofilling Materials

Department of Endodontics & Operative Dentistry,
The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo

OZAWA Toshifumi, KATSUUMI Ichiroh

【はじめに】

EBA セメント (強化型酸化亜鉛ユージノールセメント) は、信頼性の高い封鎖材として逆根管充填時の根尖閉鎖に使用されているが、練和操作が物性に及ぼす影響については不明なことも多い。今回、EBA セメントの練和時の粉液比の違いが物性に与える影響を調べるとともに、通常の酸化亜鉛ユージノールセメント、近年、話題となっている Mineral trioxide aggregate (MTA) との比較、検討を行った。

【材料および方法】

EBAセメントはSuperEBATM (Bosworth, 米国, 以後SuperEBA), 通常の酸化亜鉛ユージノールセメントはネオダイン * - α (ネオ製薬工業, 以後ネオダイン), MTAはProRoot MTA (DENTSPLY, 米国)を用いた。物性試験は根管充填用セメントに関するISO規格の 6876 を参考に,流動性,操作時間,硬化時間,被膜厚さ,X線不透過性,溶解・崩壊性の各試験を,さらに封鎖性の検討のため色素浸透試験を行った。練和条件は,SuperEBAについては練和時の粉液比(L/P)を0.2,0.3,0.4,0.5,0.6 の 5 条件に設定し,ネオダインとMTAについてはメーカー指示の標準粉液比で練和し各試験を行った。なお流動性試験は 2.5kg荷重負荷下におけるガラス板間での試料の拡散した長さを,操作時間は拡散した長さが10%減少するまでに要した時間を,硬化時間は重さ 100g,直径 2mmのギルモア針の圧痕が試料に付与されなくなるまでの時間を,被膜厚さは 1.5kg荷重負荷下におけるガラス板間での試料の厚さを測定することにより,X線不透過性は1mm厚の試料とアルミニウムステップの撮影後の濃度を比較することにより行った。色素浸透試験は,先端内面をカーボランダムポイントで粗造にした内径 2mmのガラス管の先端 4mm部に各封鎖材を填塞したのち,1%メチレンブルー溶液中に 1 週間,浸漬し,色素浸透距離をデジタルマイクロスコープで観察,測定した。なお各試験は,それぞれの材料の同一練和条件ごとの試料 3 個ずつについて測定を行い,その平均を測定結果とした。

【結果とまとめ】

SuperEBA は、液の増量により流動性が増大し、硬化時間が延長した。また液の増量により被膜厚さが減少し、X 線不透過性が低下、溶解・崩壊性が増大する傾向がみられた。操作時間は、粉液比 0.3, 0.4, 0.5 では時間が延長する傾向がみられた。ネオダインは硬化が迅速なため操作時間の測定が不可能で、また MTA は初期硬化の進行が急速なため、流動性、操作時間、被膜厚さの測定が行えなかった。これら測定が行えなかった項目を除き各封鎖材の数値を比較してみると、SuperEBA は、ネオダインよりも流動性が大きく、被膜厚さは薄く、硬化時間は長く、また溶解・崩壊性が大きい傾向を示したが、X 線不透過性はほぼ同等であった。MTA は、初期硬化は急速であったが硬化までに要した時間は三者の中で最長で、X 線不透過性も強い傾向を示し、さらに溶解・崩壊性は最も大きかったが、色素浸透は最小であった。

今回の実験から、SuperEBA は練和時の粉液比の違いが物性に及ぼす影響が大きいことが認められたが、液の増量は溶解・崩壊性が増大するなど物性に悪影響を与えるため、充填操作に支障のない限りなるべく硬めに練和するのが好ましいことがわかった。今後、今回の実験で評価が行えなかった項目も含め、さらに詳細に検討を進めていく予定である。

根管充塡法の違いが塡塞率に及ぼす影響

- マイクロフォーカス CT を応用した根管充填の非破壊的評価 - ¹⁾ 日本大学歯学部保存学教室歯内療法学講座 ²⁾ 日本大学歯学部歯科放射線学教室 ³⁾ 日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門 清水 康平 ¹⁾,羽鳥 啓介 ¹⁾,亀岡 重雄 ²⁾,松本 邦史 ^{2),3)},林 誠 ^{1),3)},本田 和也 ^{2),3)},小木曾 文内 ^{1),3)}

The influence for obturating ratio using different root canal obturation techniques

-The evaluation of root canal filling using Micro Focus CT-

Department of Endodontics, Nihon University School of Dentistry, ²⁾ Department of Radiology, Nihon University School of Dentistry, ³⁾ Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry Kohei Shimizu¹⁾, Keisuke Hatori¹⁾, Shigeo Kameoka²⁾, Kunihito Matsumoto^{2), 3)}, Makoto Hayashi^{1), 3)}, Kazuya Honda^{2), 3)} and Bunnai Ogiso^{1), 3)}

【研究目的】

これまで、様々な方法により根管充填の評価がなされてきたが、X線による三次元的解析を用いた報告は少ない。そこで、本研究ではThermafilをはじめ、臨床で用いられている根管充填法の彎曲根管に対する填塞性の特徴を観察する目的で、彎曲根管模型および三次元マイクロフォーカスX線CTを用いて、根管各部位おける填塞状態を評価した。

【材料および方法】

実験には供試模型としてサーマフィルトレーニングブロック(Detsply Maillefer)を用い、Ni-Ti 製根管拡大形成用ファイルであるプロテーパー(Detsply Maillefer)にて SX ファイルから F2 ファイルまで拡大形成を行った。根管充填群は、Thermafil(TF)あるいは NT コンデンサーと Obturation Gutta NT(NT)を併用した垂直加圧充填群とした。 TF および NT の填塞性は In vivo Micro X-ray CT System R_mCT(R_mCT、Rigaku)を応用して、根尖から 1mm、3mm および 5mm の横断面画像により評価した。また、填塞率の評価は、根管充填前の供試模型を撮影したものを Control として比較検討した。

【結果および考察】

各観察部位における TF および NT 群の填塞率はほぼ同程度の高い値を示したが、填塞状態の観察では両 群間で若干の相違が認められた。 TF 群において根尖側 3mm および 5mm 部位では、コアプラスティックキャ リアーの周囲を比較的多量の軟化ガッタパーチャが占有する填塞状態であったのに対し、根尖側 1mm の部 位では、コアプラスティックキャリアー周囲の軟化ガッタパーチャ量はわずかであったが緊密性は高かっ た。これは、Thermafil による充填法がシステマティックに根管形成も含めて実施されることによるもの と考えられた。一方、NT 群ではどの横断面画像においても、ガッタパーチャ内に気泡らしき像が観察され、 これは NT コンデンサーのよる回転力を応用した充填法によるものと考えられた。

新ガンタイプ加熱根管充填器 HotShot による根管充填到達度の基礎的研究

¹神奈川歯科大学 口腔治療学講座 歯内療法学分野 ²湘南短期大学 歯科衛生学科

○榎本 光夫¹, 上田 剛史¹, 上島 茂明¹, 徳永 幸世¹, 長谷 徹², 永井 旺介¹, 石井 信之¹
The Basic Study of Apical Sealing Effects by HotShot

¹Division of Endodontics, Department of Oral Medicine, Kanagawa Dental College

²Department of Dental Hygiene, Shonan Junior College Enomoto Mitsuo¹, Ueda Takeshi¹, Ueshima Shigeaki¹, Tokunaga Sachiyo¹, Ngatani Tohru², Nagai Ohsuke¹, Tani-Ishii Nobuyuki¹

<目的>0btura II は複雑な根管系を緊密かつ迅速に填塞できる優れた根管充填法として開発され、樋状根や内部吸収 歯、湾曲根管などに対しても十分に対応可能な根管充填法として広く使用されている。しかしながら、ニードル把持 部分が高温となり口唇を損傷するなどの欠点があった。これらの欠点が改善され、さらにコードレスとなり操作性が 向上した新ガンタイプ加熱根管充填器 HotShot (DISCUS 社)が韓国および米国で発売された、本研究は、根管充填の操 作性が改善された HotShot を使用して、根管充填到達度を Obtura II (Obtura 社) と比較検討した。

<材料および方法>根管充填到達度;

実験 1 ; 規格 J タイプ根管模型 ; HotShot および Obtura II の根管充填到達度は、規格根管形成模型を使用して行った。 規格根管模型は Pro-Taper F1 と同じ 7%テーパーを有する根管と根管口から 5.6mm (側枝①) と 10.7mm (側枝②) の部位に側枝を有する THERMAFIL Training BLOC (Dentsply)模型 32 根管を使用した。さらに、本根管模型は Obtura II、HotShot の 25G ニードル先端が根尖孔から 3mm の位置に到達するように Pro-Taper を F3 まで根管拡大した THERMAFIL Training BLOC 96 根管を使用した。F1 群を 16 根管 F3 群を 48 根管づつに分類、キャナルス N (昭和薬品)をシーラーとして Obtura II (25G ニードル)と HOT-SHOT (25G ニードル)で根管充填し主根管根尖到達度および側枝到達度を測定した。根管充填到達度の測定は実体顕微鏡 01ympus SZX16 (01ympus)及びデジタルカメラ DP71を使用し、コンピューターディスプレイ上で根管充填材の根尖孔からの到達度および側枝への侵入距離を測定し、完全到達根管を%で表示した。

実験 2; S タイプ模型の 40 根管を Pro-Taper を使用し、メーカー指示の条件で F3 まで根管拡大した。キャナルス N (昭和薬品)をシーラーとして各々20 根管ずつ Obtura II と HotShot で根管充填し、主根管の根尖到達度を測定した。

<結果および考察>

実験1

J type 模型	到達度	側枝①-1	側枝①-2	側枝②-1	側枝②-2
0btura I I F1 (n=16)	69%	69%	25%	100%	75%
Obtura II F3 (n=48)	100%	100%	50%	100%	69%
Hot Shot F1(n=16)	100%	100%	63%	94%	44%
Hot Shot F3 (n=48)	100%	100%	35%	90%	54%

実験 2

S type 模型	0btura I F3 (n=20)	HotShot F3(n=20)	
到達率	100%	100%	

実験 1 から 0btura II では ProTaperF1 群に対し、F3 群に高い到達度を示した。一方、HotShot ではテーパーの小さい $ProTaper\ F1$ 群でも 100%の到達度を示した。すなわち、HotShot は細く湾曲があり十分なテーパー及び拡大を付与することが困難とされる根管においても緊密な根管充填が可能であることが示された。実験 2 において 0btura II 、Hotshot ともに 100% 根管到達度を示した。以上の結果から HotShot は $ProTeper\ F3$ で形成される根管において 0btura II と同等、さらに $ProTaper\ F1$ 根管では 0btura II よりも容易に根尖に到達率に優れていることが示された。

低温融解型ガッタパーチャによる根管充填到達度の基礎的検討

1神奈川歯科大学 歯学部 口腔治療学講座 歯内療法学分野

2湘南短期大学 歯科衛生学科

○平嶺 倫子¹ 大浜 美穂¹ 荻野 志保¹ 長谷 徹² 永井 旺介¹ 石井 信之¹

The basic study of root canal obturation by low-temperature fusion gutta-percha

¹Division of Endodontics, Department of Oral Medicine, Kanagawa Dental College ²Department of Dental Hygine, Shonan Jun ior College

Hiramine Michiko, Ohama Miho, Ogino Shiho, Nagatani Tohru, Nagai Ohsuke, Tani-Ishii Nobuyuki

【研究目的】

感染根管治療の臨床成績を向上するために緊密封鎖性が得られる垂直加熱ガッタパーチャ根管充填が有効であることが示されている。加熱ガッタパーチャ根管充填法で使用するガッタパーチャの融解温度が高いため、冷却収縮率が大きいことや根管充填時に高温に加熱されたホルダーが口唇に触れると火傷を惹起するという問題があった。これらの欠点を改善するために低温融解型ガッタパーチャが開発された。本研究では、低温融解型ガッタパーチャを用いて根管充填を行い、その根管充填到達度を主根管および側枝への到達度を測定した。

【材料および方法】

本研究には、ガンタイプ加熱根管充填器具(Obtura II、Obtura 社)を使用して2種類(ソフト、ハードタイプ)の試作低温融解型ガッタパーチャの根管充填到達度を測定した。供試根管は、プラスチック透明根管模型 (THERMAFIL TRAINING BLOC: DENTSPLY, MAILLEFER, SWISS) 132 根管を使用した。供試根管模型は、Pro Taperの F1 ファイルによって根管形成され、根尖部テーパー7%、根尖孔径 $0.2 \, \mathrm{mm}$ 、根管長 $16.8 \, \mathrm{mm}$ で、根管口から $10.7 \, \mathrm{mm}$ (側枝①)と $5.3 \, \mathrm{mm}$ (側枝②)の位置に 20の側枝を有している。本根管模型を以下の 3 群に分類し 0btura II で根管充填を行った。

- 1.90℃融解型ガッタパーチャ群 ソフトタイプ 60 根管
- 2.90℃融解型ガッタパーチャ群 ハードタイプ 60 根管
- 3. 200℃融解型ガッタパーチャ群 ソフトタイプ 12 根管

Obtura II (Obtura社) にアプリケーターニードル 25G (外径 $0.51 \,\mathrm{mm}$) を装着し、シーラーとしてCANALS-N® (昭和薬品化工)を用いてペーパーポイントにて薄くフィルム状に根管壁に塗布した。アプリケーターニードルは、根尖孔から $9 \,\mathrm{mm}$ の位置に挿入して根管充填を行った。根管充填操作はダウンパッキングとバックパッキングの $2 \,\mathrm{mm}$ 法にて行った。根管充填到達度の測定は、実体顕微鏡01ympus SZX16 (Olympus)及びデジタルカメラDP71 を使用し、コンピューターディスプレイ上で根管充填材の根尖孔からの到達度および側枝への侵入距離を測定し、完全到達根管数を%で表示した。

【結果および考察】

	根尖到達率	側枝①-1	側枝①-2	側枝②-1	側枝②-2
90℃ソフト (n=60)	85%	98%	72%	100%	98%
90℃ハード (n=60)	83%	85%	37%	100%	98%
200℃ソフト (n=12)	33%	58%	17%	100%	83%

根管充填材が根尖まで到達した根管は、90℃ソフトで80%、90℃ハードで82%、200℃ソフト33%であった。以上の結果から90℃融解型ガッタパーチャは、200℃融解型ガッタパーチャよりも流動性が高いことが示された。従来型加熱融解型ガッタパーチャの根管充填には十分なテーパーの付与が必要とされていたが、今回の低温融解型ガッタパーチャを使用することにより大きなテーパーを付与することが困難な細い彎曲根管への応用に有効であることが示された。

根管模型を用いたイオン導入法における Candida albicans 仮性菌糸に対する抗菌効果

鶴見大学歯学部 細菌学教室 第二歯科保存学教室* 〇加藤 大輔、小山 隆夫、中野 雅子*、新井 高*、前田 伸子

In-vitro Evaluation for Microbicidal Effects of Iontophoresis against pseudohypha in Candida albicans.

Department of Olal Bacteriology, Department of Periodontics and Endodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University

OD. Kato, T. Oyama, M. Nakano*, T. Arai*, N. Maeda

【目的】Candida albicans は口腔や腸管、皮膚などにみられる常在微生物のひとつであり、免疫力低下により日和見感染症を引き起こすことがある。また、状況により酵母細胞と菌糸の二相性の発育形態をとる真菌であることが知られている。生体内においては、酵母型よりも菌糸の状態で多く存在しているとの報告もある。一方、難治性根尖性歯周炎の病巣局所においても、C. albicans は最終的に根尖に残存し検出される微生物のひとつとされており、病巣に菌糸の存在も報告されている。以前、我々は C. albicans を用いて実験を行ったが、全て酵母型細胞を用いての結果であった。そこで今回我々は、酵母型と菌糸型のそれぞれの状態の C. albicans を用いて、イオン導入法における各種薬剤の抗菌効果を比較検討した。

【方法】被検菌株として Candida albicans ATCC18804 株 (酵母型: Ca-Y、菌糸型: Ca-P) を使用した。被検菌株は Tryptic Soy 寒天培地上で培養後、およそ 10e7cfu/ml となるよう調整した。菌糸の形成は、酵母型細胞を 10%BSA 添加 RPMI1640 培地にて、12 時間培養したものを実験に用いた。根管模型(ニッシン社製、京都)は、小山らの根尖部病巣実験モデルを使用した。モデルの根尖部病巣に相当する腔に、滅菌生食寒天 $30\,\mu$ 1、被検微生物(Ca-Y or Ca-P)含有寒天 $30\,\mu$ 1、滅菌生食寒天 $70\,\mu$ 1 の順に重層し実験的根尖部病巣とし、イオン導入した場合(通電+)と貼薬のみの場合(通電-)で比較検討した。イオン導入には、カントップ・ジュニア(昭和薬品化工社製、 東京)用いた。薬剤はカントップ用ヨード・ヨード亜鉛液(IZI)、38%フッ化ジアンミン銀溶液(DSF)を用いて、それぞれ一定時間 $(5\,分・10\,分・25\,分・50\,分)$ 作用させた。イオン導入後、あるいは貼薬後に根尖部病巣モデルから被検細菌を回収し、適宜希釈後コロニー数(10g CFU/ml)を測定した。

【結果と考察】C. albicans に対する根管消毒剤の抗菌効果は、薬剤や C. albcans の形態により差が認められた。DSF は、通電+、通電-、また Ca-Y、Ca-P 共に時間の差はあるものの、いずれにも抗菌効果が認められた。ASH は Ca-Y では検出限界以下にできたものの、Ca-P では検出限界以下にすることはできなかった。一方、IZI では通電+、通電ーに関わらず Ca-Y が残存していたのに対し、Ca-P でも通電の有無に関わらず、検出限界以下にすることができた。しかし、過去の我々の実験結果を考慮しても、IZI は大腸菌にしか効果が認められず、他の口腔細菌には効果が認められなかった。C. albicans に関しても、根尖部病巣に単独で感染しているとは考えられにくい。以上のことから、イオン導入法における根管消毒剤の選択は、いずれの微生物に対しても DSF が有効性が高いことが推測された。またイオン導入法は、複雑な根管形状の歯牙などに対しても、確実に薬剤を病巣に到達させることが可能であると考察され、これらの組み合わせは、難治症例においても非常に有用な臨床手段の一つであると考えられる。

【結論】イオン導入法における各種根管消毒剤の C. albicans に対する抗菌効果は、形態や薬剤によって様々であった。 また、通電の有無では、通電-群と比較して通電+群は短時間で抗菌効果が得られた。

水酸化カルシウム製剤貼薬根管における根尖封鎖性の検討(第4報)

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座歯内疾患制御学研究分野

〇吉田桐枝、後藤康治、河田真裕子、前田英史、畦森雅子、赤峰昭文

Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical leakage (Part 4)

Department of Endodontology and Operative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation,

Faculty of Dental Science, Kyushu University

OYOSHIDA Kirie, GOTO Yasuharu, KAWATA Mayuko, MAEDA Hidefumi,

UNEMORI Masako and AKAMINE Akifumi

【研究目的】水酸化カルシウム製剤は根管貼薬剤として頻用されているが、ファイリングと専用シリンジを用いた根管洗浄を併用した除去法では水酸化カルシウム製剤を根管から完全に除去することは困難で、根尖部に残存した水酸化カルシウム製剤は根管充填後の根尖封鎖性に影響を及ぼすと考えられている。第1報において根管形態、根管充填法、水酸化カルシウム製剤の有無の条件を変えて、根尖封鎖性に与える影響を比較検討した。この結果より水酸化カルシウム製剤が多く残存し根管形態が湾曲であると根尖封鎖性が低下し、一方根管充填法に熱可塑性ガッタパーチャ法を用いると根尖封鎖性が向上する傾向がみられた。また第2報においてシーラーの種類を増やし、その種類の違いと水酸化カルシウム製剤の有無が根尖封鎖性に与える影響の比較検討を行った。この結果より水酸化カルシウム製剤が多く残存することで根尖封鎖性が低下する傾向がみられた。第3報において根管充填法、根管形態、シーラーの種類、水酸化カルシウム製剤の有無等、条件の変化によって根尖封鎖性にも変化がみられたため統計学的有意差を比較検討した。その結果、根管充填法の違いにおいて統計学的有意差がみられた。そこで今回の実験では根尖部においてガッタパーチャが占める割合と根尖封鎖性に関連があるかどうかを調べるために、根管模型を切断し、根尖部をガッタパーチャが占める割合を測定した。

【材料および方法】実験には透明エポキシレジン製歯根管模型(ニッシン)の根管が直(S8-BS. 2)を使用した。#15K ファイルが根尖孔に一致した長さから 1mm 減じた長さを作業長とし、Ni-Ti 製ファイルのエンドウェーブ(モリタ)を用いて根尖部を 06 テーパー#30 まで拡大した。根尖側の水酸化カルシウム製剤は除去操作後も残存する可能性があると想定し、根尖側にカルシペックス II (日本歯科薬品)が残存した状態を再現した(カルシペックス II 残存根管)。その後 5MaOCI と 3Mt2O2 による交互洗浄とファイリングを併用してカルシペックス II の除去を行い、ペーパーポイントにて乾燥した(カルシペックス II 除去根管)。そしてサーマフィル法およびシングルポイント法にて根管充填を行った。またカルシペックス II を貼薬しない根管にサーマフィル法およびシングルポイント法にて根管充填を行った。またカルシペックス II を貼薬しない根管にサーマフィル法およびシングルポイント法にて根管充填を行った。またカルシペックス II を貼薬しない根管にサーマフィル法およびシングルポイント法にて根管充填を行った。ものをコントロールとした。シーラーとしてキャナルス、キャナルス N(昭和薬品化工)、シーラペックス(KERR)を用いた。根管充填後、模型を墨汁中に 3 日間浸漬し、実体顕微鏡を用いて根尖からの墨汁の最大浸透距離を計測した。また根管模型を根尖孔から 4mm のところにて切断し切断面をガッタパーチャが占める割合を測定した。得られた測定結果は 4MOVA および 4Turkey の多重比較検定を用いて有意水準 4Mにて統計処理を行った。

【成績と考察】根尖孔から 4mm の切断面においてガッタパーチャが占める割合は、サーマフィル法の方がシングルポイント法よりも大きかった。とくにサーマフィル法においてキャナルスは水酸化カルシウム製剤の影響を受ける傾向がみられた。しかしガッタパーチャが占める割合と色素浸透距離との間には関連はみられなかった。今回の実験では、根尖孔から 4mm の切断面においてガッタパーチャが占める割合が大きいサーマフィル法に、根尖封鎖性が高い傾向はみられなかった。

【結論】根尖部においてガッタパーチャが占める割合が大きいサーマフィル法はシングルポイント法よりも必ずしも 根尖封鎖性が良いとは言えなかった。

難治性根尖性歯周炎に対する水酸化カルシウム製剤「カルビタール®」の有用性

東京歯科大学 口腔健康臨床科学講座

埼玉県立大学保健医療福祉学部健康開発学科口腔保健科学専攻2)

○古澤成博、小貫瑞穂、大迫美穂、根本詩子、早川裕記、松本信哉、吉田 隆2)

The Effect of Calcium Hydroxide Preparation "Calvital" on Refractory Endodontic cases

Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College

2) Division of Oral Health Sciences, Department of Health Sciences, Saitama Prefectual University FURUSAWA Masahiro, Onuki Mizuho, Ohsako Miho, Nemoto Utako, Hayakawa Hiroki, Yoshida Takashi

緒 言

日常臨床において慢性化膿性根尖性歯周炎と診断された場合、大多数の症例では通法の感染根管治療を行うことにより治癒に向かうことが多い。しかしながら、咬合時痛や打診痛などの症状がなかなか消失せず、いわゆる難治性根尖性歯周炎と診断される場合が少なからず存在する。この場合、治療中の誤った作業長の設定や、いわゆるオーバーインスツルメンテーションなどによる根尖孔外への不用意な刺激によって惹起される根尖孔の過大な開孔が原因と考えられる、いわゆる擬似的難治性根尖性歯周炎と、根尖部の細菌バイオフィルムが原因となっている真性難治性根尖性歯周炎とが考えられる。前者の場合は根管側壁穿孔やフェネストレーションなどと同様に、原因が明確な場合も多いが、後者の場合は一般的に症状の推移を経過観察するものの、通常の根管治療(消毒)剤では治療効果が得られず、治療法に苦慮する症例が少なからず存在する。

今回我々は、難治性根尖性歯周炎と診断された症例において、水酸化カルシウム製剤「カルビタール[®]」(ネオ製薬社製)を用いて根管治療を行った結果、興味ある知見が得られたので報告する。

方 法

症例は、開業医にて難治性根尖性歯周炎と診断され、東京歯科大学水道橋病院、総合歯科に紹介された患者から得られた症例100例である。これらの内、いわゆる擬似的難治性根尖性歯周炎と診断された症例は、髄床底などのパーフォレーションによるものが10例、根尖孔の開大によるものが20例で、その他歯牙破折やフェネストレーションなどが数例であった。それ以外は、通法の感染根管治療では効果が得られなかった、いわゆる真性難治性根尖性歯周炎と診断された症例であった。これらの症例に対して、水酸化カルシウム製剤「カルビタール®」を2週間から1ヶ月間隔で根管治療薬として応用し、経過観察を行った。

結 果

100 例中、症状の消失を見たものは79 例であり、根管治療回数は平均5.3 回であった。その内根管治療中に根尖孔の穿通が不可能であったものは32 例、穿通可能だったものが11 例であった。また、症状が軽減したものの、消失には至らなかった症例が7 例、症状の消失が認められずに外科処置に移行した症例が8 例、神経因性疼痛と診断された症例は6 例であった。

考察

今回、いわゆる難治性根尖性歯周炎と診断された症例100例に対して、水酸化カルシウム製剤「カルビタール®」を応用し、症状の推移の経過観察を行った。その結果、86%の症例で症状の消失あるいは軽減が認められた。すなわち、パーフォレーションなどのいわゆる擬似的難治性症例では、本剤特有の創傷治癒作用が効果を発揮し、また、根尖孔外の細菌バイオフィルムが原因と考えられる、いわゆる真性難治性症例では強アルカリ性である本剤の長期応用による根管内の環境変化によって、薬理学的効果が得られたものと考えられた。

以上の結果から、難治性根尖性歯周炎に対する水酸化カルシウム製剤「カルビタール®」の応用は、 日常臨床における薬剤の選択肢として有用性が高いものと思われた。

新規スピントラップ剤にて検出されたNaCIOとH2O2から発生したフリーラジカルの解析

日本大学松戸歯学部歯内療法学講座

○武内ひとみ、松井 智、高橋知多香、田中みどり、酒井きよ美、辻本恭久、松島 潔

Analysis of free radical generated from NaClO and H₂O₂ using new type spin-trapping Agent Depts. of Endodontics. Nihon University School of Dentistry at Matsudo

○Takeuchi Hitomi, Matsui Satoshi, Takahashi Chitaka, Tanaka Midori, Sakai Kiyomi, Tsujimoto Yasuhisa and Matsushima Kiyoshi

緒 言

次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl) は、過酸化水素水 (H_2O_2) とともに根管洗浄剤として広く用いられている。また、NaOClと H_2O_2 はともに活性酸素に分類されている。これらの洗浄液を交互洗浄することにより、NaOCl+ H_2O_2 →NaCl+ H_2O+O_2 ↑の反応式による酸素が発泡作用を生じる。この反応系は一重項酸素の発生系と言われており、発生した酸素が根管内の切削片や感染歯質の除去を行なえるものと考えられてきた。演者らは、この二つの反応から発生したフリーラジカルの同定について、従来型のスピントラップ剤DMPO (5,5-dimethyl-1-pyroline-N-oxide) にて解析を行い、hydroxyl radical ($OH \cdot$) やDMPO-Xが発生することを報告してきた。しかし、DMPOは、反応速度が速いsuper oxide ($O_2 \cdot$) を捕捉するのに適しておらず、この反応系から発生するフリーラジカルの本質を解明するのは困難であった。したがって、根管の交互洗浄時のフリーラジカルの発生系を確認することは、臨床において有益なことと考えられる。そこで本研究では、 $O_2 \cdot$ ・を安定して捕捉できるCYPMPO (5-(2,2-dimethyl-1,3-propoxy cyclophosphoryl)-5-methyl-1-pyrroline N-oxide) を用いて、 H_2O_2 に濃度別のNaOClを作用させ、発生したフリーラジカルをESR spin-trapping 法を用いて従来型トラップ剤であるDMPOとの比較検討を行った。

材料および方法

3% H_2O_2 に 0, 0.0025, 0.025, 0.25, 2.5%のNaOClを反応させ、発生したフリーラジカルをESR 装置にて 10 mM DMPO および 10 mM CYPMPO adductのESR signalとして捕捉し、トラップ剤添加後、1, 3, 5, 10 分後に測定し、検討を行った。

結果および考察

DMPO添加により、OH・の発生が認められ、NaOCI濃度の上昇に伴いOH・の増加が認められ、時間の経過とともの発生量の増大が認められた。一方、CYPMPO添加では、 O_2 ・の発生が認められ、NaOCI濃度の上昇に伴い O_2 ・の増加が認められ、時間の経過とともの発生量の減少が認められた。本研究の結果は、NaOCIと H_2O_2 との反応系から安定して O_2 ・を捕捉し、ESRシグナルとして検出された。現在、この反応系から発生した O_2 ・アダクトが真の O_2 ・であるか検討中である。

本研究の一部は、平成 20 年度科学研究費補助金(若手研究(スタートアップ) No. 19890226)より行いました。

根管洗浄剤としての中性電解水の評価

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野 朝日大学歯学部口腔科学共同研究所 1) 秋田 康充 河津 祐之 堀田 康明 1) 吉田 隆一

Evaluation of Neutral Electrolysed Water as Root canal irrigation Solution.

Department of Endodontics , Division of Oral Functional Science and Rehabilitation Asahi University School of Dentistry

1) Central Resarch Laboratories of Oral Science Asahi University School of Dentistry AKITA Yasumitsu KAWAZU Sukeyuki HOTTA Yasuakii) YOSHIDA Takakazu

【緒 言】

根管の化学的清掃は歯内治療を成功へ導くための重要なステップの一つであることは間違いない。根管の化学的清掃は器械的拡大と並行して次亜塩素酸ナトリウムと過酸化水素水による交互洗浄が行われ、その後スミヤー層除去を目的として、フェノールスルホン酸、EDTA、強電解酸性水による根管洗浄、あるいは無機質溶解剤と超音波発振装置を併用した根管洗浄法など多くの方法が試みられてきている。当教室においても強電解酸性水と超音波発振装置を併用した根管洗浄法が有効であるとの報告を行ってきた。しかしながら強電解酸性水は金属器具の腐食作用、成分の経日変化による劣化や特有の味や臭いなど臨床で使用するにあたり無視できない欠点があることも事実である。そこで本研究では、殺菌作用は強電解酸性水と比して遜色なく、長期保存が可能、金属に対する腐食作用が少なく、無臭に近いといわれる中性電解水を根管拡大形成後の根管洗浄剤として用い、各種根管洗浄法について比較し、根管洗浄剤としての有用性ならびに用途について検討した。

【材料および方法】

ヒト新鮮単根抜去歯 24 本を髄室開拡, #60 まで根管拡大形成後,以下の 6 グループに分け,各方法で根管洗浄を行った。今回使用した中性電解水は AP アクア 21 (アサヒプリテック) により生成されたもので pH6. 9±0. 04 で使用した. 強電解酸性水は ALTRON-ND-1000(エヌディ)により生成されたもので pH2. 2~2. 7 で使用した. また EDTA 溶液は自製の pH7. 4~7. 5 を使用した. Group 1~5 では ENAC 6 型(長田)に #40 のチップを装着し,超音波(以下 U 1)を併用した.

Group 1: 中性電解水1分間(U1)

Group 2 : 蒸留水 1 分間 (U1)

Group 3 : 強電解酸性水1分間 (U1)

Group 4: 15%EDTA 15秒間(U1) + 中性電解水 1分間(U1) Group 5: 15%EDTA 1分間(U1) + 中性電解水 1分間(U1)

Group 6 : $5 \% NaC10 + 3 \% H_2O_2$

各グループ各々の方法にて根管洗浄後 2.5%グルタールアルデヒド溶液で固定,アルコール上昇系列後,抜去歯を歯軸方向に切断,凍結乾燥,オスミウムコーティング後 SEM 観察 (S-4500,日立)を行った.

【結果および考察】

Group 6 の交互洗浄のみでは根管内スミヤー層の除去効果は認められなかった。さらに、これら積層物の中には細菌と思われる構造物もみられた。Group 1 ならびに Group 2 では ENAC のチップが触れた根管上部の一部のみにスミヤー層の除去が認められた。このことから中性電解水単独の使用ではスミヤー層の除去効果は認められないことがわかった。Group 3 と Group 5 では根管内全体、根管上部から根尖部付近にかけて象牙質が過度に脱灰された像、すなわち象牙質の基質構造に変化をきたした部位が散在した。このことから長時間の強電解酸性水や 15%EDTA の根管内への使用は、根管内象牙質にダメージを与える可能性が示唆された。Group 5 では根管上部から根尖部にかけて象牙質が過度に脱灰されることなく、一様にスミヤー層のみが溶解・除去されていた。また、根管内に細菌と思われる構造物も認められず、清掃効果が根尖部まで確実に行き届いていることが確認された。今回の実験結果から、中性電解水にはスミヤー層除去効果は認められなかったものの、超音波発振装置使用下で 15%EDTA を短時間作用させ、その後中性電解水を使用すると、金属腐食性や臭気を危惧することなく、根管壁スミヤー層の除去効果とともに殺菌効果が期待できる。

MMP-3 は血管新生および修復象牙質形成を促進する

- 1) 愛知学院大学歯学部 歯内治療学講座
- 2) 国立長寿医療センター研究所 口腔疾患研究部口腔機能再生研究室

○天野 一晴1、中島 美砂子2、庵原 耕一郎2、田中 毅1、松井 寛敬1、山崎 雅弘1、中村 洋1

Stimulation of angiogenesis and reparative dentin formation by MMP-3

- 1) Department of Endodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
- 2) Department of Oral Disease Research, National Institute for Longevity Sciences $\,$

Kazuharu Amano¹, Misako Nakashima², Koichiro Iohara², Tsuyoshi Tanaka¹, Hironori Matsui¹, Masahiro Yamasaki¹, Hiroshi Nakamura¹

【研究目的】

エンドペプチダーゼである MMP-3 は細胞外基質や基底膜の分解、幹細胞や血管内皮前駆細胞の遊走、サイトカインやそのレセプターの活性制御、結合組織リモデリングや創傷治癒、血管新生促進など多岐にわたる機能を有するといわれている。歯髄創傷治癒においては血管の侵入は修復象牙質形成に必須である。しかしながら、歯髄創傷治癒における血管新生のメカニズムはいまだ明らかではない。また、MMP-3 の歯髄創傷治癒過程における機能も明らかでない。私共は第127回歯科保存学会秋季学術大会において、歯髄創傷治癒過程において MMP-3 が創傷部の血管周囲に発現し、in vitroでは血管内皮細胞に対して増殖、遊走促進、アポトーシス抑制効果を有することを報告した。本研究では、さらに、ラット切歯生活歯髄切断面上に MMP-3 を応用して、その血管新生および修復象牙質形成に対する効果を検討した。

【材料と方法】

1. ラット上顎切歯生活歯髄切断面上への MMP-3 の応用

ラットの上顎切歯を生活歯髄切断後、50ng の MMP-3 をスポンジェルに添加して切断面上歯髄に応用した。 コントロールとしては PBS をスポンジェルに添加したものを用いた。ボンディング剤を塗布後、光重合型コン ポジットレジンにて仮封をした。24 時間あるいは 72 時間後に灌流固定を行い、脱灰後、パラフィン切片 7μm を作製した。

MMP-3 の歯髄細胞に対する増殖効果の検討するため、処置後 24 時間標本において、Proliferating Cell Nuclear Antigen (PCNA)染色を行った。

新生血管密度を統計学的に解析するために、処置後 24 時間の MMP-3 添加群および PBS 群、それぞれ 4 歯ずつのパラフィン切片を BS-1 lectin にて免疫染色し、陽性細胞の密度を Keyence の蛍光顕微鏡下で BZ-II Analyzer software を用いて測定した。

2. イヌ生活歯髄切断面上へ MMP-3 の応用

2 週間後の標本を通法通りにパラフィン切片を作製した後、H-E およびマッソントリクロム染色をし、観察を行った。

【結果】

ラット生活歯髄切断処置後 24 時間標本において、MMP-3 添加群では、24 時間後の歯髄切断面下に歯髄細胞が増殖し、新生血管形成が進み、統計学的な有意差がみられた (P<0.01)。MMP-3 添加群の 72 時間標本では、PBS 群に比べて歯髄切断面下に大量の修復象牙質あるいは細管象牙質形成がみられた。両群とも炎症性細胞浸潤はみられなかった。

イヌ生活歯髄切断面上に MMP-3 を応用すると、ラットと同様に、骨様象牙質形成促進作用がみられた。 【考察・結論】

MMP-3 を生活歯髄切断面上に蛋白応用すると、多数の歯髄細胞の増殖がみられ、血管新生ならびに修復象 牙質形成が促進された。MMP-3 が血管新生および創傷治癒を促進するという結果は、将来の歯髄治療薬の開 発に有意義な方向性を与えるものと期待できる。

ヒト象牙質フォスフォフォリン由来ペプチドを用いた新規骨再生材料の開発

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野
〇安田善之 泉川昌宣 小池俊之 川守田暢 犬山秀正 立松祐哉 新田督 斎藤隆史
Development of a novel material using human dentin phosphophoryn-derived peptide
for bone regeneration

Division of Clinical Cariology and Endodontology, Departemnt of Oral Rehabilitation,
School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
OYoshiyuki Yasuda, Masanobu Izumikawa, Toshiyuki Koike, Toru Kawamorita, Hidemasa Inuyama,
Yuki Tatematsu, Osamu Nitta and Takashi Saito

【緒言】

象牙質フォスフォフォリンは DSPP (Dentin Sialophosphoprotein) 遺伝子産物で、象牙質の非コラーゲン性タンパク質の 50%を占める高リン酸化タンパク質である。これまでにわれわれは、象牙質フォスフォフォリンと象牙質コラーゲンとの複合体が、*in vitro* における再石灰化実験系において高い石灰化誘導活性を示し、象牙質の石灰化において主要な役割を果たしていることを明らかにしてきた。これは、ヒト DSPP 遺伝子変異が象牙質異型性症、象牙質形成不全症 II 型や III 型を引き起こし、さらには DSPP 遺伝子ノックアウトマウスがヒト象牙質異型性症に似た病態を示すことからも示唆される。

またわれわれは、動物由来象牙質フォスフォフォリン・コラーゲン複合体を動物の大腿骨欠損部や歯周病モデルとしての歯槽骨欠損部に移植してそれらの組織再生に対する高い誘導活性を確認した。さらにイヌの人工露髄面に移植し覆髄実験を行ったところ、早期に細管構造を有する緻密な修復象牙質の形成誘導が認められた。しかも、歯髄に炎症がほとんど認められず、強力な修復象牙質形成誘導活性と生体親和性を兼ね備えた覆髄材料であることを明らかとした(特許第 3646167, US patent application No.50/504959, EP patent application 03703126.7)。しかし、数年前からの BSE 問題の浮上により、より安全な組織再生材料の開発が重要課題となっている。本研究は新規骨再生材料の開発を目的として、ヒト象牙質フォスフォフォリン由来の各種合成ペプチドを作製し、ヒト間葉系幹細胞の骨芽細胞への分化および石灰化に与える影響について検討した。

【材料および方法】

<u>ヒト間葉系幹細胞の培養</u>;ヒト間葉系幹細胞(BioWhittaker)を 10%FBS添加ヒト間葉系幹細胞培地を用いて 37℃ 5%CO₂環境下で培養した。さらに分化・石灰化誘導実験においてアスコルビン酸、グリセロリン酸とデキサメタゾンを添加した。

合成ペプチドの作製; ヒト象牙質フォスフォフォリンはその特徴的な配列として、細胞接着に重要なRGD配列、グリコサミノグリカン結合配列であるSGXG配列や高度にリン酸化されたDSS繰り返し配列を有する。これらの配列を有する計 14 種類のペプチドを合成し、ポジティブコントロールとして細胞外基質リンタンパク質由来ペプチドであるDentonin(AC-100) を用いた。

細胞分化および石灰化能への影響;ペプチド添加7日後のアルカリフォスファターゼ(ALP)活性は、LabAssay ALP(Wako)を用いて測定し、培地中のヒトオステオカルシン産生量の測定はHuman Osteocalcin ELISA(Biomedical Tech.)を使用した。また、ペプチド添加28日後の石灰化結節の形成はアリザリンレッド染色法により検討した。

【結果および考察】

各種合成ペプチドの ALP 活性への影響を調べたところ、SGXG 配列や DSS 配列を有するペプチドはほとんど影響がなかったが、RGD 配列を有するペプチドのみが有意に活性を増加させた。その中でも、RGD-1 が最も ALP 活性を促進した。さらに、RGD-1 作用群は、コントロール群に比べてオステオカルシン産生や石灰化結節形成においても亢進が認められた。以上の結果から、象牙質フォスフォフォリン由来ペプチドである RGD-1 は骨再生材料として有用であることが示唆された。

Phosphophoryn/アルギン酸ゲル複合体によるラット象牙質形成

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野 ○小池俊之、半田慶介、斎藤隆史

Reparative Dentin Formation by Phosphophoryn/Alginate Gel Composite in Rats

Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido OToshiyuki Koike, Keisuke Handa and Takashi Saito

【目的】

我々は、生体親和性を有し積極的に象牙質形成を誘導する歯髄保存療法剤の開発を最終目標としている。これまでに我々は、石灰化誘導性リンタンパク質である phosphophoryn と I 型コラーゲンとの複合体が高い修復象牙質形成能を有することを明らかにしてきた(第 127 回大会)。本研究では、生体吸収性の創傷被覆材として用いられているアルギン酸ゲルを phosphophoryn の担体として用いた場合、さらに硬組織形成誘導活性を有する BMP を添加した場合についてラット直接覆髄実験を行い、その修復象牙質再生能について、従来から覆髄剤として用いられている水酸化カルシウム製剤との比較・検討を行った。

【方法】

熱架橋処理を施したアルギン酸シート(クラレメディカル;以下 AG)10mg に、ブタ抜去歯から抽出・精製した Phosphophoryn (以下 PP)20mg を架橋結合させて PP-AG 複合体を作製した。さらに、rhBMP-2 (以下 BMP)を添加した PP-AG-BMP 複合体を作製した。全身麻酔を施した 8 週齢ウィスター系雄性ラットの上顎第一臼歯に人工露髄面を形成し、1) PP-AG、2) PP-AG-BMP、3)BMP-AG、4) AG、および5)水酸化カルシウム製剤(MultiCal, Pulpdent:以下 Ca)を 覆髄材料として直接覆髄を施した。術後1~3 週で歯を顎骨ごと摘出し、通法に従ってH-E 染色を行った。光学顕微鏡にて組織学的観察と形態計測を行い、各々の試料における修復象牙質形成および歯髄の炎症の程度を比較・検討した。

【結果および考察】

PP-AG 群では術後 2 週において、露髄面に細管構造を有する修復象牙質形成が認められた。術後 3 週ではさらに厚みのある修復象牙質形成が認められ、露髄面を完全に覆っていた。また、その直下には象牙芽細胞層が観察された。歯髄には軽度の歯髄充血が認められたが、強い炎症反応は認められなかった。術後 3 週における PP-AG-BMP 群では、PP-AG 群の場合よりも、さらに厚みを持つ修復象牙質の形成と、その直下に象牙芽細胞層が認められ、形成された修復象牙質の密度も増加していた。また、歯髄の炎症も軽度であった。修復象牙質の面積および緻密度を計測したところ、PP-AG-BMP 群 > PP-AG 群 (\Rightarrow BMP-AG 群) > Ca 群 (\Rightarrow AG 群) であり、統計学的有意差を認めた。phosphophorynに BMP を添加することで、その硬組織形成誘導活性が増強されたものと考えられる。Ca 群では、術後 1 週で露髄面に壊死層の形成を認め、歯髄には強い炎症反応が術後 3 週まで持続していた。これは水酸化カルシウム製剤の高 pH による歯髄障害が長期にわたり継続したと考えられる。術後 3 週では誘導された修復象牙質の厚みが増加していたが、修復象牙質直下の象牙芽細胞層は不明瞭で、修復象牙質内部は多孔性でトンネル状の欠損や裂隙が多数存在しており、これまでの報告と一致した結果が得られた。

【まとめ】

PP-AG 複合体は生体親和性に優れ、高品質な修復象牙質を誘導することが明らかとなった。さらに、rhBMP-2 を添加することで修復象牙質形成能が増強されることが明らかになり、本複合体の覆髄材としての有効性が示唆された。

演題 P43(歯内) 【1003】

デキストランコーティングスポンジ状担体における骨髄幹細胞による硬組織形成

大阪歯科大学 口腔治療学講座 〇下村容規、好川正孝、辻 則正、薮内崇督、林 宏行

Hard Tissue Formation by Bone Marrow Cells in Dextran Coated Sponge Used as a Scaffold Dept. of Endodontics, Osaka Dental University

SHIMOMURA Yasunori, YOSHIKAWA Masataka, TSUJI Norimasa,
YABUUCHI Takayoshi, HAYASHI Hiroyuki

【研究目的】

歯の再生には未分化間葉細胞が増殖と分化を行うための担体が必要である。その担体は再生硬組織の補填が必要となる欠損部の形状に容易に賦形できるスポンジが適すると考える。そこで、Formalin 処理 Polyvinyl Alcohol (Polyvinyl formale: PVF) スポンジを利用し、そのスポンジに未分化間葉細胞を播種して効果的に硬組織を形成させるため、多数の幹細胞が担体に接着し、より多量の硬組織を形成させるために必要と思われる化合物を担体へコーティングした。今回の研究では、担体と細胞とのより効果的な接着を期待して多糖類の一種であるデキストランを選択し、PVF スポンジにコートして in vitroでの骨髄幹細胞による硬組織形成を検討した。

【材料および方法】

PVF立方体(5×5×5mm)を 5mm厚のシートから作製し、一部 (n=3) を 2g/dl (10kDa) 濃度のデキストラン水溶液に浸漬 (PVF-a) し、一部 (n=3) を 4g/dl (500kDa) 濃度のデキストラン水溶液に浸漬 (PVF-b) し、乾燥させた。PVFにデキストランがコートされた状態はSEMで確認した。そして、残り (n=3) のPVFはデキストランに浸漬せず (PVF-c) に対照 とした。6 週齢の雄性Fischer 344 ラットの大腿骨から骨髄細胞を採取し、1 週間の初代培養後に 1×10^6 個の細胞を担体に播種した。これらの担体は 15%FBSおよび抗生物質を含むMEM内で 4 週間二次培養を行った。培地の交換は週に 3 回行い、1 mM β - グリセロリン酸、82 μ g/mlアスコルビン酸、そして 10 nM デキサメタゾン (Dex) を培地交換時にそれぞれ 20μ 1添加した。

4 週後に各 PVF 担体内で形成された石灰化物を SEM で観察した。石灰化物形成の評価のために 4 週後の培養上清中のオステオカルシン量を測定し、また、担体内の石灰化物を 10% ギ酸で脱灰して Ca 量を測定した。得られた測定結果の有意差は ANOVA および Turkey-Kramer で検定した(p0.05)。

【成績】

SEM 観察の結果から、PVF-a および PVF-b 担体内への細胞接着と Dex を添加した担体内での石灰化物の形成が認められた。各担体の Ca 量は、PVF-a で 69. 63 μ g/ml、PVF-b で 73. 07 μ g/ml で、PVF-c では 52. 96 μ g/ml であった。オステオカルシン量は PVF-a では 380. 97 ng/ml、PVF-b で 405. 49 ng/ml、そして PVF-c では 226. 38 ng/ml だった。Ca 量およびオステオカルシン量は PVF-a および PVF-b で PVF-c より有意に高い値が認められた(μ 0. 05)。しかし、PVF-a および PVF-b の間での Ca 量とオステオカルシン量とに有意差は認められなかった。

【考察】

PVF への骨髄細胞の接着は期待できないが、デキストランコートによって骨髄細胞の PVF 担体内への接着が可能であった。デキストランには細胞が凝集および接着することに対して有効な作用があるとの報告があり、PVF 担体でデキストランが骨髄細胞を凝集、接着させ、硬組織形成に効果を示したと考えられる。

【結論】

In vitro で PVF 担体へのデキストランコーティングによって骨髄細胞が担体内に接着し、硬組織の形成量が増加した。

ヒト歯根膜細胞における炎症性サイトカインによる SOCS の発現

1) 福岡歯科大学口腔修復学講座歯科保存学分野, 2) 福岡歯科大学顎顔面美容センター、3) 福岡歯科大学細胞 分子生物学講座細胞生理学分野

福島 晶絵¹⁾、岡部 幸司³⁾、松本 典祥¹⁾、片山 知子²⁾、茂山 千英子¹⁾、泉 利雄¹⁾、阿南 壽¹⁾
Inflammatory cytokine-induced SOCS induction in human periodontal ligament cells

¹⁾ Section of operative dentistry & endodontology, Department of odontology, Fukuoka Dental College,
²⁾ Orofacial Esthetic Medical Center, Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Fukuoka Dental College,
³⁾ Department of Physiological Science and Molecular Biology, Fukuoka Dental College
Akie Fukushima, Koji Okabe, Noriyoshi Matsumoto, Tomoko Katayama, Chieko Shigeyama, Toshio Izumi,
Hisashi Anan

[研究目的]

歯科保存領域で認められる疾患の原因は細菌感染的なもの大部分を占める。しかしながら、その中には先天的な歯周組織の形成不全や代謝不全、糖尿病などの全身疾患によりその症状を重篤にさせている症例も多く認められており、従来の外科的・原因除去的な治療方法の他に、生体側の免疫・炎症反応や組織の再生をより積極的に調節する治療法の開発が必要があると考えられる。そのために、これら生体反応を調節しているサイトカインのシグナリング機構の詳細を明らかにすることが有用であると思われる。Suppressor of Cytokine Signaling(以下、SOCS)は、主要な炎症性サイトカインシグナリングの一つである JAK-STAT 系の負の調節因子としての発見されたタンパク質分子で、細胞の増殖や分化、癌や糖尿病などの全身疾患との関連も多く報告されている。また、慢性関節性リウマチモデルにおいて、SOCS-3 が IL-6 を抑制することにより、炎症を抑制したという報告もある。従って、歯科領域においても歯周組織の局所炎症の生化学的指標や免疫療法などへの応用も期待することができる。しかし、これらが生体反応を調節する詳細なメカニズム、特に歯科領域における炎症に関して未だ不明な点が多い。そこで本研究では、歯周組織における炎症反応においてヒト歯根膜細胞の培養細胞における SOCS の発現について検討した。

[材料及び方法]

ヒト歯根膜細胞の初代培養細胞 (PDL) を 60mm ディッシュに 80% confluent まで培養し、炎症に関連するサイトカイン である IL-1β、LPS、TNF-α、IL-6 及び IL-10 等の投与による発現誘導を行い、経時的に total RNA の抽出を行った。 その後、Real time PCR 法にて SOCS-1, SOCS-2, SOCS-3 の mRNA 発現量の変化を定量的に測定した。 同時に Western blot 法にてタンパク質の発現も確認した。

[結果]

投与した全てのサイトカイン (IL-1 β (10ng/ml)、LPS (10ng/ml) TNF- α (20ng/ml)、IL-6 (20ng/ml)、IL-10 (10ng/ml))で PDL を刺激した場合、SOCS-2 mRNA の発現にはほとんど変化が認められなかったが、SOCS-3 の mRNA 発現が刺激依存性に増加した。この内、IL-1 β と LPS で刺激した場合、SOCS-3 mRNA 発現上昇のピークは刺激後 1~3 時間の間に認められたが、TNF- α 、IL-6 の刺激では刺激後 10~24 時間以降に遅延して認められた。これらのサイトカインによる SCOC-3 の発現上昇は Western blot 法によるタンパク質でも同様に認められた。

[考察]

慢性関節リウマチにおいては、IL-6 が主に TNF- α 依存性に滑膜細胞から産生され、他の炎症性サイトカインと相互作用しながら病態を形成するが、それは SOCS の過剰発現により著しく減少されることが報告されている。また、LPS は TLR シグナル伝達系を介し、炎症性サイトカインを産生するが、SOCS は TLR シグナリングを間接的に抑制する作用があるという報告がある。早期の LPS による歯周組織障害には TNF- α が大きく関わっていることが知られており、歯周組織の炎症部位に TNF- α や IL-1 β 等が過剰かつ持続的に産生されると、炎症の遅延及び悪化につながるといわれている。近年、SOCS は、炎症過程のステージごとに発現している各々の炎症性サイトカインの影響を受け、その働きを調節するという報告がある。今回、IL-1 β と LPS で PDL を刺激した時の SCOC3 の発現上昇の時間経過と TNF- α や IL-6 で刺激した場合 SOCS-3 mRNA の発現のピークに時間差が生じたことから、SOCS が歯周組織の炎症の各ステージの調節機構に関わっている可能性があると考えられる。今後、下流へのシグナル伝達を含めて詳細に検討したいと考えている。[結論]本研究では、ヒト歯根膜細胞に炎症過程で誘発されるサイトカインを作用させた時の大まかな SOCS の発現傾向の一端が明らかになった。

ヒアルロン酸による PC12 細胞の神経突起伸長抑制効果 における RHAMM レセプターの関与

九州歯科大学口腔治療学講座齲蝕歯髄疾患制御学分野¹、医療人間形成学講座総合診療学分野² ○鷲尾絢子¹、北村知昭¹、寺下正道²

Inhibitory Effects of Hyaluronic acid on Neurite Outgrowth of PC12 cells through RHAMM receptor. Division of Pulp Biology, Operative Dentistry, and Endodontics, Department of Cariology and Periodontology¹, and Division of Comprehensive Dentistry, Department of Clinical Communication and Practice², Kyushu Dental College

○WASHIO Ayako¹, KITAMURA Chiaki¹, TERASHITA Masamichi²

【目的】

ヒアルロン酸は、N-アセチル-D-グルコサミンと D-グルクロン酸の二糖単位から成るグリコサミノグリカンの一種であり、多くの組織において細胞外マトリックスを構成している。近年、ヒアルロン酸による炎症や疼痛の抑制、骨芽細胞や破骨細胞分化への影響等、ヒアルロン酸の有する生物学的活性が注目されている。我々の研究グループでは、歯髄創傷治癒・再生過程における神経組織再構築メカニズムの解明を目的として、神経細胞分化機構の研究に多く利用されている PC12 細胞を用い、ヒアルロン酸が PC12 細胞の神経細胞分化の指標である神経成長因子(NGF)誘導性神経突起伸長を抑制することを明らかにし、本学会で報告してきた。今回、ヒアルロン酸の神経細胞分化抑制メカニズムにおけるヒアルロン酸レセプターである RHAMM レセプターの関与について検討した。

【材料と方法】

NGF 添加により交感神経節ニューロン様細胞に分化するラット副腎髄質褐色細胞腫由来 PC12 細胞を用いた。NGF (5 ng/ml) および 800 kDa ヒアルロン酸 (0-100 μ g/ml) の存在下・非存在下で PC12 細胞を培養後、位相差顕微鏡観察下で 細胞体最短径の 2 倍長以上の突起を有する neurite positive cell の全細胞数に対する割合を算出するとともに、細胞増殖能への影響を MTT assay で、神経細胞分化マーカーである NF68 発現と MAPK および転写調節因子 CREB のリン酸 化をウエスタンブロット法で検討し、更に pCRE-Luc プラスミドをトランスフェクトした PC12 細胞におけるルシフェラーゼ活性の変化を測定することで NGF 誘導性神経突起伸長に対するヒアルロン酸の抑制効果を検討した。また、ヒアルロン酸による神経突起伸長抑制メカニズムを明らかにするため、NGF とヒアルロン酸の相互作用を示す生化学的アフィニティを測定するとともに、ヒアルロン酸レセプターである RHAMM に対する抗体存在下における PC12 細胞の形態変化と p38 MAPK、ERK リン酸化の変化を検討した。

【結果】

ヒアルロン酸は PC12 細胞の細胞増殖能に影響を与えなかったが、NGF 誘導性神経突起伸長、NF68 発現、および MAPK (p38、ERK) と CREB のリン酸化をヒアルロン酸濃度依存性に抑制していた。また、pCRE-Luc プラスミドをトランスフェクトした PC12 細胞が示す NGF 誘導性ルシフェラーゼ活性はヒアルロン酸により明らかに抑制された。さらに、ヒアルロン酸と NGF の直接相互作用を示す生化学的アフィニティは認められないこと、および抗 RHAMM 抗体の存在下では HA による p38 リン酸化抑制は変化しないものの ERK リン酸化の抑制は回復されることが明らかとなった。

【考察】

今回、PC12 細胞でみられる p38、ERK および CREB を介した NGF 誘導性神経突起伸長はヒアルロン酸により抑制されること、ヒアルロン酸は NGF とは直接結合せず、ヒアルロン酸レセプターである RHAMM を介して NGF による ERK 活性 化を抑制していることが明らかとなった。以上の結果は、ヒアルロン酸による PC12 細胞の神経細胞分化抑制には、ヒアルロン酸が NGF に結合することによる直接的制御ではなく、RHAMM レセプターを介した間接的制御が関与していることを示している。今後、更に詳細に解析を進め、歯髄創傷治癒・再生過程での神経組織再構築メカニズムにおけるヒアルロン酸の役割を明らかにしていく予定である。

【結論】

ヒアルロン酸は、RHAMM レセプターを介して、PC12 細胞の ERK を介した NGF 誘導性神経突起伸長を抑制する。

IL-1αおよび IL-1βによるマウス骨芽細胞様細胞 MC3T3-E1 の動態における MAPK 系の関与

¹⁾岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 歯周病態学分野, ²⁾岡山大学医学部・歯学部附属病院 歯周科, ³⁾国立療養所大島青松園, ⁴⁾国立療養所邑久光明園

〇冨山高史 1),成石浩司 2),大森一弘 2,3),久保克行 1),前田博史 1),新井英雄 2,4),高柴正悟 1

Involvement of MAPKs on IL-1α or IL-1β-mediated Responses of MC3T3-E1 Osteoblastic Cells

¹⁾Department of Pathophysiology - Periodontal Science, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, ²⁾Department of Periodontics & Endodontics, Okayama University Hospital, ³⁾National Sanatorium Oshima Seisho-en, ⁴⁾National Sanatorium Oku Komyo-en

○Takashi Tomiyama¹⁾, Koji Naruishi²⁾, Kazuhiro Omori^{2,3)}, Katsuyuki Kubo¹⁾, Hiroshi Maeda¹⁾, Hideo Arai^{2,4)}, Shogo Takashiba¹⁾

【緒言】

根尖性歯周炎の病態は様々な視点から解明されてきたが、その治癒過程の分子メカニズムは未だ不明である。そこで我々は、ラット根管治療モデルを用いて、根尖周囲組織の遺伝子動態を遺伝子マイクロアレイ法によって網羅的に解析し、炎症期の Interleukin (IL) -1 β の発現上昇、および治癒期の IL-1 α 発現上昇という知見 (Martinez et al, J Endod, 2007) を基に、根尖性歯周炎病巣での治癒(骨再生)を制御し得る IL-1 α および IL-1 β の骨芽細胞への作用に着目してきた。

これまでに我々は、マウス骨芽細胞様細胞(MC3T3-E1)において、IL-1 α は IL-1 β に比べ、①細胞増殖活性を亢進し、同時に、②硬組織誘導能を亢進することを報告した(第 128 回日本歯科保存学会春季学術大会)。しかしながら、上記の細胞反応を制御する細胞内刺激伝達系については不明である。そこで、今回、根尖性歯周炎の治癒メカニズムの一端を解明することを目的に、IL-1 α および IL-1 β 刺激による骨芽細胞の、①増殖活性に及ぼす MAPK 系の影響、および、②接着性の変化を検討した。

【材料および方法】

細胞培養:マウス骨芽細胞様細胞MC3T3-E1 (理研Cell Bank) は, ウシ胎児血清を 10 %の割合に含むα-MEM 培地 (Invitrogen) を用い, 37 ℃, 5 % CO₂存在下で培養した。

p38 MAPK および ERK1/2 のリン酸化の検出: リコンビナントマウス IL-1 α および IL-1 β (R&D; 0-10 ng/ml, 10 分間) にて刺激した後、それぞれの特異抗体を用いたウエスタンブロット法によって検出した。

細胞増殖活性の測定: MTT [3-(4,5-dimethyl-thiazole-2-yl)-2,5-diphenyl tetrozolium bromide] (Sigma) 法を用いて測定した。すなわち、細胞を 1.6×10^4 個/96 wellの密度になるように播種し、その 24 時間後にIL-1 α およびIL-1 β (ともに 0-10 ng/ml) で刺激した。その後、24 時間培養し、MTTを最終濃度 0.5 mg/mlになるように添加した。細胞の増殖活性は、MTTを吸収して青褐色のホルマザンを形成した細胞を酸性プロパノールで溶解した後、その溶解液の発色程度を吸光度計(Bio-Rad; 測定波長:595 nm)を用いて調べた。なお、MAPK阻害剤として、p38 MAPK阻害剤(SB203580、10 μ M)およびERK阻害剤(PD98059、50 μ M)(ともにCalbiochem)を用いた。

細胞接着性の観察: 細胞を 1×10^6 個/ 6 wellの密度に播種した後にIL- 1α およびIL- 1β (0-10 ng/ml) で 24 時間刺激した後,リン酸緩衝生理食塩水で 3 回洗浄した後の細胞の様態を位相差顕微鏡で観察した。

統計解析: 各実験系における有意差は、Student's t-test を用いて検定し、P 値が 0.05 以下をもって有意差ありと判定した。

【結果】

MC3T3-E1 細胞において、以下の事象が観察された。

- 1. IL- 1α および IL- 1β 刺激によって、p38 MAPK および ERK1/2 のリン酸化が誘導された。IL- 1α 刺激によるリン酸化の程度は、IL- 1β 刺激に比べ増強される傾向があった。
- 2. IL-1 α 刺激によって、細胞増殖活性は有意に亢進した。その活性の亢進は p38 MAPK および ERK 阻害剤によって有意に減少した。また、IL-1 α 刺激による細胞増殖活性は、IL-1 β 刺激のそれと比較して有意に亢進した(P<0.05)。
- 3. IL- 1α および IL- 1β 刺激による培養プレートへの細胞接着性の亢進が観察された。その接着性は p38 MAPK 阻害剤によって抑制された。

【考察および結論】

IL-1 α は、p38 MAPK および ERK を介して MC3T3-E1 の細胞増殖活性を亢進し、p38 MAPK を介して細胞接着性を亢進した。また、IL-1 β は p38 MAPK を介して MC3T3-E1 の細胞接着性を亢進した。このような IL-1 α および IL-1 β による骨芽細胞の動態制御は、根尖性歯周炎の治癒メカニズムの一翼を担う可能性があると考えられる。

MTA による培養ラット歯髄細胞の象牙芽細胞様分化に及ぼす影響

昭和大学歯学部齲蝕歯内治療学講座 〇小林未歩、増田宜子、山田嘉重、松本光吉

Effects of MTA on the odontoblast-like differentiation of cultured rat pulp cells
Department of Cariology and Endodontology, Showa University School of Dentistry

Omiho Kobayashi, Yoshiko Masuda, Yoshishige Yamada, Koukichi Matsumoto

【目的】

MTA (mineral trioxide aggregate) は従来行われている水酸化カルシウムを用いる方法より硬組織の誘導が顕著であり、組織親和性が高いことなどにより、諸外国ではパーホレーション、アペキシフィケーションの処置、根管充填剤などに応用されている。第 127 回の本会において我々は、培養ラット歯髄細胞の MTA による象牙芽細胞様細胞分化への影響について Heat-shock protein (Hsp)-25 の発現をみるために、共焦点レーザー顕微鏡を用いて免疫組織学的について報告した。今回はさらに、MTA に対する培養ラット歯髄細胞の Hsp-25gene の発現を RT-PCR で検討した。

【材料及び方法】

5 週齢の雄性Wister系 ラット (同腹) 4 匹の下顎切歯より歯髄組織を摘出し、collagenase、trypsin、EDTA を含む酵素液にて細胞を分離して 5%CO₂条件下にて α- MEM培地に 10% FBSを加え培養し1 週間後に 12 ウェルプレートに 1 x 10⁵個/well にて継代した。培養液は 2 日毎に交換した。継代 1 週間後に、直径 7 mm、高さ 3 mmのMTA (DENTSPLY Tulsa Dental)、Dycal (DENTSPLY CAULK) を 37℃湿潤下 30 分間硬化させた後、培養ウェル中央に静置した。静地後 2 時間、18 時間、2 日からそれぞれ Total RNA の生成後 cDNA を合成し、RT-PCR にて Hsp-25 の遺伝子発現をコントロール群と比較した。

【結果】

2日目では、MTA を用いた細胞の Hsp-25 に対する遺伝子発現でコントロール群より高い結果となった。

【考察及び結論】

MTA は生体親和性が高く、歯髄に対し低刺激性であり効果的な材料と考えられているが、歯髄を象牙芽細胞様細胞に分化誘導することができことが示唆された。

ラット培養歯髄細胞における HSPG (gpc-1, 2, 3, 4) の発現について

昭和大学歯学部齲触・歯内治療学教室 増田 宜子、山田 嘉重、小林 未歩、松本 光吉

Expression of cell-surface proteoglycan (gpc-1, 2, 3, 4) in rat cultured dental pulp cells.

Yoshiko Masuda, Yoshishige Yamada, Miho Kobayashi, Koukichi Matsumoto

(目的)

へパラン硫酸プロテオグリカン (HSPG) は種々の細胞増殖因子や基底膜細胞外マトリックス成分などの広範な蛋白質と結合してこれらの蛋白質の活性や機能を制御し、細胞内に特異的なシグナル応答を導く。我々が作成した象牙芽細胞様細胞が多く含まれるラット切歯歯髄の cDNA library から無作為に200個のクローンを採取し塩基配列を調べたところ、glypican-1 が含まれていた。Glypican-1 (GPC-1) は細胞膜表面に存在する細胞膜型 HSPG である。歯髄の治癒過程における GPC-1 の発現を酵素抗体法によって調べたところ象牙芽細胞様細胞で発現していた。ラット培養歯髄細胞において glypican-1 の発現を調べてきたが、他の glypican (-2,-3,-4) が歯髄細胞でどのように発現しているのかはわかっていない。そこで、本研究ではラット培養歯髄細胞における glypican-1, 2, 3, 4 遺伝子の発現について検討することを目的とした。

(材料及び方法)

5週齢の雄性Wister ラット (同腹) 4匹の下顎切歯より歯髄組織を摘出し、Collagenase、trypsin、EDTA を含む酵素液にて細胞を分離し $5\%\text{CO}_2$ 条件下にて α - MEM培地に 1 0% FBSを加え培養し 1 週間後に 1 2 ウェルプレートに 4 x 1 0 4 個/well にて継代した。 $300\,\mu$ g/ml β -Glycerophosphate、 $50\,\mu$ g/ml Ascorbic acid をさらに α - MEM (FBS) に加えて培養した。培養液は 2 日ごとに交換した。 継代 0, 7 日にてそれぞれTotal RNA を精製しcDNA を合成し、glypican-1, 2, 3, 4 の歯髄細胞での発現をRT-PCR及びreal-time PCR によって調べた。

(結果)

コントロール及び β -Glycerophosphate、Ascorbic acid を培地に加えた0、7日において glypican-3,4 の発現は顕著であったが、glypican-2 の発現はいずれの場合も微量であった。コントロールと象牙芽細胞様細胞への分化を促した場合での glypican-2,3,4 それぞれの発現量の違いはわずかであった。

(考察及び結論)

ラット培養歯髄細胞において glypican-1, 2, 3, 4 の発現を調べた結果、発現量に違いがあることがわかった。 glypican-2 や 3, 4 は象牙芽細胞様細胞への分化や硬組織産生過程において発現量があまり変化しないのではと推測されるが、 3 0 日までの長い経過についても今後検討する予定である。

ヒト歯髄培養細胞の石灰化物形成におけるPGE。受容体の役割

日本大学松戸歯学部歯内療法学講座 〇坂本真樹,安念素代,冨田 敬,武内ひとみ,松島 潔

Role of PGE₂ receptors on Mineralization of Human Dental Pulp Cells Dept. of Endodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo OMaki SAKAMOTO, Motoyo ANNEN, Takashi TOMITA, Hitomi TAKEUCHI and Kiyoshi MATSUSHIMA

【緒言】

歯髄炎は外的刺激により励起される炎症であり、その炎症反応が軽度の場合、歯髄は修復象牙質を形成するが、炎症が進むと歯髄組織は不可逆性歯髄炎へと陥ってしまう。歯髄炎の進行に伴って炎症のケミカルメディエータである Prostaglandin E_2 (PG E_2)の産生が増加すると報告されており、また、PG E_2 は骨形成と骨吸収の二面性を併せ持つと考えられている。これまでに演者らはPG E_2 がその低濃度領域(O.1 μ M以下)にて硬組織形成を促進させることを報告してきた(日本歯科保存学会誌,46:445-450,2003)。しかし、その調節機構についての詳細は解明できていない。そこで本研究ではPG E_2 を硬組織形成の調節因子として捉え、その調節機構の解明を行う一助として、PG E_2 作用時のレセプター発現の検索を行った。

【材料および方法】

歯髄細胞は矯正学的理由により抜去された歯から歯髄を無菌的に取り出し、10%ウシ胎児血清を含む α -MEMを用いて5~9代継代し、歯髄培養細胞(HDP)として研究に供した。細胞はコンフルエント直前に $0,0.1\,\mu$ Mの濃度の PGE $_2$ を 4 時間作用させ、細胞回収後、全RNAを抽出し、RT-PCR法を用いてDNAの増幅を行い、PGE $_2$ のレセプターであるEP1, 2, 3, 4 の遺伝子発現の観察を行った。また、上記と同様に培養した歯髄細胞に対し、EP2のアゴニストであるButaprost($0.1\,\mu$ M)を作用させ、12 日間培養後、大島らの方法によりALP活性の測定を行い、また、同一条件下にて長期培養を行い、Calcified Nodule形成の確認をvon Kossa染色を用いて行った。

【結果および考察】

 PGE_2 無添加のコントロール、および PGE_2 添加群、ともに、EP1,3,4の発現は認められなかった。さらに、 PGE_2 の作用群ではコントロールと比較して、EP2の発現の増強が観察された。また、EP2のアゴニストであるButaprostを添加することで、コントロールと比較して、ALP活性ではその上昇が観察され、von Kossa染色でもCalcified Noduleの形成数の増大が認められた。

これらのことから、歯髄培養細胞における、低濃度の PGE_2 刺激時の石灰化物形成には4つのサブタイプが存在する PGE_2 レセプターの中でも、EP2のみがその情報伝達系に深く関与していることが示唆された。

この研究の一部は平成 20 年度科学研究費補助金(若手研究(B))(19791414)によって行われました。

炎症歯髄組織における RAGE および HMGB1 の発現 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科保存学分野

○徳田雅行,作田哲也,小山徹,達山祥子,川上克子,長岡成孝,鳥居光男

Expression of the receptor for advanced glycation endproducts and high mobility group box 1 in human dental pulp tissues

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Medicine

○TOKUDA Masayuki, SAKUTA Tetsuya, OYAMA Tohru, TATSUYAMA Shouko, KAWAKAMI Yoshiko, NAGAOKA Shigetaka, TORII Mitsuo

[研究目的]

High mobility group box 1(HMGB1)は、最近新たな炎症マーカーとして注目されるサイトカインである。本来は DNA の立体構造の維持に重要な役割を果たす DNA 結合タンパクであるが、これが多くの細胞の壊死に伴い細胞外に放出され、RAGE(receptor for advanced glycation endproducts)に作用し NF- κ B を活性化し、炎症性サイトカインとして働く、HMGB1 は、炎症刺激に対して放出されるだけでなく、それ自身がマクロファージや好中球からの炎症性メディエーターの産生を誘導する。 HMGB1 刺激に対して、毛細血管内皮細胞における接着分子(RAGE, ICAM-1, and VCAM-1) の発現が上昇し、腫瘍壊死因子(TNF)や白血球遊走因子(IL-8)などの炎症性サイトカインの分泌を促す。このことは、HMGB-1 が感染や組織傷害における血管内皮の炎症反応を悪化させる可能性を示唆している。また、RAGE は免疫グロブリンスーパーファミリーのひとつであり、単球、白血球、血管平滑筋細胞やニューロンで発現が確認されている。 さらに、HMGB1 は従来の炎症性サイトカインである TNF- α や IL-1 β よりも遅れて出現し(late mediator)、細胞障害性を示すことから、致死因子(lethal mediator)として知られている。われわれは、以前に温度 痛覚に関わる因子である VR1 の研究において、炎症性ファクターの発現の後に細胞死が誘導されることを観察している。現在のところ、RAGE と HMGB1 は他の炎症組織での発現が確認されているが、歯髄組織における両者の発現は 報告されていない。そこで今回は、歯髄炎における細胞壊死に HMGB1 と RAGE が関係するという仮説の元、炎症歯 髄組織と正常歯髄組織を用いてこれらの発現を比較検討し、歯髄炎におけるこれらの役割を探ることを目的とした。 [材料と方法]

- 1. 不可逆性歯髄炎と診断された歯牙から摘出した歯髄組織 10 例およびう蝕を認めない抜去歯牙から摘出した歯髄組織 10 例を採取し、パラフィン切片を作製した.
- 2. 免疫染色; RAGE に対する抗体を用いて免疫染色を行った.
- 3. ウェスタンブロット分析; RAGE および HMGB1 に対する抗体を用いてウェスタンブロット分析を行った.
- 4. ELISA; 組織から抽出したタンパクを用いて,ELISA 法にて HMGB1 の産生を調べた.

[結果]

- 1. 免疫染色では、炎症歯髄組織の毛細血管内皮や象牙芽細胞の周囲および線維芽細胞において強い RAGE の発現を認めた.
- 2. これに対して,正常歯髄組織ではわずかに毛細血管内皮と線維芽細胞にのみ発現しており,象牙芽細胞層には発現していなかった.
- 3. ウェスタンブロット分析では、炎症歯髄組織において RAGE および HMGB1 の発現が強く見られたが、正常歯髄組織における発現はわずかであった.
- 4. ELISA では、炎症歯髄組織における HMGB1 のタンパク産生は正常歯髄組織のそれに比べて有意に上昇していた。 [考察・結論]

炎症歯髄組織において RAGE および HMGB1 の発現が正常歯髄組織に比べて優位に発現していたことから, 両者の発現は不可逆性歯髄炎における歯髄組織の組織破壊や細胞壊死に少なくとも部分的に関わる可能性を示唆している.

さらに、この状況における両者の発現は、不可逆性歯髄炎における治療方針の指標としても考えられ、また以前の研究とあわせて、歯髄炎における細胞壊死のメカニズム解明に役立つかもしれない。今後は、HMGB1 が歯髄の細胞壊死にどのように関わるか、細胞レベルでの検討を考えている。

FGF-2 濃度の違いが象牙質欠損部における硬組織誘導に与える影響

九州歯科大学口腔治療学講座齲蝕歯髄疾患制御学分野¹,京都大学再生医科学研究所生体組織工学研究部門生体材料学分野²,九州歯科大学医療人間形成学講座総合診療学分野³ ○石松宏隆¹,北村知昭¹,諸冨孝彦¹,田畑泰彦²,寺下正道³

Effects of FGF-2 Concentration on Induction of Hard Tissue Newly Formed in Dentin Defects
Division of Pulp Biology, Operative Dentistry, and Endodontics, Kyushu Dental College¹
Department of Biomaterials, Institute for Frontier Medical Science, Kyoto University²
Division of Comprehensive Dentistry, Kyushu Dental College³

O ISHIMATSU Hirotaka¹, KITAMURA Chiaki¹, MOROTOMI Takahiko¹, TABATA Yasuhiko², TERASHITA Masamichi³

【目的】

これまでに我々は、象牙質/歯髄複合体再生療法確立を目的に、細胞増殖・分化促進能を有する FGF-2 を徐放する ゼラチンハイドロゲル粒子を断髄部に充填したところ、断髄面上の象牙質欠損部に象牙質様新生硬組織が誘導される ことを報告してきた。今回、ゼラチンハイドロゲル粒子から徐放される FGF-2 濃度の違いが断髄部に形成される新生 硬組織の性状に与える影響について検討した。

【材料と方法】

各種濃度(0、0.05、0.5、1.0、5.0 mg/ml)の FGF-2(10 μ l)をゼラチンハイドロゲル粒子(含水量 95 vol%) 1.0 mg に滴下することにより FGF-2 含有ゼラチンハイドロゲル粒子を調製した。9 週齢 Wistar 系ラットの上顎第一臼 歯咬合面より 1/2 ラウンドバーで断髄し、断髄面を次亜塩素酸ナトリウム溶液およびオキシドールで交互洗浄・止血後、各濃度の FGF-2 含有ゼラチンハイドロゲル粒子とコラーゲンスポンジの混合物を断髄部に充填し封鎖した。一定 期間経過後、通法に従いパラフィン切片を作成し、充填部歯髄組織の変化をヘマトキシリン・エオシン染色により観察するとともに、DMP-1 の局在を免疫組織学的に検討した。

【結果】

術後1週では、すべての群において断髄面上の象牙質欠損部には歯髄組織侵入が観察された。FGF-2徐放群ではFGF-2を徐放しない0mg/ml FGF-2群と比較して新生血管形成・侵入が多く認められたが、象牙質欠損部内での新生硬組織形成はすべての群において認められなかった。術後3週では、FGF-2徐放群において新生硬組織形成が観察されたが、形成された硬組織の性状は徐放されるFGF-2濃度によって異なっていた。0および0.05 mg/ml FGF-2濃度群では、硬組織形成はほとんど認められず、象牙質欠損部は侵入した歯髄組織で満たされていた。一方、0.5、1.0、および5.0 mg/ml FGF-2濃度群では象牙質欠損部に侵入した歯髄組織内に硬組織形成が認められた。特に0.5 mg/ml FGF-2濃度群では象牙質欠損部に侵入した歯髄組織内に硬組織形成が認められた。特に0.5 mg/ml FGF-2濃度群では象牙質欠損部に侵入した歯髄組織内に硬組織形成が認められた。特に0.5 mg/ml FGF-2 濃度群では象牙質欠損部侵入歯髄組織の最表層に dentin bridge 様新生硬組織形成が観察され、硬組織形成量の比較においても0.5 mg/ml FGF-2 群が最も大きかった。また、誘導された硬組織にはDMP-1 陽性反応が認められた。

【考察】

今回、ゼラチンハイドロゲル粒子から徐放される FGF-2 濃度の違いにより断髄面上の象牙質欠損部に誘導される新生硬組織の形成量および形態が異なること、誘導された新生硬組織は DMP-1 陽性反応を示すことから象牙質と類似した性状を有することが明らかとなった。以上の結果は、象牙質・歯髄欠損部において最適な FGF-2 濃度を徐放することにより、本来の組織構造を有する象牙質/歯髄複合体が再生する可能性を示唆している。

【結論】

ゼラチン粒子から徐放される FGF-2 濃度の違いは、断髄面上の象牙質欠損部に誘導される新生象牙質様硬組織の性 状に影響を与える。

培養歯髄細胞におけるカテキンの cell signaling に対する影響

徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 発達予防医歯学部門 健康長寿歯科学講座 歯科保存学分野

平尾功治、湯本浩通、中西正、高橋加奈子、向井佳代、松尾敬志

Effects of catechin on cell signaling in cultured human pulp cells

Department of Conservative Dentistry , Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School

Kouji HIRAO, Hiromichi YUMOTO, Tadashi NAKANISHI, Kanako TAKAHASHI, Kayo MUKAI, and Takashi MATSUO

【研究目的】

近年、ポリフェノール類の一種であるカテキンが抗菌作用・抗炎症作用などの様々な作用を持つことが報告されている。我々は、特にカテキンの抗炎症作用に着目し、歯髄炎の治療・予防法への応用の第一歩として、これまでにカテキンが培養歯髄細胞における自然免疫反応を抑制することを報告した(第 127 回秋季および第 124 回春季学術大会)。しかしながら、カテキンが有する抗炎症作用の詳細なメカニズムについては明らかにされていない。そこで、本研究では、この抗炎症作用のメカニズムを解明することを目的として、培養歯髄細胞におけるカテキンの影響について cell signaling の面から検討した。

【材料と方法】

1. 歯髄細胞の培養

徳島大学病院歯科を受診し、う触および歯周炎を有さず矯正治療目的のために抜去された健全智歯より、歯髄を採取し、通法に従い $5\sim10$ 代継代したものを実験に供した。

2. 歯髄細胞の刺激と反応解析

培養歯髄細胞を 96 穴プレートに播種し、サブコンフルエントまで培養した後、各シグナル経路特異的阻害剤にて 1時間前処理後、Pam3CSK4 (Sigma),MDP (Invivogen)にて刺激し、培養上清中の IL-8 濃度を ELISA 法にて測定した。また、6 穴プレートに播種し、サブコンフルエントまで培養した培養歯髄細胞を、Pam3CSK4, MDP ならびに Epicatechin gallate (ECG), Epigalocatechin-3-gallate (EGCG) にて一定時間刺激・処理を行った後、細胞を lysis Buffer を用いて回収し、各 cell signaling molecule 特異的抗体を用いた Western blot 法にてカテキンの影響を解析した。

【結果】

- 1. Pam3CSK4 刺激によりヒト培養歯髄細胞の p38 MAP kinase のリン酸化が認められた。また cytosol において NF-κB transcription factor と complex を形成する IκBαのリン酸化も認められた。
- 2. Pam3CSK4 単独あるいは MDP との刺激によるヒト培養歯髄細胞の IL-8 産生増強は、p38 MAP kinase 阻害剤である SB20358 にて有意に抑制された。
- 3. カテキンは Pam3CSK4 刺激によるヒト培養歯髄細胞の p38 MAP kinase のリン酸化を抑制した。
- 4. カテキンは Pam3CSK4 刺激によるヒト培養歯髄細胞の $I\kappa B\alpha$ のリン酸化も抑制した。 その抑制効果は、EGCG の方が ECG より強かった。

【考察】

本研究において、培養歯髄細胞は、Pam3CSK4や MDP の刺激により NF- κB や p38 MAP kinase 経路が活性化され、IL-8 の産生増強が生じること、さらに、これらのシグナル経路の活性化は、カテキンによって抑制されることが明らかとなった。これらの結果より、カテキンの有する培養歯髄細胞に対する抗炎症作用は、上記のシグナル経路を抑制することによってもたらされていることが示唆された。

現在、他のシグナル経路への影響についても解析中である。

PGE。添加ヒト歯髄細胞の石灰化物形成におけるsmadsの動態

日本大学松戸歯学部歯内療法学講座 〇安念素代, 坂本真樹, 岡部 達, 大林英美, 松島 潔

Manner of smads on Mineralizetion of Human Dental Pulp Cells stimulated by PGE₂
Dept.of Endodontics ,Nihon University School of Dentistry at Matsudo
OMotoyo ANNEN, Maki SAKAMOTO, Tatsu OKABE, Emi OBAYASHI
and Kiyoshi MATSUSHIMA

【緒言】

歯髄は慢性う蝕や磨耗症、咬耗症などの軽度な刺激を受けると、その防御機転として、修復象牙質を形成することが知られている。しかし、この硬組織形成のメカニズムについては明らかにされていない。これまでに演者らは、炎症のケミカルメディエーターである PGE_2 が、その低濃度域 $(0.1\mu Ml)$ 以下)では、歯髄培養細胞の硬組織形成能の分化促進を促し、高濃度域($1\mu Ml$ 以上)では硬組織形成能の分化を制御していること、さらには炎症性サイトカインであるTNF-a添加時の硬組織形成の制御にはTGF- β スーパーファミリーの細胞内シグナル伝達を担うsmadsの動態が関与していることを報告してきた。(日本歯科保存学会誌 2003: 46: 445-50, J Endod 2006: 32: 516-520) これらのことから硬組織形成能促進と炎症にかかわる促進、抑制には共有型smad4、特異型smad1,5,8 と抑制型smad6,7 などのsmadsが中心となっているであろう推測を立てた。そこで本研究では、smadsがPGEsmadsの制御に関与しているものと考え、その調節機構の解明を行う一助として、smadsの動態について検索を行った。

【材料および方法】

歯髄細胞は矯正学的理由により抜去された歯から歯髄を無菌的に取り出し、10%ウシ胎児血清を含む α -MEMを用いて5~9 代継代し、歯髄培養細胞(HDP)として研究に供した。細胞はコンフルエント直前に O, O.1,1 μ Mの濃度のPGE₂を4時間作用させ、細胞回収後、全RNAを抽出し、RT-PCR法を用いてDNAの増幅を行い、smads(smad1,7)の遺伝子発現の観察を行った。また、上記と同様に培養した歯髄細胞に対し、同一条件下にて長期培養を行い、Calcified Nodule形成の確認をvon Kossa染色を用いて行った。

【結果および考察】

コントロールと比較して、 $O.1\mu M$ PGE₂添加群では、smad7 $omRNA量の減少がわずかながらも認められ、<math>1\mu M$ PGE₂添加群においては、逆にmRNA量の増加を認めた。smad1 omRNA量に関しては、すべての作用群において、変化は認められなかった。また、von $Kossa染色において、<math>O.1\mu M$ PGE₂添加群では、コントロール、および $1\mu M$ PGE₂添加群と比較し、Calcified Noduleの形成数の増大が認められた。

これらのことから、 PGE_2 の濃度によって硬組織形成が促進あるいは抑制される、調節機構には、smadsが多く関与していると考えられ、特に高濃度の PGE_2 の硬組織形成能抑制はsmad7 の増加によるものであると示唆された。この研究の一部は平成 20 年度科学研究費補助金(基盤研究(C))(20592239)、および平成 20 年度科学研究費補助金(若手研究(B))(19791414)によって行われました。

不死化イヌ歯髄細胞の特性について

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系う蝕制御治療学分野 半田慶介、小池俊之、斎藤隆史

Characterization of immortal dog dental pulp cells

Health Sciences University of Hokkaido, School of Dentistry, Department of Oral rehabilitation,
Division of Cariology and Endodontology

Keisuke Handa, Toshiyuki Koike, Takashi Saito

【目的】

偶発的な露髄に対して水酸化カルシウムを用いた直接覆髄は、これまで一定の効果をあげているが新生庇蓋硬組織の形成をコントロールすることは不可能であり、磐石な硬組織形成は期待できない場合が多い。臨床において歯髄保護の観点から水酸化カルシウム製剤に代わる早期に硬組織形成を促す薬剤開発が望まれている。また、一方で象牙質形成機構の研究においてはマーカー分子の同定と組織形態学的な探索が主で、細胞自身に旺盛な増殖能がないことから象牙芽細胞の培養が難しく、その分化機構は不明な点が多い。さらに正常細胞には一定回数の分裂を繰り返した後分裂を停止してそれ以上増殖しなくなるというヘイフリック限界が存在する。この有限回数の分裂を超えて細胞寿命の延長が可能になれば、これまで不明であった象牙芽細胞分化誘導現象を解明することが可能となる。そこで今回我々は、ヒトテロメレース触媒サブユニット(hTERT)およびヒトパピローマウイルス(HPV)の E6, E7 遺伝子でイヌ歯髄細胞の不死化を行い、象牙芽細胞分化機構解明のため in vitroでの石灰化能を検討した。

【方法】

ビーグル犬上顎前歯を抜歯後、歯髄を摘出した。摘出した歯髄をコラゲナーゼによって段階的に消化し、イヌ歯髄細胞 (Dog Dental Pulp Cells: DDP)を採取した。その後レトロウイルスベクターで hTERT および HPV E6, E7 遺伝子を遺伝子導入して不死化 DDP を得た。得られた不死化 DDP と遺伝子導入をしていない DDP を以下の方法で比較検討した。①BMP2 または bFGF の存在下で細胞培養して total RNA を通法によって回収し、逆転写によって得られた cDNA を用いて *in vitro* における石灰化能を象牙質関連遺伝子 (Dentin sialoprotein, Osteopontin, Osteocalcin, Type I collagen, Runx2) の発現を調べた。②ALPase 活性の測定で調べた。

【結果および考察】

不死化 DDP は遺伝子導入をしていない正常歯髄細胞と比較して寿命が延長していた。また BMP2 存在下では象牙質関連遺伝子群を発現し、アリザリンレッド染色によって *in vitro* における石灰化の可能性が示唆された。DDP は象牙芽細胞に分化可能な細胞を含んでいるが、それ以外に線維芽細胞や脈管系、神経系の細胞を多く含む細胞集団であると考えられる。BMP2 やその他の薬剤に対してよりシャープな反応性を観察するためには、細胞のクローニングが必要になると考えられる。新規覆髄剤作成のため、in vitro における材料のスクリーニングに使用できれば効率的に覆髄剤の選定に使用できる可能性が高いと思われる。さらに将来的には本細胞を用いて象牙芽細胞分化機構の解明を行い、細胞分化を制御する分子が同定できれば遺伝子導入という手法を用いることなく寿命延長や分化維持に役立つと考えられる。

【まとめ】今回の実験結果から、本研究で作製した分化能を維持した不死化イヌ歯髄細胞は、象牙質形成機構の解明 や新規覆髄剤の開発に役立つことが示唆された。

ステロイド剤長期服用患者に見られた象牙質知覚過敏症の一症例

徳島大学医学部歯学部付属病院 歯科(歯周病科) 下川 洋介、堀部 ますみ、大石 慶二、永田 俊彦

Dentin hypersensitivity in a SLE patient receiving a long-term sterod therapy: a case report

Department of Periodontology and Endodontlogy,

Tokusima University Hospital SHIMOKAWA Yosuke, HORIBE Masumi, OISHI Keiji, NAGATA Toshihiko

【緒言】象牙質知覚過敏症(Dentin hypersensitivity)は、何らかの原因により象牙質が口腔内に露出し、ここに温度刺激、擦過刺激、化学刺激のようなどの外来刺激が加わることによって鋭い痛みが一過性に生じるものである。これら外来刺激が痛みを誘発する機構は象牙細管内の組織液の移動によると考えられている。また、歯髄神経の外来刺激に対する閾値低下も知覚過敏症に関連する可能性がある。

全身性エリテマトーデス (SLE) は膠原病の一種で、自己抗体や免疫複合体の出現に基づく多臓器障害を主徴とする疾患である。その原因として遺伝要因、環境要因、免疫異常などがあると考えられているが、詳細は不明である。治療としては環境因子の除去や、ステロイド剤、免疫抑制剤の投与が行われている。今回、SLE の治療のためステロイド剤を服用中の患者で全顎的に象牙質知覚過敏症を認めた症例に遭遇し、これを治療する機会を得たので報告する。

【症例】患者:29歳女性。主訴:全顎的に冷たいもの、熱いものがしみて痛い。現病歴:2006年4月頃より全顎的に吸気の時や冷たいものを飲食した際に痛みを自覚するようになった。疼痛は一過性であるが徐々に強くなり、また温かい物に対しても痛むようになった。その後、食事や歯磨き、呼吸の際などの日常生活にも支障をきたすようになったため精査加療を求め医科担当医からの紹介により来科した。既往歴:2005年12月徳島大学病院呼吸器内科においてSLEの診断を受け、2006年1月よりプレドニゾロンによる化学療法を開始した。歯科の既往として13歳から26歳まで矯正治療を受けていたが、歯がしみて治療継続が困難となり主治医と相談し中止した。現症:口腔内診査の結果、全歯わたり冷刺激、温刺激、擦過刺激や吸気に対し一過性の激しい痛みを訴えた。口腔内にカリエス、歯頚部の楔状欠損や歯周病は認められなかった。診断:象牙質知覚過敏症

【処置と経過】全顎的に知覚過敏抑制材(MSコート)の塗布を数回行ったが全く奏効しなかった。

次に、マウスピースで歯面全体を被覆する事によって外来刺激を遮断し、またこのマウスピースをトレーとして知 覚過敏抑制材を長時間作用させる治療を計画した。上顎下顎ともに個人トレーを用いて精密印象を行い、石膏模型を 作製した。印象材は患者への刺激を可及的に少なくするため常温のシリコン印象材を使用した。この模型に、エルコ プレスを用いて硬軟 2 層のプラスチックシート(エルコロック:硬質部 1.0mm、軟質部 0.8mm)を、軟質部を内側 にして圧接し、歯頚線から 2mm根尖側まで歯肉を覆うマウスピース(トレー)を作製した。

このマウスピースを使用したところ、装着による違和感はやや感じるものの、呼吸や冷水、温水の摂取による疼痛はかなり軽減した。夜間はトレー内部に MI ペーストを注入し使用している。MI ペーストに含まれるカゼインホスホペプチド非結晶リン酸カルシウム複合体はエナメル質脱灰抑制・再石灰化効果があり、症状の軽減を期待して使用しているが、これまでのところ知覚過敏抑制効果は認められない。

【考察】今回、全顎的に激しい知覚過敏を認める症例を報告した。その原因は不明であるが、エナメル質表面でも擦過刺激に反応すること、歯髄電気診での閾値が低かったことなどから歯髄神経の反応閾値が低下していると考えられた。発症の時期からステロイド剤服用の影響が疑われるが、詳細は不明である。今後この点に関する調査が期待される。治療としては、歯冠全体を物理的に被覆し、外来刺激を遮断することで症状の発現を抑制することができた。今回の処置は原因除去には至らず対症療法である上、発音、摂食などの面で問題も依然残っているが、侵襲的処置を伴わずに症状改善したという利点を有している。今後経過を見ながら痛みの程度を観察し慎重に治療を進める必要がある。

マウス心臓におけるヒト歯周病原菌感染に対するサイトカイン産生

¹⁾ 京都府立医科大学大学院医学研究科歯科口腔科学
²⁾ 京都府立医科大学大学院医学研究科免疫・微生物学
○赤松佑紀^{1,2)} 、山本俊郎^{1,2)} 、山本健太^{1,2)} 、大迫文重^{1,2)} 、喜多正和²⁾ 、金村成智¹⁾

Cytokine production in heart of mice infected with human periodontal bacteria

Department of Dental Medicine¹⁾ and Microbiology²⁾, Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate

School of Medical Science

○Yuki Akamatsu^{1, 2)}, Toshiro Yamamoto^{1, 2)}, Kenta Yamamoto^{1, 2)}, Fumishige Oseko^{1, 2)}, Masakazu Kita²⁾, Narisato Kanamura¹⁾

【研究目的】

近年、歯周病原菌の感染は歯周炎を起こすだけでなく、肺炎、糖尿病、心臓血管病、低体重児出産・早産などの全身へ影響をもたらすことが知られている。その中でも、我々は歯周病の進行により口腔内常在菌である歯周病原菌が血行感染することで、心内膜炎や狭心症、心筋梗塞、動脈硬化など種々の心血管系疾患に影響を及ぼすことに着目した。これまでに、歯周病原菌がマウスの全身に影響を及ぼし、各臓器にサイトカインを発現すること、心臓において発現するサイトカインの変動を第126回、127回本学会にて報告した。そこで今回は、歯周病原菌の感染により心内膜炎に影響することに着目し、歯周病原菌のマウスにおける心臓への影響をサイトカイン産生について検討を加えたので報告する。

【材料および方法】

C57BL/6 マウス (日本チャールスリバー、神奈川) (n=3~4) に尾静脈から、P.~gingivalis (ATCC33277) を 2.0×10^8 CFU/ml静脈内投与を行い、P.~gingivalis感作マウスを作製した。 $1 \, \gamma$ 月後、再度P.~gingivalis (2.0×10^8 CFU/ml) 静脈内投与後、経時的に心臓、脾臓、肺を摘出し、RT-PCR及びreal-time PCR法を用いてサイトカインmRNAの発現を検討した。なお検討を加えたサイトカインは、IL-1 β 、IL-6、IL-17、IL-18、TNF- α 、IFN- γ とした。また心臓を対象に組織学的検討の為、感染前後の心臓をパラフィン包埋し組織切片を作製した。組織切片は $4 \, \mu$ mとし、脱パラフィン処理後、HE染色を用いた病理組織学的検討に加え、マウスTNF- α 抗体を用いた免疫組織化学的検討を行った。

【成績】

RT-PCR 法の結果では、感染前の心臓において IL-1 β 、IL-6、IL-17、IL-18、IFN- γ mRNA の発現が認められ、感染後 TNF- α mRNA の発現が誘導された。また real-time PCR 法の結果では、経時的に相対量評価を行うと、IL-1 β 、IL-6、TNF- α mRNA が初期に増加、感染 12 時間後 IFN- γ mRNA の発現が誘導された。また各サイトカインについて半定量評価 したところ、IL-1 β が他のサイトカインと比べ著しく発現しているのが認められた。

なお、HE 染色では感染後に病理学的変化は認めなかったが、免疫組織化学的検討では感染後マウス心内膜部に TNF- α の染色が著明に観察された。

【考察】

歯周病原菌感染後に、心臓に発現していたサイトカイン mRNA 量が増加、もしくは新たなサイトカイン mRNA 発現したことから、歯周病原菌が心臓において炎症の惹起もしくは増悪に関与している可能性が考えられる。また免疫組織化学的検討により、TNF-αなどのサイトカインを産生している細胞は、心内膜上皮細胞であることが明らかになった。今回のヒト歯周病原菌感染モデルにおいては、病理組織学的な心内膜炎の病変を認めず、今後、より病原性の高い歯周病原菌を用いて検討することが必要であると考えられる。

【結論】

ヒト歯周病原菌 P. gingivalis 感染により、マウス心臓において有意な炎症性サイトカインの発現増強が認められた。これらの結果より、ヒト歯周病原菌の感染により炎症性サイトカインが誘導され、心内膜炎を惹起している可能性が示唆された。

歯周病原性細菌に対する宿主応答 一マウス膿瘍モデルを用いた免疫組織学的検討—

福岡歯科大学総合歯科学講座総合歯科学分野¹⁾ 福岡歯科大学口腔治療学講座歯科保存学分野²⁾

〇吉兼 透¹⁾、米田雅裕¹⁾、阿南 壽²⁾、山田和彦¹⁾、鈴木奈央¹⁾、 内藤 徹¹⁾、岡田一三¹⁾、岩元知之¹⁾、桝尾陽一¹⁾、廣藤卓雄¹⁾

Host responses against periodontopathic bacterial challenge -Immunohistochemical examination with murine abscess model-

Section of General Dentistry, Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College¹⁾

Section of Operative Dentistry and Endodontology, Department of Odontology, Fukuoka Dental College²⁾

Toru Yoshikane¹⁾, Masahiro Yoneda¹⁾, Hisashi Anan²⁾, Nao Suzuki¹⁾,

Toru Naito¹⁾, Ichizo Okada¹⁾, Tomoyuki Iwamoto¹⁾, Yoichi Masuo¹⁾, Takao Hirofuji¹⁾

【目的】

われわれは以前、さまざまな細菌種をマウス皮下に接種した場合、異なった大きさの膿瘍形成を誘導することを報告し、システインプロテアーゼ gingipain 活性を欠失した変異株は膿瘍形成能が弱いことを明らかにした。しかし、膿瘍部位での宿主応答に関しては不明な点が多い。そこで今回、歯周病原性細菌をはじめとする各種細菌をマウス皮下に接種したあとの宿主応答について組織学的および組織化学的に検討した。また gingipain が宿主応答におよぼす影響についても検討を加えた。

【材料および方法】

- 1) 細菌:下記の細菌(長崎大学 中山浩次教授、サンスター株式会社より供与)を通法通り培養し、遠心により集菌し実験に使用した。 *P. gingivalis* ATCC 33277, KDP 128 (rgpA rgpB kgp), Tannerella forsythia ATCC 43037, Fusobacterium nucleatum ATCC 25586, Streptocuccus mutans UA130, Actinomyces viscosus NY-1。
- 2)膿瘍形成実験:各種細菌の濃度を 6.6×10^{10} / ml に調整し、Balb/cNマウス(雌・ $7 \sim 8$ 週齢)の皮下に 150μ l ずつ接種した。全身状態、膿瘍の大きさを毎日観察しピーク時の膿瘍面積を比較した。
- 3) 組織学的実験: 著明な膿瘍が形成された 5 日目に屠殺し、膿瘍部を採取した。組織標本は 4%パラホルムアルデヒドによる灌流固定後、ヘマトキシリン・エオジン(HE)染色および酸フォスファターゼ(ACP)染色を行い光顕で観察した。また、一部の標本はラット抗マウスF4/80 抗体 (MCA497, Serotec) を用いて免疫染色を行った。Histofine Simple Stain Mouse MAX-POキットおよびdiaminobenzidine- H_2O_2 溶液 (ニチレイ)を使用し、メチルグリーン(和光)で対比核染色を行った。

【結果】

- 1) *P. gingivalis、T. forsythia* は、エオジン好性の線維性結合組織で囲まれた大きな膿瘍を形成し、好中球と ACP 陽性細胞が多く認められた。
- 2) S. mutans と A. viscosus は比較的境界明瞭な膿瘍を形成し、ACP 陽性細胞の浸潤は軽度であった。
- 3) F. nucleatum 接種により皮膚および一部皮下組織に潰瘍の形成が観察された。また、潰瘍形成の著しい部位では 壊死層も認められ、潰瘍の辺縁付近の皮下には ACP 陽性細胞の浸潤が観察された。
- 4) gingipain 活性を欠失した P. gingivalis KDP 128 は小さな膿瘍を形成し、細胞浸潤も軽度であった。

【結論および考察】

以上の組織学的および組織化学的検索を行ったところ、病変の性状や程度は各菌種において異なるとともに、病変周囲に観察される ACP 陽性細胞の局在も異なることが明らかになった。特に P. gingivalis、T. forsythia によって形成された膿瘍部位では ACP 陽性細胞が多く観察された。ACP はライソゾーム酵素のひとつであり病変の急性期あるいは活動期にその増加が認められることから P. gingivalis、T. forsythia は重度の組織破壊を惹起していると推察された。また、gingipain は組織破壊に重要な役割を演じていると考えられる。

Toll-like Receptor Ligands刺激が誘導する単球のCCL20産生に及ぼすAdrenomedullinの影響

1)徳島大学大学院へルスバイオサイエンス研究部発達予防医歯学部門 健康長寿歯科学講座 歯科保存学分野 2)徳島大学大学院へルスバイオサイエンス研究部 保健科学部門 口腔保健学講座 口腔保健支援学分野 〇細川育子1)、細川義隆1)、尾崎和美2)、中江英明1)、松尾敬志1)

The effects of adrenomedullin on CCL20 production by toll-like receptor ligands-stimulated human monocytes.

Department of Conservative Dentistry, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School,
 Department of Oral Health Care Promotion, The University of Tokushima Graduate School

OIkuko Hosokawa ¹⁾, Yoshitaka Hosokawa ¹⁾, Kazumi Ozaki ²⁾, Hideaki Nakae ¹⁾ and Takashi Matsuo ¹⁾

【研究目的】

Adrenomedullin(AM)は、血管拡張を介した降圧作用をはじめとした多くの生理活性を有することが知られるペプチドである。また近年、AMは抗炎症作用をもった内在性の免疫調節因子として作用することが報告されている。我々は、これまでにAMが歯周炎の病態形成に大きく関与しているとされる免疫担当細胞の一つである単球からのToll-like receptor ligands(TLRL)刺激によるIL-1beta産生を抑制することを本学会(第128回春季学術大会)にて報告した。近年、Th17細胞が関節リウマチといった炎症性疾患における骨吸収に関与していることが報告されている。そこで、本研究ではAMが単球からのTLRL刺激によるTh17ケモカインの一つであるCC chemokine ligand 20 (CCL20)産生に及ぼす影響について検討した。

【材料および方法】

健常人末梢血より単核球をHistopaque-1077により遠心分離後、磁気ビーズ(MACS)を用いてCD14陽性細胞を分離し、10%FBSを含むRPMI1640培地にて5%CO₂、37℃の条件下で培養し実験に用いた。また、AMおよびAMのレセプターであるcalcitonin-receptor-like receptor(CRLR)、receptor-activity-modifying protein type2(RAMP2)およびRAMP3の単球におけるmRNA発現をRT-PCR法で解析した。さらに、単球をAM存在下あるいは非存在下においてTLR-2 ligand (Pam3CSK4, *P.gingivalis* LPS)、TLR-4 ligand (*E.coli* LPS, Lipid A)あるいはTLR-5 ligand (Flagellin)で刺激し、上清中のCCL20濃度をELISA法にて解析した。

【成績】

AM、CRLR、RAMP2およびRAMP3のmRNA発現がヒト末梢血由来単球で認められた。さらに、TLRL(Pam3CSK4, *P.gingivalis* LPS, *E.coli* LPS, Lipid A, Flagellin)刺激で誘導したヒト末梢血由来単球からのCCL20産生は、AMを加えることにより抑制された。

【考察および結論】

今回の結果より、AM は TLRL 刺激による単球からの CCL20 産生を抑制することが明らかとなった。このことより、AM が歯周炎病変局所において単球からの CCL20 産生を抑制することにより、炎症局所へのリンパ球浸潤、特に Th17 細胞の浸潤に関わっている可能性が考えられた。 さらに、Th17 細胞が歯周炎における骨吸収への関与が考えられることより、歯周炎治療に応用できる可能性も示唆された。

Effects of Inorganic Polyphosphates on Bone Sialoprotein Gene Expression

Departments of Periodontology ¹ and Research Institute of Oral Science ², Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Tianjin Stomatology Hospital ³

O Zhitao Wang^{1, 3}, Hideki Takai¹, Yoko Sasaki¹, Masaru Mezawa¹, Shouta Araki¹

and Yorimasa Ogata^{1, 2}

Introduction: Inorganic polyphosphates (Poly (P)) are linear polymers of many orthophosphate residues linked by high-energy phosphoanhydride bonds. Poly (P) modulated mitogenic activities of fibroblast and induced calcification of osteoblast-like cells. Bone sialoprotein (BSP) is a mineralized connective tissue specific protein. Developmental expressions of BSP have shown that BSP mRNA is expressed at high levels at the onset of bone, dentin and cementum formation. The purpose of this study was to investigate the effect of poly (P) on the transcription of BSP in osteoblasts.

Materials and methods: We conducted Northern hybridization, real-time PCR, transient transfection analyses with chimeric constructs of the rat BSP gene promoter linked to a luciferase reporter gene, and gel mobility shift assay.

Results: Northern hybridization showed SPG25 (12.5 μM, 125 μM) increased BSP mRNA levels and SPG65 (12.5 μM, 125μM) suppressed BSP mRNA levels in time dependent manners. Results of real-time PCR showed that the treatment with 12.5 μM SPG25 and SPG65 increased the Runx2 and Osterix mRNA levels at 3 h. Results of luciferase assays showed SPG25 (12.5 μM, 125 μM, 12 h) stimulated luciferase activities of the constructs pLUC3 (-116 to +60) and pLUC4 (-425 to +60). On the other hand, SPG65 (12.5 μM, 125 μM, 12 h) inhibited luciferase activities of the constructs pLUC3 (-116 to +60) and pLUC4 (-425 to +60). The effects of SPG25 and SPG65 on the BSP transcription were inhibited by cAMP-dependent protein kinase inhibitor H89 (5μM) and tyrosine kinase inhibitor herbimycin A (HA, 1μM). Mutation analyses showed that the effect of SPG25 (12.5 μM, 125μM, 12 h) was abrogated by 2bp mutations in the FGF2 response element (M-FRE) and the effect of SPG65 (12.5 μM, 125 μM, 12 h) was abrogated by M-FRE and in pLUC3. While the results of pLUC4 mutations showed the mutated HOX site (M-HOX) reduced the effects of SPG25 (12.5 μM, 125 μM), no effect of M-CRE, M-Runx2 (1) and M-Runx2 (2) was observed. In gel shift assay, the formation of FRE and HOX-protein complexes were increased by 12.5μM and 125 μM SPG25 at 6 h. When SPG65 was used in gel shift assay, the formation of FRE and 3'-FRE-protein complexes was decreased.

Conclusion: These studies, therefore, showed that two kinds of Poly(P) had contradictory effects on BSP expression. Our results indicated that SPG25 upregulated BSP gene expression through tyrosine kinase, and PKA dependent pathways and that the effects were mediated by FRE and HOX elements in the proximal promoter of the rat BSP gene. However, SPG65 reduced BSP gene expression in ROS17/2.8 cells.

Co-investigator without membership of JCD: Li Yang, Zhengyang Li, Xinyue Li; Department of Periodontology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo, Japan.

上皮細胞増殖因子(EGF)はヒトロ腔上皮細胞の抗菌ペプチド発現を調節する

「徳島大学大学院へルスバイオサイエンス研究部歯周歯内治療学分野 ²産業技術総合研究所健康工学研究センターバイオマーカー解析チーム ○廣島佑香¹、板東美香¹、木戸淳一¹、片岡正俊²、永田俊彦¹

Epidermal growth factor (EGF) regulates the expression of antimicrobial peptides in human oral epithelial cells

¹Department of Periodontology and Endodontology, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School, ²Nano-bioanalysis Team, Health Technology Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

○Yuka HIROSHIMA¹, Mika BANDO¹, Jun-ichi KIDO¹, Masatoshi KATAOKA², Toshihiko NAGATA¹

[背景]

皮膚や粘膜の上皮細胞により産生される抗菌ペプチドは、生体の自然免疫機能の維持に貢献し、口腔内の感染予防においても重要な役割を果たしている。生体抗菌ペプチドの1つであるカルプロテクチン(S100A8 と S100A9)は、歯周病原性細菌である Porphyromonas gingivalis の口腔粘膜上皮細胞への付着および増殖を抑制することが知られている。また、ディフェンシンは炎症性刺激により上皮細胞において合成、分泌され、粘膜表面での感染防御に関与している。我々は、カルプロテクチンの発現や遊離が炎症性サイトカインや上皮細胞分化調節因子により調節されることを報告してきた。一方、上皮細胞増殖因子(epidermal growth factor: EGF)は上皮細胞の増殖や創傷治癒などの機能において重要な役割を果たしている。しかしながら、EGFが抗菌ペプチドの発現に及ぼす影響については、その詳細は不明である。そこで本研究では、EGFがカルプロテクチンを含む抗菌ペプチドの発現に与える影響について検討を行った。

[材料と方法]

- 1. 細胞培養: ヒトロ腔粘膜由来上皮細胞株 TR146 は、10% FBS 含有ハム F12 培地にて 5% C02、37℃の条件下で培養を行った。
- 2. RNA の分離と Northern blot および RT-PCR 分析: サブコンフルエントに達した TR146 細胞に EGF(10 ng/ml, Invitrogen)を添加し、24 あるいは 48 時間培養後、全 RNA を抽出し、S100A8 および S100A9 の mRNA 発現を通法に従って Northern blot 法で調べた。また、S100A7, β -defensin 2,lipocalin 2 および secretory leukocyte protease inhibitor(SLPI)などその他の抗菌ペプチドの mRNA 発現を RT-PCR 法で調べた。
- 3. カルプロテクチンの ELISA 分析: TR146 細胞に EGF (10 ng/ml) を添加し、48 時間培養後、蛋白画分を抽出し、カルプロテクチン蛋白量を ELISA Kit (Hycult biotechnology b.v.) を用いて測定した。

[結果]

Northern blot 分析の結果、EGF 添加後の S100A8/S100A9 mRNA の発現はコントロールと比較して 0.3 倍の有意な減少が認められた。EGF のその他の抗菌ペプチドに及ぼす影響については、RT-PCR 法で調べた結果、S100A7, β -defensin 2 および lipocalin 2 の mRNA 発現の減少が認められた。一方、SLPI については mRNA の発現上昇が認められた。また、ELISA 分析では、EGF 添加後カルプロテクチン蛋白の発現はコントロールと比較して 0.4 倍の有意な減少が認められた。

[考察と結論]

ヒトロ腔粘膜上皮細胞における抗菌ペプチド発現への EGF の効果を検討した結果、カルプロテクチン(S100A8 および S100A9)を含む複数の抗菌ペプチド発現の減少が認められた一方、SLPI のように発現上昇が認められるものもあった。 抗菌ペプチドの発現は上皮細胞増殖因子などを含む複数の因子によって制御され、上皮の感染防御に関与していると 考えられる。

ヒト歯肉線維芽細胞は機能的に CXCR6 を発現している

- 1) 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 歯科保存学分野 2) 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 口腔保健支援学分野
 - 細川義隆 1)、細川育子 1)、尾崎和美 2)、中江英明 1)、松尾敬志 1)

CXCR6 is functionally expressed on human gingival fibroblasts.

- 1) Department of Conservative Dentistry, The University of Tokushima Graduate School, 2) Department of Oral Health Care Promotion, The University of Tokushima Graduate School
- OYoshitaka Hosokawa 1), Ikuko Hosokawa 1), Kazumi Ozaki 2), Hideaki Nakae 1) Takashi Matsuo 1)

【研究目的】

CXC chemokine ligand 16 (CXCL16) は CXC chemokine の一つであり、CXC chemokine receptor 6 (CXCR6) に結合し、その作用を発揮することが知られている。また、CXCR6 は主に Th1 細胞に発現し、その遊走・浸潤に関与している事も知られている。我々はすでに CXCL16 および CXCR6 が歯周組織内に発現していること、ならびにヒト歯肉線維芽細胞 (HGFs) が CXCL16 を産生しうることを報告した。しかしながら、CXCL16 が HGFs に与える機能あるいはそのレセプターである CXCR6 が発現しているかどうかに関しては不明である。本研究では HGFs における CXCR6 発現ならび発現制御に関して検討を行った。また、CXCL16 が HGFs の増殖に与える影響ならびに、そのシグナル伝達機構に関して明らかにすることを目的として検討を行った。

【材料および方法】

智歯抜歯時に採取した正常歯肉組織より out growth 法にて HGFs を分離し、10%FBS を含む DMEM 培地にて培養し実験に用いた。HGFs の CXCR6 mRNA 発現は RT-PCR 法にて、CXCR6 分子発現は flow cytometry を用い解析した。また、HGFs を様々なサイトカイン (IL-1beta, TNF-alpha, IFN-gamma, IL-4, IL-13, IL-10, TGF-beta1) あるいは TLR ligands (E. coli LPS, S. aureus peptidoglycan, CpG DNA)にて 24 時間刺激し、CXCR6 発現に与える影響を flow cytometry を用い解析した。一部の実験では p38 MAPK inhibitor, ERK inhibitor, JNK inhibitor, PI3K inhibitor, mT0R inhibitor, NF-kappaB inhibitor にて一時間前処理後刺激を行った。 さらに、CXCL16 で HGFs を 24 時間刺激し、HGFs の細胞増殖に与える影響を Tetracolor One Kit (生化学工業)を用い解析した。 さらに CXCL16 刺激が ERK あるいは Akt のリン酸化に与える影響を flow cytometry を用い解析した。

【成績】

無刺激の HGFs において CXCR6 mRNA が認められた。また、CXCR6 タンパクは HGFs 表層に認められた。TNF-alpha あるいは CpG DNA 刺激により濃度依存的に CXCR6 の発現増強が認められ、TNF-alpha 刺激で増強された CXCR6 発現は IL-1beta あるいは IFN-gamma 刺激で抑制され、IL-4 あるいは IL-13 刺激でさらにその発現が増強した。p38 MAPK inhibitor あるいは JNK inhibitor は TNF-alpha が誘導した CXCR6 発現を増強し、PI3K inhibitor および mTOR inhibitor はその発現を抑制した。CXCL16 刺激は HGFs の増殖を誘導し、ERK ならびに Akt のリン酸化も誘導した。

【考察および結論】

今回の結果より、HGFsにはCXCL16のレセプターであるCXCR6が発現し、その発現に様々なサイトカインや細菌由来因子が関与していることが明らかとなった。また、CXCL16はHGFsの増殖を誘導し、その増殖にERKあるいはAktを介したシグナル伝達経路が関与している可能性が示唆された。これらのことより歯周炎病変局所においてCXCL16はHGFsの増殖を調節することにより、歯周組織の病態、特にリモデリングに関与している可能性が示唆された。

ヒト歯根膜細胞中のアルカリフォスファターゼ陰性細胞の特徴

昭和大学歯学部歯周病学教室 鶴見 亜有子、小林 誠、臼井 通彦、山本 松男

Characteristics of alkaline phosphatase-negative cells isolated from human periodontal ligament

Department of Periodontology Showa University Dental School Ayuko Tsurumi, Makoto Kobayashi, Michihiko Usui, Matsuo Yamamoto

背景と目的

歯根膜組織中に存在する細胞は歯の支持組織の恒常性維持や再生において重要な役割を担っており、骨芽細胞、線維芽細胞、血管内皮細胞などの中胚葉系細胞やその前駆細胞、また更に未分化な組織幹細胞から構成されている。また、歯根膜組織は非石灰化の線維性結合組織であり、腱・靭帯と類似した構造を呈している。したがって、歯根膜組織中には歯根膜線維束の形成に関わる線維芽細胞が存在していると考えられるが、その特徴や分取マーカーは未だ明確でない。一方、歯根膜組織中には骨芽細胞マーカーである alkaline phosphatase (ALP) の陽性細胞と陰性細胞が存在する。そこで本研究では、培養ヒト歯根膜細胞 (Human Periodontal Ligament cells: HPL cells) からフローサイトメトリーで ALP 陽性の細胞集団: ALP(+) HPL cells と ALP 陰性の細胞集団: ALP(-) HPL cells を分取し、ALP(+) HPL cells との比較において ALP(-) HPL cells の特徴を明確にする。

材料および方法

1) HPL cells を ALP 抗体で標識後、ALP (+) HPL cells と ALP (-) HPL cells を FACS Vantage®で分取した。2) 両細胞集団の細胞増殖能を比較した。3) 両細胞集団における骨芽細胞マーカー遺伝子 (alp, runx2, osterix) の発現を RT-PCR 法で比較した。4) 両細胞集団を骨分化誘導培地 (ODM) で培養後、ALP 活性と石灰化能を比較した。5) 両細胞集団における細胞外基質分子 (biglycan, decorin) の遺伝子とタンパク質の発現を RT-PCR 法と western blotting 法で比較した。

結果

①ALP(-) HPL cells は ALP(+) HPL cells よりも細胞増殖能が有意に高かった。②両細胞とも骨芽細胞マーカー遺伝子である *alp, runx2, osterix* を発現していたが、これらの遺伝子の発現はいずれも ALP(+) HPL cells で強かった。③ALP(+) HPL cells は ALP(-) HPL cells と比較して、ALP活性が高く、また ODM で培養することによる ALP活性の上昇と石灰化の誘導も ALP(+) HPL cells で顕著であった。④細胞外基質分子である decorin の遺伝子とタンパク質の発現は ALP(-) HPL cells で強く、一方 biglycan の発現は ALP(+) HPL cells で強かった。

考察

以上の結果から、ALP(-) HPL cells は骨芽細胞への分化能の低い線維芽細胞様の細胞集団であると考えられる。また decorin と biglycan は、腱、靭帯、歯根膜での発現が確認されている class I Small Leucine Rich Proteoglycan (SLRP) に属する細胞外基質タンパク質であるが、decorin は骨芽細胞の石灰化を抑制するのに対し、biglycan は骨芽細胞分化を促進することが明らかにされている。したがって、ALP(-) HPL cells では、decorin の発現が強く、biglycan が弱いことで、自らの骨芽細胞様分化が抑制的に制御されている可能性がある。

ヒト胎盤における Fc y RIIb 発現と歯周病原細菌の存在

新潟大学大学院医歯学総合研究科 摂食環境制御学講座 歯周診断・再建学分野 長谷川朋子、杉田典子、平野絵美、岩永璃子、吉江弘正

FcγRIIb expression and presence of periopathogenic bacteria in human placenta.

Division of Periodontology, Department of Oral Biological Sience, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences Tomoko Hasegawa, Noriko Sugita, Emi Hirano, Ruriko Iwanaga, and Hiromasa Yoshie

目的:近年、低体重児出産における歯周病との関連性が報告されている。Barak らは preeclampsia (子癇前症)を有した奨励の胎盤16例のうち半数で歯周病原細菌を検出したと報告している。母体血中のIgGは、胎盤を介して胎児の血中へ運ばれる。このことが、まだIgGを作れない胎児および新生児の感染防御にとって極めて重要である。

また胎盤血管内皮細胞に発現し、IgG 輸送にかかわる可能性がある $Fc \gamma R \coprod b$ に関しては、従来、白血球に広く分布する抑制性の IgG 受容体であることが知られている。

本研究における目的は、ヒト胎盤におけるFc y RII b の局在と、免疫組織化学による歯周病原細菌の検討である。

方法:新潟大学医歯学総合病院にて分娩した妊婦の胎盤組織を採取し、厚さ 7μ m の凍結切片を作成し、免疫組織化学(マウス抗ヒト $Fc \gamma R II b$ モノクロナール抗体、ウサギ抗 P.g 40kDa OMP IgG 抗体等)にて局在を検討した。また分娩後 5 日以内に全顎的な歯周組織検査、細菌検査を行った。

本研究は本学倫理委員会の承認のもと十分な説明の後、書面による同意を得られた場合のみを対象に行った。

結果:絨毛羊膜炎の低体重児胎盤において、FcγRIIb は絨毛内皮とBリンパ球に認められた。グラム染色ではグラム陽性細菌、グラム陰性細菌ともに認められ、主に毛細血管内の白血球様細胞で認められた。今回、胎盤組織でPorphyromonas gingivalis OMP は検出されなかった。

考察および結論:これらの所見において、胎盤組織の毛細血管内皮細胞で認められる FcγRIIb が IgG 輸送に関与しているが、免疫複合体は輸送しないことが示唆される。

今後、更なる実験においてヒト胎盤における FcγRⅡb の役割を検討していく必要がある。

会員外共同研究者:

菊池朗、笹原淳、田中憲一(新潟大学医歯学総合病院 産婦人科・周産母子センター)

歯根膜由来細胞を用いたメカニカルストレスに対する Porphyromonas gingivalis の影響

京都府立医科大学大学院医学研究科歯科口腔科学 *京都府立医科大学大学院医学研究科免疫・微生物学 〇山本俊郎、赤松佑紀、足立圭司、大迫文重、雨宮 傑、中西 哲、喜多正和*、金村成智

Porphyromonas gingivalis and mechanical stress induces production of cytokines in human periodontal ligament cells

Department of Dental Medicine and *Microbiology,

【研究目的】

これまでに我々は、ヒト歯根膜由来細胞(hPDL 細胞)に対して、静水圧を用いメカニカルストレス(力学的負荷)を負荷する実験系を考案、本学会第 126、127 回大会において、hPDL 細胞は咬合圧に近似したメカニカルストレスや過度のメカニカルストレスに対しサイトカイン産生能を有し、歯周組織の局所炎症や外傷性咬合に影響を与えることを報告した。

そこで今回は、hPDL 細胞を用いてメカニカルストレスに対する歯周病原菌 *Porphyromonas gingivalis*(*P. gingivalis*) の影響について免疫学的検討を加えた。

【材料および方法】

hPDL細胞は便宜的に抜歯された、炎症所見の認めない健全な第 3 大臼歯を用いた。患者より同意を得た上で、抜去歯牙より歯根膜の組織片を採取し、10%FBS、50 μ g/mlカナマイシン含有 D-MEM培養液中で 37℃、5% CO_2 条件下に初代培養を行った。3~4 代の継代培養後、1×10 5 CFU/mlで播種、コンフルエントに達したのち、静水圧負荷装置にて静水圧(1, 6, 10MPa)を負荷した(メカニカルストレス単独群)。さらに、P. gingivalis(1×10 7 CFU/ml)を用いて 24 時間の細菌刺激を行った(メカニカルストレスとP. gingivalis刺激群)。その後、細胞からRNAを抽出、炎症性サイトカインであるIL(インターロイキン)-1 β 、IL-6、IL-8、TNF(腫瘍壊死因子)- α に関してRT-PCR法を用いた定性分析およびELISA法を用いた定量分析を行った。そして、負荷後の細胞形態を倒立位相差顕微鏡にて鏡検を行った。

なお hPDL 細胞の使用に関しては、当大学における人間を対象とする医学研究審査委員会より承認済みである。

【成績】

定性分析では、メカニカルストレス単独群は、IL-6、IL-8、TNF- α mRNA が発現、さらにメカニカルストレスと *P. gingivalis* 刺激群は、検討を加えたすべての炎症性サイトカイン mRNA を発現誘導した。

定量分析では、両群ともに IL-6 と IL-8 産生を認めたが、IL-1 β と TNF- α 産生をほとんど認めなかった。そして IL-6 と IL-8 産生量は、メカニカルストレス単独群では、メカニカルストレスの強さが強くなるにつれ増加した。また、メカニカルストレスと *P. gingivalis* 刺激群の方がメカニカルストレス単独群に比べて、IL-6 と IL-8 産生量の著しい増加を認めた。

なお、両群ともに hPDL 細胞は、形態学的な変化をほとんど認めなかった。

【考察および結論】

本研究から、hPDL 細胞の炎症性サイトカイン産生は、メカニカルストレスの強さの影響を受けるが、メカニカルストレスよりも歯周病原菌 (*P. gingivalis*) の影響を強く受けることが判明した。すなわち、歯根膜の局所炎症には病原性因子である歯周病原菌の影響が強く、メカニカルストレスはこれを助長する因子であると考えられた。

臍帯由来間葉系細胞の培養試験

1) 鶴見大学・歯学部・第二歯科保存学教室、²⁾ アルブラスト株式会社・事業開発部 ○金指幹元¹⁾ 、白川 哲¹⁾ 、井上剛臣²⁾ 、島 伸行²⁾ 、五味一博¹⁾ 、新井 髙¹⁾

Growth kinetics and chracterization of umbilical cord-derived MSCs

¹⁾ Dept. of Periodontics & Endodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University, ²⁾ ArBlast Co., Ltd.

OM. Kanazashi¹⁾, S. Shirakawa¹⁾, T. Inoue²⁾, N. Shima²⁾, K. Gomi¹⁾ and T. Arai¹⁾

【目的】

近年骨髄由来間葉系細胞を代表に自己細胞を用いた歯周組織再生療法が臨床応用されつつある。研究代表者である金指は2005年3月から1年間カナダ・トロント大学にて臍帯動・静脈周囲に存在する間葉系細胞の分離、培養ならびに凍結保存までの培養手技、さらに石灰化誘導に関する研究を行った。本研究では、この方法に従い協力医療機関より提供された臍帯から細胞を分離、培養し、この細胞の基本特性ならびに分化誘導能について検索した。

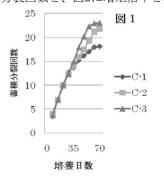
【材料と方法】

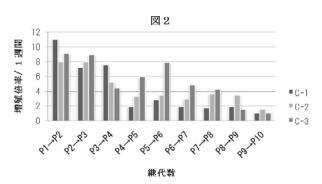
鶴見大学歯学部倫理委員会の審査と承認のもと、書面にて同意の得られた被験者より臍帯の提供を受けた。本研究では帝王切開より得られた 3 例の臍帯より、Rahul Sarugaser, John E. Davies *et al.*, (Human Umbilical Cord Perivascular (HUCPV) Cells: A Source of Mesenchymal Progenitors. *Stem Cells 2005;23:220-229*) の方法にしたがいPOの細胞を得た。この細胞の増殖倍率、蓄積分裂回数をP10まで求めた。

さらに1例の細胞は増殖培地と 10^{-8} M デキサメタゾン、5 mM β -グリセロリン酸、50 μ g/ml L-アスコルビン酸を含む骨芽細胞分化誘導培地で培養を行い、total RNAを抽出後PCR templateを作製し、I 型コラーゲン(Col I)、オステオカルシン(OC)の遺伝子発現を調べた。

【結 果】

図1に蓄積分裂回数を、図2に増殖倍率を示す。





Col I の遺伝子発現は増殖培地、分化誘導培地それぞれで認められたが、OCは分化誘導培地で培養した場合でのみ認められた。

【考察】

本研究に用いた臍帯由来間葉系細胞の増殖倍率ならびに蓄積分裂回数は、骨髄由来間葉系細胞とほぼ同様な挙動を示した。また分化誘導培地で0Cの遺伝子発現が認められたことから、骨再生への新たな細胞ソースとして、その有用性が示唆された。

現在、平成20年2月に竣工した鶴見大学歯学部附属細胞培養室 (Cell Processing Center: CPC) にて帝王切開あるいは自然分娩後に提供された臍帯より細胞を分離・培養し、基本特性、分化能について検索中である。

本研究は文部科学省・科学研究費補助金(若手研究B)「ヒトさい帯由来幹細胞を用いた歯周組織再生療法に関する集約的研究」ならびに新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「基礎研究から臨床研究への橋渡し促進技術開発:再生医療材料の安全性確立と規格化および臨床研究への応用」の委託を受け実施した。

歯周組織欠損を施したⅢ型糖尿病モデルラットの 早期創傷治癒過程におけるⅢ型コラーゲン形成 大阪歯科大学大学院(歯周病学)¹,口腔病理学講座²,歯周病学講座³ ○田幡元¹,富永和也²,上田雅俊³

The formation of type III collagen during early wound healing of periodontal defects in model rats with type II diabetes mellitus

Graduate School of Dentistry (Periodontology) ¹, Department of Oral Pathology², and Department of Periodontology³, Osaka Dental University Hajime Tabata ¹, Kazuya Tominaga², Masatoshi Ueda³

【緒言】

近年、歯周疾患のリスクファクターとして糖尿病が注目されているが、歯周組織における早期創傷治癒過程に及ぼす糖尿病の影響に関する報告はほとんどない。創傷治癒に関わる主要因子のIII型コラーゲンは創傷治癒の早期に毛細血管や細胞の足場となり、組織の成熟化に深く関与している。一方、高血糖状態で形成が促進される advanced glycation end products (AGEs) は、細胞表面受容体を介して認識され、細胞内酸化ストレスの産生を促進する。その結果、種々なサイトカインや増殖因子の分泌が促進され炎症反応が惹起される。そこで本研究では、歯周組織の創傷治癒過程に糖尿病が及ぼす影響を明らかにするために II 型糖尿病モデルの Goto-Kakizaki (GK) ラットの臼歯歯周組織に作製した人工的欠損の治癒過程における III型コラーゲンおよび AGE s の局在を免疫組織化学的に観察した。

【材料および方法】

生後 8 週齢の SD 系ラット (対照群) および GK ラット (実験群) を使用した。両群とも歯肉全層弁を作製し、直径 1 mm のラウンドバーを用いて骨ーセメント質欠損を作製した。両群ともに歯肉弁を元の位置に戻し 1 糸縫合を行った。両群とも術後 3、5、7、14 日にラット各 5 匹を安楽死させ、10%中性緩衝ホルマリンにて灌流固定後、被験歯根を含む周囲組織を一塊として採取し脱灰した。脱灰後、パラフィン切片を作製し、 $H \cdot E$ 染色および、 \mathbf{III} 型コラーゲンおよび AGEs の免疫染色を行い、光学顕微鏡で観察した。

【結果】

術後3日では、対照群、実験群ともに歯周組織欠損部に血餅がみられⅢ型コラーゲンの局在は認められなかった。 術後5日の対照群の歯周組織欠損部には赤血球およびフィブリンが主体で、少数の好中球を含む血餅が残存し、血餅 周囲にはⅢ型コラーゲンを含む肉芽組織が認められた。実験群では、歯周組織欠損部に赤血球およびフィブリンを主体とする血餅が残存していたが、血餅周囲の肉芽組織におけるⅢ型コラーゲンの発現は対照群に比べて少なかった。 肉芽組織には類円形ではない不定型管腔を形成する毛細血管が増生し、その血管内皮には AGEs の局在が認められた。 術後7日の対照群の歯周組織欠損部では血餅は消失したが、実験群では赤血球およびフィブリンを主体とする血餅が 残存していた。 術後14日の対照群の歯周組織欠損部では歯根面に並走するⅢ型コラーゲンで構成された肉芽組織が認められ、実験群の歯周組織欠損部では血餅は消失し、Ⅲ型コラーゲンを含む肉芽組織が存在し、その構成要素である毛細血管は不定型の管腔を呈し、血管内皮には AGEs の局在が認められたが、毛細血管数は術後7日に比べ減少していた。

【考察】

術後 5 日および 7 日において対照群に比べ実験群では、歯周組織欠損部に形成された肉芽組織におけるⅢ型コラーゲンの発現は少なかった。これは、高血糖状態により生成された AGEs が肉芽組織中の線維芽細胞に作用し、線維芽細胞のⅢ型コラーゲン形成能が低下したためと考えられる。さらに、毛細血管壁にはⅢ型コラーゲンが存在するとされている。また、AGEs はⅢ型コラーゲンを産生する周皮細胞のアポトーシスを促進させ、内皮細胞のコラーゲン付着も減少させるといわれている。本実験の実験群において肉芽組織中に不定型の血管腔が観察されたのは、線維芽細胞の一種である周皮細胞が AGEs によりⅢ型コラーゲンの産生が低下したことによる血管壁形成不良、さらにはAGEs によって周皮細胞のアポトーシスが進行したことが原因と考えられる。以上のことから高血糖状態は歯周組織欠損の早期創傷治癒過程に影響を与えていることが示唆される。

ラット頸骨のベスキチン Fによる骨治癒過程における組織学的研究

奥羽大学歯学部歯科保存学講座

○中島 宗隆 安達 仁 松浦 芳久 高橋 一人 菊井 徹哉 横瀬 敏志

Histochemical Demonstration of Bone Repair Process Applied BeschichinF for Rat Tibiae.

Departament of Conservative Dentistry Ohu University School of Dentistry

ONakashima Munetaka, Adachi Hitoshi, Matsuura Yoshihisa, Takahashi kazuto, Kikui Tetuya and Yokose Satoshi

目的

歯科保存治療において骨欠損の修復が必要となるケースが多々ある。形態および機能の回復を目的とする骨組織再生において骨欠損部に自家骨移植や生体材料が応用されている。特に骨補填材として使用する材料は安全面や倫理面から考えてもある程度の制限が生じる。それらの材料でも医科の領域で多く使用されているキチンは生体親和性に優れ特に軟組織の再生治療に多く用いられている。しかしながら、骨組織に対する応用に関しては、生体適合性や骨形成誘導能については基礎的な知見が多く得られていないのが現状である。我々はキチンの創傷治癒促進効果、止血効果、炎症抑制効果に着目し、この材料が骨組織の再生療法に応用可能かどうかを調べる目的で、基礎的な形態実験を行った。scaffold としてキチンを用いた場合、骨形成作用に対してどのような影響を与えるかを形態学的に解析した。

材料と方法

材料として 10 週齢のメス SD ラットの左右頸骨に直径 1 mm のデンタルバーで骨欠損を作製した。右側の欠損部に縦 1 mm 横 1 mm のキチン(ベスキチン F ユニチカ社製)を充填し実験群とし、左側の欠損部は対照群とした。手術後 1 週、 2 週にエーテル麻酔下にて左右頸骨を摘出し、10 %中性緩衝ホルマリン液にて固定した。10 %の EDTA にて脱灰後、通法に従い脱水してパラフィンにて包埋し、切片を作製した。切片に H-E 染色を施し、切片上で骨形成過程を観察した。また、軟X線写真にて摘出した頸骨の骨形成を確認した。これらの結果を実験群と対照群にて比較検討した。

結果と考察

H-E 染色上において術後1週目の実験群ではキチンの周囲に炎症性細胞の浸潤が著明に認められ、骨の形成はみられなかった。しかし2週目ではキチン周囲に骨芽細胞が出現し、キチンを中心に骨形成が行われ、類骨の形成が多く認められた。興味あることに骨形成の多くはキチンをコアーとして誘導されていることが確認された。一方対照群では、術後一週間目では骨形成は認められなかったが、2週目では骨欠損部の周囲の骨から類骨が形成され、欠損部に濾胞状の類骨形成がみられた。両群を比較すると明らかにキチンを充填した実験群のほうがより骨の置換量が多く認められた。

以上の結果からキチンは骨形成において有用な scaffold になることが示唆され、今後骨再生療法において応用可能であることが示された。

結論

キチンは骨再生の scaffold として応用可能である。

クマザサ抽出エキスの口腔内細菌, 歯周病原細菌および口臭に対する作用

明海大学 歯学部 口腔生物再生医工学講座 歯周病学分野 〇大橋敏雄,谷田部一大,大塚秀春,秦泉寺 傑,申 基詰

Functions of the Extract from Bamboo leaf to Oral bacteria, Periodontal pathogen and Halitosis
Division of periodontology Department of Oral Biology & Tissue Engineering
Ohashi Toshio, Yatabe Kazuhiro, Otsuka Hideharu, Jinzenji Suguru, Shin Kitetsu

- 【目的】:ササの葉は古来より抗炎症作用,防腐作用を有することから,食品の包装材や民間薬として広く用いられてきた。一方,クロルヘキシジンは殺菌剤として有効であるが,副作用の問題を無視することはできない。このことから,殺菌剤としての劇的効果は期待できないものの,安全で日常的に用いることの出来る代替医薬品の開発が期待される。そこで,クマザサ抽出エキスの歯周病原細菌および口腔内細菌に対する作用を in vitro および in vivo で検討した。また,歯周病患者の口臭と舌苔の細菌叢の変化についても検討した。
- 【材料および方法】:クマザサ抽出エキスは、㈱鳳凰堂社より供与されたクマザサの全成分を水抽出した物を用いた。本抽出エキスは酸性で粘性のある茶褐色の水溶液で、タンパク質、脂質、タンニン、ミネラルおよび糖質を含んでいる。
- 1.歯周病原細菌に対する抗菌作用

使用菌はA. actinomycetemcomitansとし、5% CO_2 を含んだBHI液体培地を用い、37.0℃の好気条件下で培養した。実験群としては、培地中にクマザサ抽出エキスを低濃度から高濃度まで段階的に添加したものを用いた。コントロールとしては、クマザサ抽出エキスを添加していない培地を用いた。経時的に培養液を採取し、吸光度で菌の増殖状態を観察した。

- 2. 口腔内細菌に対する抗菌作用
 - 1)被験者は、明海大学歯学部の職員および学生で重篤な全身疾患のない5名とした。洗口試験溶液としては、クマザサ抽 出エキス溶液、滅菌PBS(コントロール)を用いた。
 - 2) 昼食終了1時間後に、被験者に滅菌PBSで洗口させ、洗口液を滅菌チューブに吐出させた。吐出直後に、被験者に試験溶液で30秒間洗口させ、洗口液を吐出させた。洗口液吐出後、経時的に被験者に滅菌PBSで洗口させ、洗口液を滅菌チューブに吐出させた。回収した各吐出液を滅菌PBSで段階希釈し、BHI寒天培地に塗布した。この培地を37.0℃で48時間好気培養し、培地上に形成されたコロニー数をもって、吐出液中の生菌数とした。
- 3. 口臭および舌苔の細菌叢に対する作用

明海大学歯学部付属明海大学病院歯周病科に通院している歯周病患者3名を被験者とした。前日の夕食後から水以外の食物の摂取を控えさせ、当日の朝、口腔清掃を行わない状態で来院させ、呼気を採取し、ガスクロマトグラフィーで硫化水素、メチルメルカプタン、ジメチルサルファイド量を測定した。併せて、舌苔より細菌の採取を行った。実験期間は約1週間、1日3回食後1分間クマザサ抽出エキス希釈液で洗口させた。その後、実験期間前と同様に口臭測定と細菌採取を行った。細菌の同定は株式会社ビー・エム・エルにより総菌数、およびA. actinomycetemcomitans、P. gingivalis、P. intermedia、T. forsythensisの割合を測定した。

- 【成績と考察】: A. actinomycetemcomitans に対する抗菌作用の実験では、1.0%以上の濃度のクマザサ抽出エキスを添加した 培地において、コントロールと比較して増殖抑制傾向が見られた。また、口腔内細菌に対する実験では、コントロールと比較して、クマザサ抽出エキスで洗口後一過性に増加するが、その後の増加は緩やかであった。口臭測定では、メチルメルカプタンの減少が認められた。舌苔の細菌叢では、総菌数に対する P. gingivalis の減少が見られた。この P. gingivalis 等の細菌数の減少が、産生されるメチルメルカプタン量の減少に至ったことが考えられた。
- 【結論】:クマザサ抽出エキスは、P. gingivalis、T. forsythensis に対して抗菌力を持つ可能性が示唆された。このことによりクマザサ抽出エキスは、口臭抑制効果が期待される。

柿ポリフェノールオリゴマーの歯周病原細菌に対する抗菌効果

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 生体硬組織再生学講座 歯周病学分野 ○竹内康雄、渡辺 久、和泉雄一

Antibacterial effects of persimmon polyphenol origomer against periodontopathic bacteria

Section of Periodontology, Hard Tissue Engineering, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

O'Yasuo Takeuchi, Hisashi Watanabe, Yuichi Izumi

【研究目的】

ポリフェノールはフェノール性水酸基を多数分子内に持つ化合物である。本物質は多くの食品に含まれおり、その活性酸素消去能や抗菌性などが注目されてきた。例えば緑茶ポリフェノールは、う蝕や歯周病に関与する細菌に対しその増殖と付着を抑制する作用が報告されている。近年、柿の未熟果や柿皮より抽出された柿タンニンを低分子化することにより、柿ポリフェノールオリゴマー(PPオリゴマー)が製造され、上記口腔疾患の予防や改善のために応用できる可能性がある。本研究では、PPオリゴマーを用いて歯周病原細菌に対する抗菌作用を調べた。

【材料および方法】

(1) 最小発育阻止濃度(Minimum Inhibitory Concentration, MIC)測定

寒天平板希釈法により PP オリゴマー(明治薬品株式会社より供与)の MIC を測定した。感受性測定用培地は Brucella agar に Hemin を 5 μ g/ml、Vitamin K1 を 0.1 μ g/ml、5%の割合で馬脱線維血液を添加したもの(Brucella 血液寒天 培地)を準備した。これに最終的濃度が 0.016 - 4,096 μ g/ml になるように PP オリゴマーの希釈液を加え測定に用いた。また、比較対照として、アンピシリン(ABPC)、緑茶カテキンであるサンフェノン BG-3 および EGCg、リンゴポリフェノールであるアップルフェノン SH(A-SH)、0.9% NaCl を加えた培地も同様にそれぞれ用意した。

被験菌は、Porphyromonas gingivalis ATCC 33277、W50、381、A7A128、Aggregatibacter actinomycetemcomitans ATCCC 43718、NCTC 9710 を用いた。これらの細菌は、Hemin 5 μ g/mlとVitamin K1 0.1 μ g/mlを添加したBHI broth により 24 時間培養したものを、5x10 7 CFU/mlになるよう希釈した後、2 μ 1を培地にスポット接種した。37 $^{\circ}$ Cで 48 時間嫌気培養後、肉眼的に菌の発育が認められない最終濃度をMICとした。

(2) PP オリゴマーの P. gingivalis ATCC33277 に対する増殖抑制作用

 $P.\,gingivalis$ ATCC 33277 をHemin 5 $\mu g/m$ l とVitamin K1 0.1 $\mu g/m$ lを添加したBHI brothにより 24 時間培養したものを、 $2x10^8$ CFU/ml程度になるよう希釈調製した。これに等量のPPオリゴマー溶液を添加し(最終PPオリゴマー濃度 0、1,024、1,489、2,048、4,096 $\mu g/m$ l)、37℃で 120 分間培養した。これをBrucella血液寒天培地に播種し、72 時間培養した後コロニー数をカウントした。

【結果】

PP オリゴマーの MIC は *P. gingivalis* の各菌株に対し 2,048 μ g/ml であり、*P. gingivalis* の菌株の違いによる MIC の値の差は認められなかった。一方 *A. actinomycetemcomitans* では、今回測定した最大濃度である 4,096 μ g/ml の PP オリゴマー濃度で、実験ごとに発育阻止が認められた場合と認められなかった場合があった。対照群 (BG-3・EGCg・A-SH) は、*P. gingivalis* に対し PP オリゴマーと同程度の MIC 値を示した。ABPC は *P. gingivalis* に対し 0.03 – 0.06 μ g/ml、*A. actinomycetemcomitans* に対し 1 μ g/ml と高い抗菌力を示した。また、*P. gingivalis* に対する PP オリゴマーの抗菌効果はその接触時間や濃度に依存することがわかった。

【考察および結論】

PP オリゴマーは主要な歯周病原細菌である P. gingivlis に対し抗菌性を示した。その効果は、すでにその抗菌性が知られている 緑茶カテキンとほぼ同等であり、歯周炎予防剤などへの応用が期待される。但し A. actinomycetemcomitans ではその抗菌性が P. gingivlis と比較して弱く、また歯周病原細菌は口腔内では他の口腔内細菌とバイオフィルムを形成していることなどから、その効果についてはさらなる検討が必要である。

405 nm LED 照射がヒト歯髄培養細胞における炎症性サイトカインの抑制効果

日本大学松戸歯学部歯内療法学講座¹⁾, モリタ製作所²⁾ ○高橋知多香¹⁾、松井 智¹⁾、的場一成²⁾、辻本恭久¹⁾、松島 潔¹⁾

Inhibitory effect of inflammatory cytokine by 405 nm LED irradiation in human dental pulp cells Department of Endodontics. Nihon University School of Dentistry at matsudo¹⁾, J.MORITA. MFG. Co. ²⁾ OTAKAHASHI Chitaka¹⁾, MATSUI Satoshi¹⁾, MATOBA Kazunari²⁾, TSUJIMOTO Yasuhisa¹⁾ and MATSUSIMA Kiyoshi¹⁾

目 的

歯髄組織の保存は、歯科保存学において重要なテーマの一つである。しかし、深部のう蝕などの理由で歯髄炎に罹患した場合、抜髄処置が選択され、失活歯となるケースが多いのが現状である。歯髄の保存の為には、硬組織形成促進と消炎の両方の視点から考えていかなければならない。演者らは今までに810nm 半導体レーザー照射および405nmLED 照射による硬組織形成促進効果を、細胞レベル、動物レベルで研究を行いその有用性を報告してきた。一方、レーザー照射による炎症性サイトカインの抑制効果について、歯根膜細胞を用いた報告はされているが、歯髄細胞では報告されていない。そこで我々は、光線力学的療法を応用し、LPSを作用させた歯髄細胞に405nmLED 照射を行い、炎症性サイトカインならびに炎症やストレスなどにより誘導される NO 合成酵素である iNOS の抑制効果について検討を行った。

材料および方法

細胞は、研究のインフォームドコンセントを十分に行って同意を得た、平均 21 歳の 3 人の患者から抜去された第 3 大臼歯の歯髄組織を無菌的に取り出し、 $3\sim6$ 代継代させた細胞を実験に用いた。細胞がコンフルエントの状態になったところで、 $①10\,\mu$ g/ml LPS を加えた群 (LPS 群)、②LPS を加えた後 405nm LED を 5 分照射した群 (LED 群)、③細胞に LPS を作用させる前に LED を 5 分照射を行い、細胞に作用させた群 (LPS・LED 群)、④何も作用させていない細胞をコントロール群 (コントロール群) とした。刺激後、24 時間後の細胞数を cell counting kit にて測定を行った。また、IL-6、iNOS を炎症の指標とし、real-timePCR 法(2 時間後、4 時間後)および ELISA 法(3 時間、6 時間、12 時間、24 時間後に上清回収)にて評価を行った。

結果および考察

細胞数では、コントロール群と比較し、いずれの群も有意な変動は、認められなかった。IL-6 および iNOS の mRNA 量は、コントロール群と比較し LPS 群および LPS-LED 群で顕著な上昇が認められた。一方 LED 群では、コントロール群と比較すると、mRNA 量の顕著な上昇が認められたが、LPS 群、LPS-LED 群と比較すると抑制が認められた。 タンパク質産生量は、LPS 群においてコントロール群と比較して、有意な上昇が認められた。 LED 群では、コントロール群と比較し上昇が認められたが、LPS 群との比較では有意な抑制が認められた。また、LPS-LED 群では、LPS 群と同様の挙動が認められた。以上の結果から、LED は LPS の毒性、刺激性を変化させるのではなく、細胞に働きかけることで、LPS による IL-6 ならびに iNOS の産生を制御し、炎症の進展を抑制することが示唆された。

本研究の一部は、平成20年度科学研究費補助金(若手研究(スタートアップ) No. 19890226)より行いました。

中性電解機能水 (パーフェクトペリオ®) のヒト歯髄細胞に対する細胞傷害性および アルカリホスファターゼ活性に及ぼす影響

明海大学機能保存回復学講座歯内療法分野、病態診断治療学講座薬理学分野 〇中村裕子, 久野木克典,杉山僚,小此木雄,橋本研*,坂上宏*,中村幸生 Cytotoxicity of Perfect Perio® against Cultured Human Dental Pulp Cells and it's effect on Alkaline Phosphatase Activity.

Division of Endodontics, Restorative and Biomaterials Sciences, Division of Phamacology, Department of Diagnostic and Therapeutic Sciences, Meikai University School of Dentistry

O Yuko NAKAMURA, Katsunori KUNOKI, Ryou SUGIYAMA, Yuu OKONOGI, Ken Hashimoto*,

Hiroshi Sakagami*, Yukio Nakamura.

【研究目的】 電解機能水には、pH や有効塩素濃度にさまざまな違いがあり、それぞれの特長により使い分けられ、広く臨床応用されているている。パーフェクトペリオ(以下 PPW)は、中性(pH7.1)で、高純度の塩素濃度 (500ppm)を長時間維持することのできる電解機能水である。我々は、これまで PPW のバイオフィルム形成菌、浮遊菌に対する抗菌活性を検討してきた。その結果、他の電解機能水や抗菌剤よりも強いバイオフィルム除去効果、殺菌効果を有することを報告してきた(第 127 回日本歯科保存学会)。歯内療法処置において根管洗浄に用いられる NaC10 は、強い抗菌効果を有しているが、一方で強い組織傷害性も持ち合わせている。臨床応用を考えた場合、優れた抗菌効果を持つと共に、生体に対して組織傷害作用の低い薬液の登場が望まれる。今回、PPW の細胞傷害性を有機質の有無、作用時間、塩素濃度の違いにより検討し、光学顕微鏡により細胞の形態的変化を観察した。さらに、硬組織形成の分化マーカーであるアルカリホスファターゼ(ALP)活性を計測した。

【材料および方法】 実験には、電解機能水としてPPWとハイクロソフト水(以下HYW)(80 ppm) (pH 6.0)の2種類を使用した。対照としてNaClOおよびnegative controlとして滅菌生理食塩水を用いた。ヒト培養歯髄細胞(4~5 継代)は10%FBS含有Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM)を用いて、37℃・5%CO2条件下で培養した。細胞傷害性の検索のため、96 穴プレートに $3\times10^5/\text{ml}$ で播種し、24 時間培養後、原液および有効塩素濃度を調整したに各濃度の電解機能水およびNaClO溶液を作用させた。さらに 24 時間培養後、Cell counting Kit-8 (Dojindo)にて細胞生存率を求めた。ALP活性の測定は、48 穴プレートに $3\times10^5/\text{ml}$ で播種し、上記同様に培養後、ALP-Labアッセイキット(和光純薬)を用いて行った。

【結果】 〔細胞傷害性について〕: 原液による PPW を長時間作用したものは、強い細胞傷害性を示した (NaC10>PPW>HYW)。しかし、PPW の細胞傷害性は、同じ次亜塩素酸濃度 (ppm)の NaC10 溶液や HYW と比較すると、 明らかに低いものであった (NaC10 >HYW> PPW)。また、歯髄細胞の形態的変化を観察すると、PPW による細胞死の 形態は NaC10 溶液のものと大きく異なっていた。PPW を用いた場合、歯髄細胞はその形態を維持したままプレート から剥がれることなく、固定を受けた様相を呈した。 [ALP 活性について]: 100 倍希釈した PPW による ALP 活性の 減少は認められなかった。5 倍希釈した PPW (100 ppm) と同様の抗菌活性を示す NaC10 (5 ppm) と比較すると PPW の方が ALP 活性の低下が少なかった。

【考察】 PPW は、NaC10 溶液と比較して低い細胞傷害性をもちながら、他の機能水よりも強い抗菌効果を有する電解機能水であるということが明らかになった。また、細胞死の形態学的観察から興味ある所見を得た。すなわち、NaC10 溶液を用いた場合には、歯髄細胞はプレートから剥がされ、球状を示した。これに対し、PPW ではあたかも細胞固定を行ったような形態像を呈していた。これらの結果は、PPW により、E. f. 菌の形成するバイオフィルムが溶解されたこととも異なる。PPW による細胞死に関して、仮に表層のみの壊死層を形成していたと考えるならば、直覆および間接覆髄における洗浄剤として有利な作用であると思われる。

【結論】 PPW は、NaC10 溶液よりも低い細胞傷害性を示し、組織に対する為害作用が少ない優れた電解機能水であることが示唆された。また細胞傷害性の作用の違いに関しては、本実験で明確にすることはできなかった。 今後、PPW の細胞に対する効果を明らかにするため、さらに検討していきたい。

ペーストタイプ根管充填用シーラーの物性試験および抗菌効果 -ユージノールおよび非ユージノール含有シーラーの比較-

神奈川歯科大学歯学部 口腔治療学講座 歯内療法学分野¹⁾, 日本歯科薬品株式会社²⁾, 神奈川歯科大学歯学部 感染制御学講座 微生物学分野³⁾ 佐藤武則¹⁾, 鈴木二郎¹⁾, 横田兼欣²⁾, 常川勝由²⁾, 浜田信城³⁾, 石井信之¹⁾

The Physical Properties and Bactericidal Effect of Paste Type Root Canal Sealers Department of Oral Medicine, Division of Endodontics, Kanagawa Dental College¹⁾, Nippon Shika Yakuhin Co., Ltd²⁾., Department of Infection Control, Division of Microbiology, Kanagawa Dental College³⁾

SATO Takenori¹⁾, SUZUKI Jiro¹⁾, YOKOTA Kazuyoshi²⁾, TSUNEKAWA Masayoshi²⁾, HAMADA Nobusiro³⁾, TANI-ISHII Nobuyuki¹⁾

【研究目的】現在、使用されている酸化亜鉛ユージノール(キャナルス、昭和薬品化工)および酸化亜鉛非ユージノール(キャナルス N、昭和薬品化工)系根管充填用シーラーは、根尖封鎖性、生体親和性および抗菌力に優れているため、臨床で広く使用されている。しかしながら、これらのシーラーは、粉液タイプのため、操作が煩雑で練和後の状態が不均一になりやすい。そこで本研究ではキャナルス、キャナルス N の操作性に改善を加え試作ペースト型酸化亜鉛ユージノール(ZOE)および酸化亜鉛非ユージノール(N-ZOE)系シーラーの所要性質および抗菌効果について検討した。【材料および方法】実験には、試作ペースト型 ZOE 系および N-ZOE 系シーラーを供試した。試作シーラーは主として操作時間および硬化時間が異なるノーマルタイプおよびクイックタイプの合計 4 種類(日本歯科薬品)を使用した。対象群として ZOE 系はキャナルス、N-ZOE 系キャナルス N(昭和薬品化工)を実験に供試した。

- 1. 物性試験: ISO 規格 6876 および ISO 規格 3107 試験に従い秱度,操作時間,硬化時間,被膜厚さ,寸法変化,崩壊率の各試験を行った。
- 2. 抗菌効果の測定: S. aureus ATCC 12600, S. mutans Ingbritt, L. casei ATCC 393, A. viscosus ATCC 15987, E. coli HB 101, P. gingivalis ATCC 33277, P. endodontalis ATCC 35406, P. nigrescens ATCC 25261, F. nucleatum ATCC 25586, V. parvula GAI-0580 が塗抹した血液寒天培地上にシーラーを浸み込ませた濾紙を静置し,37℃,4日間嫌気培養後の阻止円から抗菌性を評価した。

【成績】1. 物性試験

試作シーラー及びキャナルス、キャナルス N 物性評価結果 (n=3)

12 12 11 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 1								
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		秱度	操作時間	硬化時間		被膜厚さ	寸法変化	崩壊率
				IS06876	IS03107			
試作 EZ 系	クイック	30.1 mm	18分	15 分	10分	4 μm	-0.73%	0.1%以下
	ノーマル	30.2 mm	30 分以上	88分	55 分	6 μm	-0.50%	0.1%以下
試作非 EZ 系	クイック	27.5 mm	15 分	判定不能	35 分	9 μm	試験不能	試験不能
	ノーマル	27.9 mm	30 分以上	判定不能	120 分	10 μm	試験不能	試験不能
キャナルス	粉/液=3.33	41.4 mm	30 分以上	72 時間以上	200 分	10 μm	試験不能	試験不能
	粉/液=5.00	29.8 mm	30 分以上	240分	150 分	9 μm	-0.65%	0.1%
	粉/液=6.67	23.5 mm	10分	180分	85 分	16 μ m	-0. 25%	試験不能
キャナルス N	粉/液=2.33	40.2 mm	30 分以上	判定不能	72 時間以上	17 μm	試験不能	試験不能
	粉/液=3.33	29.1 mm	30 分以上	判定不能	120 分	10 μm	試験不能	試験不能

2. 抗菌効果の評価: ZOE 系と N-ZOE 系,およびノーマルタイプとクイックタイプの違いを比較したところ,グラム陽性菌に比較してグラム陰性菌に対して抗菌効果が認められた。ZOE 系シーラーではノーマルタイプとクイックタイプ共に control 群と比較して P. endodontalis P. gingivalis に対して強力な抗菌効果が認められ,N-ZOE 系では,P. endodontalis に強い抗菌効果が認められた。

【考察】臨床にて頻用されている ZOE 系および N-ZOE 系シーラーの多くは、粉液タイプのため練和状態によって、その性状の均一性を保つことが困難であることが報告されている。また近年、一部ペースト型シーラーの購入が不可能となったことから、操作性が良く短時間で均一な練和操作可能なシーラーが望まれている。本材は適度な抗菌効果とペースト化により、適量採取が容易で短時間で均一な練和操作が可能であり、主として操作時間および硬化時間の異なるノーマルタイプまたはクイックタイプの選択が可能な利便性の高いシーラーであることが示唆された。

セルフエッチング型接着性根充シーラーの接着性 一根管洗浄液の影響—

○大槻晴夏¹¹、小里達也¹¹、川島 正³¹、若松尚吾²²、山本憲廣²²、松島 潔³¹、池見宅司²² サンメディカル(株) 研究部¹¹、日本大学松戸歯学部 う蝕抑制審美治療学講座²²、日本大学松戸歯学部 歯内療法学講座³³

> Bonding ability of a self-etching adhesive root canal sealer -Effect of root canal irrigants-

OHaruka Otsuki ¹⁾, Ori Tatsuya ¹⁾, Tadashi Kawashima ³⁾, Shogo Wakamatsu ²⁾ Kiyoshi Matsushima³⁾ and Takuji Ikemi²⁾ Sun Medical Co., Ltd. Research Department ¹⁾, Department of Dental Caries Control and Aesthetic Dentistry, Nihon University School of Dentistry at Matsudo²⁾, Department of Endodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo³⁾

【緒言】

緊密な根管充填を行うにあたり、接着性を有しないガッタパーチャポイントのみならず、根管充填用シーラーを併用し空隙なく歯質と密着・封鎖させることが根管内の無菌性の獲得と並んで極めて重要であると考えられる。近年、歯冠部歯質と同様に根管象牙質にも接着封鎖が有効であるとの考えから、従来の非接着性根管充填用シーラーに加え、接着性を付与させた根管充填用シーラーが各社から販売されてきている。一方、根管充填を行う前処置として感染源を取り除くための拡大・形成、並びに無菌化を目的とした根管洗浄が行われるが、使用する洗浄剤の種類によっては接着性根管充填用シーラーの重合阻害を引き起こす可能性が考えられる。そこで本研究は、2007年1月から米国にて販売されている4-META含有のセルフエッチング型接着性根管充填用シーラー「MetaSEAL」(Parkell, U.S.A.)を使用し、根充前の洗浄剤種がその接着性及び封鎖性に与える影響を明らかにするべく、微小引張り接着強さ(MTBS)試験並びに走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて接着界面の形態学的観察を行ったので報告する。

【材料及び方法】

冷蔵保管されたヒト新鮮抜去歯を用いて歯冠部及び歯髄を除去し、Ni-Tiファイル(K3、.35 06taper)を用いて拡大形成した。その後、15% EDTA及び 2.5% NaCl0を各々 1分、または 2.5% NaCl0と 3% H_2O_2 にて交互洗浄を行い、蒸留水にて洗浄を行った後、ガッタパーチャポイントを併用してシングルポイント法にて根充した。その後、37℃湿潤下にて 2 週間保管し、歯軸に対して平行に割断した。MTBSサンプルは被着面が 1mm^2 になるようダンベル型にトリミングし、C. H. S 1 mm/minにて引張り試験を行った(島津社製 EZ 1 mm/minにて引張り試験を行った(島津社製 EZ 1 mm/minにてきれぞれ処理し、洗浄乾燥後、白金蒸着を施して接着界面のSEM観察(日本電子社製 1 SM-5610LV)を行った。

【結果及び考察】

MTBS試験の結果、EDTA・NaC10処理群で 23.3 ± 4.1 (MPa)、NaC10・ H_2O_2 の交互洗浄群では 17.4 ± 8.1 (MPa)であり、後者の方が低い値を示したが統計学的有意差は確認されなかった (n=10、P>0.05)。また、SEM観察の結果から、MetaSEALは洗浄剤の種類に関わらず、根管象牙質とシーラーの界面付近に樹脂含浸層が形成され、緊密に接着している様子が観察された。一方、レジンタグの形成量には洗浄剤種により違いが確認された。即ち、EDTA・NaC10処理では、EDTAのキレート作用によって根管壁に付着したスメア層が完全に除去され象牙細管が開口した結果、多くのレジンタグが形成されていたのに対し、NaC10・ H_2O_2 の交互洗浄では部分的にレジンタグの形成が確認されたもののその形成量は前者に比べて少なかった。これは、後者の交互洗浄ではスメア層の除去効果が無く、更にMetaSEAL自身の脱灰力では根管壁に残存したスメア層およびスメアプラグ全てを除去することが困難であることが示唆された。一方、多くの接着性レジンは歯質に残存したNaC10により重合阻害が生起し、その接着強さが低下するとの報告がなされているが、MetaSEALにおいてはNaC10処理を行った歯質に適用してもその影響を殆ど受けず、根管象牙質に良好に接着することが確認された。

【結論】

MetaSEAL は NaOC1 による重合阻害を殆ど受けず根管象牙質に良好に接着し、樹脂含浸層を形成することが確認された。また、根管洗浄時に EDTA 処理を行うことにより、多くのレジンタグが形成されることが確認された。

ガス滅菌の構成成分比の異なるガッタパーチャポイントへの影響

鶴見大学歯学部第二歯科保存学教室

○鳥塚慎二、飯野史明、福田貴久、石尾登子、細矢哲康、新井 高

Influence of gas sterilization on gutta-percha cone of various content of the zinc oxide

Department of Periodontics and Endodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

OShinji Torizuka, Fumiaki Iino, Takahisa Fukuda, Takako Ishio, Noriyasu Hosoya and Takashi Arai

【目 的】根管充填に頻繁に使用されるガッタパーチャポイントは、天然有機成分を多量に含有することから消毒や滅菌処理には十分な配慮が必要である。我々は、第 127 回本学会で、エチレンオキサイドガス (EOG) 滅菌処理がガッタパーチャポイントの物性に影響を与え、根管充填においてガッタパーチャポイントの根管充足率が低下すると報告した。しかしながら、構成成分の異なったガッタパーチャポイントにおいては、EOG 滅菌処理による影響が異なり、根管充足率の状況にも変化が生ずると考えられる。

本研究の目的は、加圧変形量を重視した構成成分の異なったガッタパーチャポイントの物性に、EOG 滅菌処理が与える影響について調査し、構成成分と物性変化の関連について検討を加えることである。

【材料と方法】被験根管として、50号(ISO規格)に調整した透明根管模型を使用した。被験試料は、ガッタパーチャの含有量が多い#35 ガッタパーチャソフトポイント(株式会社ジーシー、東京)、ならびに含有量の少ない従来型の#35 ガッタパーチャポイント(Puntas; Zipperer, Switzerland)を用いた。EOG滅菌処理の条件は、①コントロール群(滅菌処理を行わない)、②1回群(EOG滅菌処理を50℃で4時間作用させ、12時間ガス抜きを行う)、③2回群(②の滅菌処理を2回繰り返す)、④3回群(②の滅菌処理を3回繰り返す)の4通りとした。各滅菌処理を施した2種類のガッタパーチャポイントをマスターポイントとして、透明根管模型に対し側方加圧根管充填を行った。なお、アクセサリーポイントには#15 ガッタパーチャポイント(Puntas)を用い、根管セメントにはキャナルス®(昭和薬品化工、東京)を用いた。側方加圧にはスプレッダー(D11T; Roeko,Germany)を歯軸方向に2.7kgfで2分間挿入し、アクセサリーポイントの挿入が不可能になるまで繰り返した。各条件5例ずつ行い、根管充填終了後、ポイントを根管口部で切断し、試料を37℃、相対湿度100%の状態で1週間保管した。注水下で試料を根尖から9mmの部位で歯軸に対して垂直に切断し、断面観察用の試料を作製した。マスターポイントの切断面を電子拡大鏡(Digital LUPE, VC-DL100,OMLON)下で観察し、面積・距離測定ソフト(Cam View 2.5、フォルテシモ、東京)を用いてマスターポイントの断面積、ならびに断面の長短径を計測した。各条件における断面の変化量は、平均値の差の検定法(p<0.05)を用いて比較した。また、表面性状の変化を走査型電子顕微鏡にて観察した。

【結 果】 ガッタパーチャの含有量が多いガッタパーチャソフトポイントでは、コントロール群と各滅菌群間において、断面積ならびに断面の長短径に有意差 (p<0.05) はなかった。さらに滅菌回数による変化もなかった。一方、ガッタパーチャの含有量が少ない従来型ガッタパーチャポイントでは、コントロール群と各滅菌群間で有意差があったが、滅菌回数による差はなかった。ガッタパーチャソフトポイントとガッタパーチャポイントを比較すると、コントロール群間では有意差がなかったが、各滅菌群間で有意差があった。表面性状の変化については、両ポイントともに滅菌処理によって表面性状は塑造な状態となったが、構成成分の相違による差は認めなかった。

【考 察】EOG 滅菌処理を施したガッタパーチャポイントは、基材であるガッタパーチャ樹脂(1-4トランスポリイソプレン)の分子間に架橋結合が起こることで硬化し、加圧変形量が低下すると一般的に報告されている。本研究では、ガッタパーチャソフトポイントが EOG 滅菌後でも加圧変形量に有意な差がなかったことから、変形量がガッタパーチャ樹脂の含有量のみに影響されるのではなく、可塑材等のその他の構成成分により大きく影響されていることが考えられる。塑造となった表面性状は、表面のガッタパーチャ樹脂が溶解し酸化亜鉛の粒子が析出したと考えられる。

【結 論】ガッタパーチャソフトポイントの加圧変形量において、EOG 滅菌処理による影響はない。従来型ガッタパーチャポイントは、EOG 滅菌により加圧変形量に影響を受ける。EOG 滅菌処理により、構成成分の相違にかかわらず、表面性状に変化が生ずる。

試作 S-PRG フィラー含有根管充填用シーラーの抗菌性

大阪歯科大学口腔治療学講座¹⁾,大阪歯科大学細菌学講座²⁾ 〇吉田匡宏¹⁾,馬場忠彦¹⁾,藤平智広¹⁾,山根一芳²⁾,福島久典²⁾,林 宏行¹⁾

Antimicrobial effect of newly developed root canal sealer containing S-PRG filler

Osaka Dental University, Department of Endodontics¹⁾ Osaka Dental University, Department of Bacteriology²⁾

○ YOSHIDA Masahiro¹⁾, BABA Tadahiko¹⁾, FUJIHIRA Tomohiro¹⁾, YAMANE Kazuyoshi²⁾, FUKUSHIMA Hisanori²⁾, HAYASHI Hiroyuki¹⁾

<u>緒言</u>

S-PRGフィラー(表面改質型酸反応性機能ガラスフィラー)は持続的なフッ素リリース能やリチャージ能を有し、ビューティフルコンポジットレジン(松風)として臨床応用されている。この S-PRG フィラー含有コンポジットレジンの有する抗プラーク性には S-PRG フィラーが強く関与することが示唆されており、注目されている。

根管充填用シーラーにおいても持続的な抗菌作用は、望まれる性状のひとつである。

今回、S-PRGフィラー含有根管充填用シーラーを臨床応用するにあたり、S-PRGフィラーならびに試作S-PRGフィラー含有根管充填用シーラーから放出されるイオンの抗菌作用を明らかにする目的で、各試料の浸漬液の抗菌性を検討した。

材料および方法

Prevotella intermedia, Peptostreptococcus anaerobius, Lactobacillus casei, Actinomyces viscosus, Streptococcus salivarius, Enterococcus faecalis, Pseudomonas aeruginosa および Candida albicans の8菌種を供試菌株とした。

試作した2種の根管充填用シーラーの浸漬液である IRSRCS-1 と IRSRCS-3 ならびに S-PRG フィラーの浸漬液を濾過滅菌したものを供試試料とした。

抗菌性試験は日本化学療法学会法に準じ、微量液体希釈法を用いて最小発育阻止濃度(MIC)と最小殺菌濃度(MBC)を判定した。*P. aeruginosa と C. albicans* では調製した Mueller-Hinton broth (CAMHB)を、*S. salivarius, E. faecalis* では CAMHB に馬溶血液を添加したものを基礎培地として用いて、37℃好気条件下で 24時間培養した後に判定した。*L. casei, A. viscosus, P. intermedia と P. anaerobius* では GAM broth を基礎培地とし、37℃嫌気条件下で 48時間培養後に判定した。

成績

浸漬液に対する感受性は菌種間で差が認められ、*P. intermedia と C. albicans* は明瞭な感受性を示し、*P. anaerobius*, *A. viscosus と S. salivarius* がこれに続いた。この傾向は各浸漬液で共通していた。MBC 値は共通して高かった。

試作根管充填用シーラーの浸漬液の抗菌性はS-PRGフィラーの浸漬液に比較し、弱い傾向を示した。2種の 試作根管充填用シーラーの浸漬液間に差は認められなかった。

考察ならびに結論

供試試料の浸漬液には Na, B, Al, Si, Zn, Sr や F など多くのイオンが遊離しているが、その濃度と分布は試料によって異なっていた。しかし、抗菌性の傾向は各浸漬液で共通していたことから特定のイオンが抗菌性に作用したと考えられる。

抗菌作用自体は強いものではなかったが、多くの菌種に対して高濃度では抗菌性を示しその作用が高濃度では殺菌的であったことから、この抗菌作用が S-PRG フィラーの抗プラーク性に関与している可能性がある。

効果的な抗菌性を得るために有効なイオンの遊離を促す条件の設定など、さらに検討が必要であると考える。

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ー 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科保存学分野¹ 田中歯科医院²

○塚田岳司1、田中利明2、長岡成孝1、鳥居光男1

Application of shape memory polymer to root canal filling material -The examination of sealing for artificial root canal prepared to #80 -

¹Department of Restorative Dentistry and Endodontology Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences ³Tanaka dental clinic

TSUKADA Gakuji 1 , TANAKA Toshiaki 3 , NAGAOKA Shigetaka 1 , TORII Mitsuo 1

【研究目的】我々は、これまでに、日常の臨床で用いられている規格サイズのポイントよりも大きめではあるが、形状記憶ポリマーを用いた根管充填用ポイントを試作し、ガラス管や牛歯を用いての封鎖性試験(第 116 回春季、第 118 回春季日本歯科保存学界発表)、あるいは、130 番の K ファイルを用いて形成した人工根管に対しての封鎖性試験を行い(第 121 回秋季日本歯科保存学界発表)、その良好な封鎖性について報告してきた。今回は、日常の臨床で比較的頻繁に使用されている、80 番の K ファイルを用いて形成した人工根管に対しての封鎖性試験を行なったので報告する。

1. 根管充填用ポイントの試作

【材料および方法】

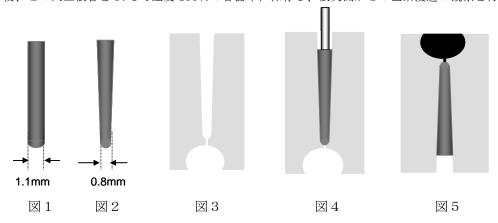
トランスポリイソプレン 100 に対して、酸化亜鉛 30、ステアリン酸 1、硫黄 1.42、ジクミルペルオキサイド 8.5 の配合率で混練を行った後、100 に加熱したポイント作製用金型へ填入し、金型の温度を 15 分程度で約 170 で上昇させることによって、トランスポリイソプレン分子間の架橋を行い、図 1 に示すような形状を記憶させた試作の根管充填用ポイントを作製した。このポイントを 80 で加熱軟化した後、変形固定用金型に填入して、図 2 に示すような 80 番のマスターポイントと、ほぼ同様な形状に変形させた状態で、-20 で 3 時間冷却することにより、その変形させた形状の固定を行なった。

2. 根管充填

図3に示すように、Kファイルを用いて、アクリル製根管樹脂模型(S1-U1:NISSIN 社製)の根管を、80 番まで拡大形成した。次に、変形固定を行なった試作ポイントを、37^C空気中に保存した人工根管に挿入し、垂直方向に圧接した。試作ポイントは、37^Cの温度刺激により、図2の形状から図1の形状へと復元するように材料設計されており、その形状の復元によって、根管の封鎖を行なった。圧接は2分間行なった。シーラーは併用しなかった。

3. 色素浸透試験

人工根管の根尖側には、図3に示すように、半球状の窪みを切削して形成し、この窪みと根管との間が交通するように、15番のリーマーで穿通させておいた。根管充填後は、窪み側を上にして、この窪みを1%フクシン溶液で満たした。その後、この人工根管を37℃で湿度100%の容器中に保存し、根尖側からの色素浸透の観察を行った(図5)。



【結果】3ヶ月程度の根尖側からの色素浸透の観察では、ほとんど色素の浸透を認めず、良好な封鎖が認められた。 【考察および結論】これまでの報告よりも、細い根管を対象として根管充填を行なった場合の色素浸透試験であったが、今回の実験に供した試作の根管充填用ポイントは、 80番の Kファイルを用いて拡大形成した人工根管を良好に封鎖した。この結果は、形状記憶ポリマーの根管充填材への応用の可能性を示唆するものであると考えられる。

湾曲根管におけるスプレダーの適合性

日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座,日本歯科大学附属病院総合診療科* 〇小倉陽子,木津喜美香,天野亮子*,前田宗宏,大島克郎*,立浪秀幸,小澤稔史,勝海一郎

Conformability of spreader on curved root canal.

Dept. of Endod. and Operative Dentistry, The Nippon Dental Univ., School of Life Dentistry at Tokyo.

Division of General Dentistry, The Nippon Dental Univ. Hospital*.

OGURA Y., KIZUKI M., AMANO R*., MAEDA M., OSHIMA K*., TACHINAMI H., OZAWA T., KATSUUMI I.

【はじめに】

近年、ニッケルチタン製エンジン用根管拡大形成器具の普及とともに、各種のニッケルチタン製スプレダーが開発され市販されている。ニッケルチタン製スプレダーは超弾性の性質を有するため、湾曲した根管にも適合し追従が可能であるとされている。しかし、これらスプレダーの寸法や強度は、メーカーにより様々なのが実情である。そこで、今回、湾曲の度合いが異なる根管に対し、スプレダーの挿入試験を行い、ガッタパーチャポイント圧接時の動態を調べ、ステンレススチール製スプレダーと比較検討した。

【材料および方法】

実験には、拡大形成が行われたことを前提に作製した樹脂製の規格化根管模型を使用した.模型の規格は作業長 15 mm, 先端径 0.40 mmで、3種のテーパー(4.5/100, 5.75/100, 7/100)と2種の湾曲(8 R, 12 R)の計6種の模型を用いた.スプレダーは、ニッケルチタン製スプレダー6種(Roeko 社製 #15, #25, #35, D11 T, Brasseler 社製 Naviflex NT D11 T, Naviflex NT 4SP)と、コントロールとしてステンレススチール製スプレダー1種(Dental EZ 社製 Star Dental D11 T) を使用した.スプレダーを先端から 19 mmの位置で切断後、小型卓上試験機 EZ Test(島津製作所)のチャック部に、切断したスプレダー先端部を 17 mmの位置で把持するよう装着した.根管模型には#40 のマスターポイント(SybronEndo 社製)を根管先端まで挿入し、スプレダーが湾曲根管の外湾部から挿入されるよう試験機の試料台に固定したのち、スプレダーを 168mm/min の速度で根管内に下降させ、その際にスプレダーにかかる荷重を専用データ処理ソフト TRAPEZIUM(島津製作所)を用いて測定した。スプレダーの挿入は、挿入距離 14 mm(根管先端から1 mm手前の位置)、最大荷重 30N までとし、どちらかの限界に達した時点で圧接操作を停止した。各条件につき 3 回の測定を行い、その平均を最終の測定値として検討した。

【結果とまとめ】

Roeko 社の#25 が 5.75/100 および 7/100 テーパーの根管模型において、Naviflex NT D11T が 5.75/100 テーパーの根管模型において先端付近までスプレダーが挿入され、30N 程度までの加圧が可能であった。次いで、Roeko 社の#15 が 4.5/100 テーパーの模型で、Star Dental D11T が 7/100 テーパーの模型で良好な挿入・圧接状態が示された。各スプレダーとも、根管の湾曲度の違いによる差はみられなかったが、テーパーが大きくなるにつれて最大荷重点が根尖側に移動する傾向が認められた。

今回の実験結果から、ニッケルチタン製スプレダーは、湾曲根管におけるマスターポイント圧接時に良好な根管への挿入性とポイント圧接の可能性を示したが、これらは根管およびスプレダーのサイズに大きく影響されることが示唆された.

マイクロフォーカス CT を用いた根管充塡材の除去効果の検討

- 1)日本大学歯学部保存学教室歯内療法学講座
- 2)日本大学歯学部歯科理工学教室
- 3)日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門
- 4)日本大学歯学部総合歯学研究所生体工学研究部門

佐藤隆夫1)、林 誠1,3)、小林千明1)、深瀬康公2,4)、米山隆之2,4)、小木曽文内1,3)

Evaluation of Removal of Root Canal Filling Materials using Micro Focus CT

- 1) Department of Endodontics, Nihon University School of Dentistry
- ²⁾Department of Denatal Materials, Nihon University School of Dentistry
 - ³⁾Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry
 - ⁴⁾Division of Biomaterials Science, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

Takao Sato¹⁾, Makoto Hayashi^{1,3)}, Chiaki Kobayashi¹⁾, Yasumasa Fukase^{2,4)}, Takayuki Yoneyama^{2,4)}, Bunnai Ogiso^{1,3)}

【目的】

歯内治療の領域において、ニッケルチタン合金(Ni-Ti)を利用した根管治療用器具が普及している。これまで Ni-Ti の高い弾性と形状記憶特性を利用し、湾曲根管に対する根管拡大形成に応用されてきたが、近年、根管充填材除去用器具としても利用されるようになっている。そこで今回、Ni-Ti 製根管充填材除去ファイルであるプロテーパーリトリートメント(以下 PR、Detsply Maillefer 社製)の根管充填材除去効果について基礎的に検討した。

【材料および方法】

供試模型としてエポキシ樹脂透明根管模型を用い、Ni-Ti 製根管拡大形成用ファイルであるプロテーパー(Detsply Maillefer 社製)にて S1ファイルから F3ファイルまで拡大形成を行った。その後、根管シーラーとして酸化亜鉛ユージノール系シーラーのキャナルス(以下 C 群、昭和薬品化工社製)、シリコン系シーラーのロエコシール(以下 R 群、Roeko 社製)レジン系シーラーのスーパーボンドシーラー(以下 S 群、サンメディカル社製)の 3 種の異なった根管シーラーとガッタパーチャポイントを用いた単一ポイントによる根管充填を行った。これらの模型を湿度 100%にて 1 週間保管し、製造者指示に従って PR にて根管充填材を除去した。除去効果についてはマイクロフォーカス CT(SMX-130CT、島津製作所社製)を応用し、残存した根管充填材について根尖から 3mm、6mm および 9mm の横断面画像における根管充填材の残留量と残留率を比較検討した。また、残留根管充填材の体積評価も併せて行った。

【成績および考察】

各測定部位での残留量は、R 群より C 群、C 群より S 群の方が全ての測定部位で高い傾向を示し、残留率でも同様な傾向が認められた。また、残留体積に関しても R 群より C 群、C 群より S 群の方が大きかった。そのため、R 群は C 群より PR のガッタパーチャの除去効率が高く、C 群は S 群より PR のガッタパーチャの除去効率が高かった。これらの結果によりシーラーの物性が除去効果に影響を与えると推察された。

接着性根充シーラーの接着性 - 根管象牙質部位の影響-

サンメディカル株式会社 研究部¹⁾、日本大学松戸歯学部 歯内療法学講座²⁾、日本大学松戸歯学部 う触抑制審美治療学講座³⁾ ○荒田正三¹⁾、下園明里¹⁾、大槻晴夏¹⁾、小里達也¹⁾、川島正²⁾、若松尚吾³⁾、山本憲廣³⁾、松島潔²⁾、池見宅司³⁾

Bonding ability of an adhesive root canal sealer -Effect of different regions of root canal dentin-

Sun Medical Co.,Ltd. Research Department¹⁾, Department of Endodontics, Nihon university School of Dentistry at Matsudo²⁾, Department of Dental Caries Control and Aesthetic Dentistry, Nihon University School of Dentistry at Matsudo³⁾

OArata Masami¹⁾, Shimozono Akari¹⁾, Otsuki Haruka¹⁾, Ori Tatsuya³⁾. Kawashima Ttadashi²⁾, Wakamatsu Shogo³⁾,

Vamamoto Norihiro³⁾ Matsushima Kivoshi²⁾ Tkemi Takuji³⁾

【研究目的】

4-META/MMA-TBBレジンが有する安定した高い接着強さと辺縁封鎖性、更には優れた組織親和性といった諸性能を根管充填用シーラーに応用させたスーパーボンド根充シーラー(以後、SBシーラー)の開発により、根管全体を長期にわたって確実に接着封鎖することが可能となりつつあると言える。また、それに伴い接着による歯根の補強が期待出来るようになった。これまでに、本学会に於いてSBシーラーの組織親和性、辺縁封鎖性および根管象牙質に対する接着強度など様々な報告がなされている。一方、発売から約3年を経過した現在、臨床の場に於いてもその安全性の高さと良好な接着封鎖性の観点から、これらの特性により治癒が期待できる難治症例に使用されることが多いとの報告もある。そこで我々は、ファイル等の根管形成用器具の不適切な操作によりレッジ形成、ジップ形成および穿孔において、中でも根管壁の穿孔、具体的には歯肉縁下穿孔、歯根中央部穿孔、根尖部穿孔等を想定し、その修復処置にSBシーラーを適用した際の封鎖性について検討を行った。特に象牙細管の走向状態が異なる歯根部象牙質各部位とSBシーラーの接合界面の形態学的観察を行うべく、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて詳細に観察したので報告する。

【材料および方法】

冷蔵保存したヒト新鮮抜去歯牙を実験に使用し、通法に従って髄腔開拡後、根管をリーマ、ファイル(マーニー社製、#80)を用いて拡大した後、ダイヤモンドバー(松風社製、102R)にて穿孔を想定した窩洞をセメント質側から歯髄腔に向かって歯冠方向に 45 度の角度で形成した。その後、根管内および穿孔を想定した窩洞内を 15% EDT Aで 2%、2.5%NaClOで 2.5%处理し、水洗・乾燥した。次に、SBシーラーの操作手順に従い、歯面清掃材であるアクセル(サンメディカル)を塗布・乾燥し、表面処理材グリーン(サンメディカル)にて 10 秒間処理した後、水洗・乾燥した。その後全ての窩洞にSBシーラーが行き渡るよう注意深く充填し、ガッタパーチャポイントを併用してシングルポイント法にて根充した。試験体は、37% 湿潤下にて一晩保管し、注水下にて試験体を歯軸方向に割断した。SEM観察面を鏡面研磨後に6N-HCl、1%NaClOにて処理した後、スーパーファインコーター(エリオニクス、ESC-101)を用いて白金蒸着し、SEM(日本電子社製 1SM5610LV)にて根管象牙質各部位とSBシーラーの接着状態について観察を行った。

【成績および考察】

根管象牙質並びに歯根部象牙質のあらゆる部位での穿孔を想定して形成した窩洞周辺の歯根部象牙質とSBシーラーとの接着状態をSEM観察した結果、全ての部位に於いて樹脂含浸層の形成が確認され、緊密に接合している様子が観察された。更に、根尖部から歯冠部、またセメント質から根管象牙質に移行するに伴いレジンタグの量並びにその長さが増加する傾向が確認された。これらレジンタグの形態から、細管同士を繋ぐ側枝にまでレジンが浸透・硬化した様子が観察された。また、穿孔を想定して形成した窩洞内部はSBシーラーのみで満たされていたにも関わらず亀裂が観察されなかった。これは、スーパーボンドと同様に湿潤した歯質界面方向から重合が開始されたため、重合収縮の影響を受けなかったものと考えられた。以上の結果から、歯根部象牙質に存在する空隙にSBシーラーを十分に充填することが可能であれば、歯質と緊密に接合し歯牙の補強並びに延命に繋がる可能性が示唆された。

【結論】

SBシーラーは歯根部象牙質と緊密に接合し、良好な接着状態を示した。

接着性根管充填シーラーの接着性に関する研究-根管の異なる部位における接着性の解析-

北海道医療大学口腔機能修復再建学系歯周歯内治療学分野¹ 北海道医療大学口腔機能修復再建学系う蝕制御治療学分野² ○粟倉あずさ¹、湯本泰弘¹、伊藤修一²、塚本尚弘²、斎藤隆史²、古市保志¹

A study on the adhesive propeties of adhesive root canal sealers -Evaluation at various sites of the root canals-

Evaluation of adhesive property in various dentin sites of the root canal.

Department of Periodontology and Endodontology, Division of Oral and Maxiollofacial Rehabilitation, Health Sciences University of Hokkaido¹

Department of Operative Dentistry and Endodontology, Division of Oral and Maxiollofacial Rehabilitation, Health Sciences University of Hokkaido²

○AWAKURA Azusa¹, YUMOTO Yasuhiro¹, ITO Shuichi², TSUKAMOTO Naohiro², SAITO Takashi², FURUICHI Yasushi¹

【目的】近年、海外だけでなく日本においても接着性を有する根管充填シーラーが臨床で広く使用され、歯内療法の分野において良好な臨床成績が報告されている。根管内の象牙質は、歯冠側と歯根側で組織学的形態や解剖学的形態に違いがあり、接着性根管充填シーラーの接着性に与える影響が異なる可能性が考えられる。この影響を解明できれば、さらなる接着性根管充填シーラーを用いた根管治療の成績をさらに向上させるための参考となる。本研究の目的は、根管の異なる部位における接着性根管充填シーラーの接着性の違いを解析することを目的とした。

【材料・方法】北海道医療大学歯科内科クリニックに来院した患者で、治療上抜歯が必要と診断され抜去した単根歯 を実験に用いた。なお、患者には抜去歯が今回の研究に用いられることをあらかじめ説明し同意を得た。ダイヤモン ドポイントを用いて髄腔開拡後、歯冠長から 2mm引いた長さを作業長とし、ピーソーリーマー (MANI) を用いて#1 か ら順に#4 まで根管拡大を行った。根管の拡大形成後、EDTA含有根管洗浄剤(スメアクリーン®、歯科薬品)を 2 分間 根管に作用させた後、10%次亜塩素酸ナトリウム(ネオクリーナー、ネオ製薬)にて根管洗浄し、ペーパーポイントで 乾燥を行った。根管拡大した歯はスーパーボンド根充シーラー(サンメディカル)とEpiphany®(ペントロン)を用い て根管充填を行った。スーパーボンド根充シーラーで根管充填を行う歯は、あらかじめ根管充填の前にメーカーの指 示通り、アクセルおよび表面処理剤グリーンを用いて歯面処理を行った。Epiphany®は光照射を行わず、化学重合を行 った。根管充填後、それぞれの歯を 37℃にて 24 時間水中保管した。その後、isomet (Buehler) を用いて歯の根尖側 2mmを切断除去後、歯軸方向に歯を 2 分割した。全歯面をクリアフィル®メガボンド® (クラレ) で処理後、メタフィル C(サンメディカル)で歯を包埋し、根尖側から厚さ 1mm間隔で歯冠方向へ歯軸と垂直方向に切断した (レイヤーC1〜 M4)。得られた試料をさらにダイヤモンドポイントを用いて被着面が 1mm²になるようにダンベル状にした。試験片は、 卓上万能試験機EZ test (島津製作所) を用いてCross head speed 1mm/1minの条件下で微小引張り試験を行った。ま た、引張り試験用とは別に作製した試料のC1 およびM4 の試験片を耐水研磨紙#600~#1500 で研削しクエン酸で処理を 行い、イオンコーターで金蒸着後に接着界面のSEM観察(SSX-550、島津製作所)を行った。さらに、ピーソーリーマ で根管拡大と上記薬剤で化学洗浄し、根管充填を行う直前の根管内象牙質表面のSEM観察も行った。

【結果・考察】

スーパーボンド根充シーラーでは、根尖側(M4)と比較して歯冠側(C1〜C3)で有意に高い接着性を示した。しかし、Epiphany®では部位による接着性の違いは認められず、いずれの部位においてもスーパーボンド根充シーラーの根尖側(M3、M4)と同程度の接着性しか認められなかった。スーパーボンド根充シーラーの SEM 観察では、歯冠側(C1)で $6 - 7 \mu \, \mathrm{m}$ 幅の樹脂含浸層を認め、歯根側(M4)においても $2 - 3 \mu \, \mathrm{m}$ 幅の樹脂含浸層を認めた。一方、Epiphany®では歯冠側(C1)および歯根側(M4)いずれにおいても樹脂含浸層を認めなかった。歯冠側(C1)の根管内象牙質表面の SEM 観察で、象牙細管の周囲に不規則なコラーゲン線維を多く認め、歯根側(M4)の SEM 像では、象牙細管の周囲に比較的規則的なコラーゲン線維を少量認めた。歯冠側(C1)と歯根側(M4)で単位面積あたりの象牙細管の数に大きな違いは認められなかった。以上の結果より、根管内象牙質においては歯根側より歯冠側においてコラーゲン線維が多くその形態が不規則に認められ、樹脂含浸層の獲得に有意に働いている可能性が示唆された。その結果接着性に差が生じたと考えられ、歯冠側で高い接着性が得られることはコロナルシールを得る上で非常に有意義であると考えられた。

内部吸収により歯周ポケットへ穿孔した下顎大臼歯を 4-META/MMA-TBB レジンと吸収性メンブレンの応用により治療した1症例

明海大学歯学部 機能保存回復学講座 歯内療法学分野 〇吳 崇史、髙橋哲哉、小林健二、中村幸生

4-META/MMA-TBB Resin and Absorptive Membrane Repair of a Perforating Internal Resorption in a Mandibular Molar

Division of Endodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences,
Meikai University School of Dentistry

Otakashi KURE, Tetsuya TAKAHASHI, Kenji KOBAYASHI, Yukio NAKAMURA

【緒言】歯の内部吸収は髄腔側壁の進行性吸収である。一般には無症状に経過するため発症時期の特定が困難で、発見の遅れにより吸収が進行していることが多く治療も複雑となる。特に内部吸収によって穿孔性吸収を生じた歯は、保存治療に苦慮する。今回、内部吸収により歯周ポケットへ穿孔した下顎大臼歯に外科的な治療を試み、良好な経過が得られた症例を報告する。

【症例】患者は65歳の女性で、下顎右側第二大臼歯の冷水痛を訴え歯内療法科を受診した。同歯は5年前に全部鋳造 冠を装着した既往がある。口腔内所見として、歯肉縁上及び歯肉縁下に根面齲蝕は認められず、歯周ポケットは全周 3~4mm以下であったが、エックス線写真所見で下顎第二大臼歯の髄腔の近心中央部に小豆大の楕円形透過像が認められた。2週間後に強い自発痛と冷水痛を自覚したため急遽来院した。近心頬側部の歯周ポケットにペリオプローブを 挿入すると強い痛みを訴え、歯肉を圧排し確認したところ当科初診時になかった辺縁の硬い根面窩洞が認められた。また、エックス線写真では髄腔の近心中央部の境界明瞭な楕円形透過像が短期間にて拡大し楕円形透過像が崩れていた。これらのことから下顎右側第二大臼歯の内部吸収による穿孔性吸収と診断し、抜髄を行なうこととした。

【処置および経過】浸潤麻酔後に髄室開拡を行い歯冠部歯髄の除去をしたところエックス線写真の透過像に一致する部位に象牙質の欠損を認め、歯周ポケットへの穿孔を確認した。髄腔内より穿孔部の修復を試みたが、歯周ポケットと交通しているため Internal Matrix Technique が行なえないことから、外科的治療を計画した。抜髄後、歯周ポケットと交通していた穿孔部位の歯肉を剥離し、楕円吸収部を髄腔内から光硬化型コンポジットレジンにて修復、歯根表面は 4-META/MMA-TBB レジンにて修復した。また、穿孔部周囲の骨の吸収があったため吸収性メンブレンを使用した。手術 2 ヶ月後に側方加圧充填にて根管充填を行なった。その後、レジンコアにて築造した後、暫間被覆冠を装着して経過観察を行った。半年後の経過観察では臨床症状もなく、歯周ポケットは全周 3 ~ 4 mm以下であった。エックス線写真所見では、穿孔後、不明瞭になっていた近心根の歯槽硬線の回復を認め、歯根吸収もなかったため全部鋳造冠を装着した。現在は症状もなく良好に経過している。

【考察】本症例では、初診時において全周3~4mm以下の歯周ポケットを有し、全部鋳造冠の除去を行った際に近心歯冠部形成が一部深い部位を認められたものの、外傷や全身の既往がないことから発症の原因は特定できなかった。当初 Internal Matrix Technique を行う予定としていたが、歯周ポケットに穿孔していることと歯頚部のセメント質は無細胞セメント質のためセメント質の形成が期待できないことから、歯肉を剥離し穿孔部を封鎖することとした。内部吸収部は、重合速度と操作性を考慮し光硬化型コンポジットレジンにて髄腔内より封鎖し、歯根表面からは、防湿が困難なため湿潤歯質への接着が得られ組織親和性が光硬化型コンポジットレジンより高い4-META/MMA-TBBレジンを用いて封鎖した。加えて、穿孔部周囲の骨の吸収が認められたため吸収性メンブレンを使用することとした。その結果、エックス線写真所見では、穿孔後、不明瞭になっていた近心根の歯槽硬線の回復を認めた。しかし、吸収性メンブレンを使用した頬側の骨吸収の正確な回復量はエックス線写真のみで判断するのは、困難といえる。今後は長期にわたり経過観察を行っていく予定である。

【結論】今回、下顎第二大臼歯にみられた内部吸収の進行により歯周ポケットへ穿孔した症例に対し、4-META/MMA-TBB レジンによる穿孔部の封鎖と共に、骨吸収部に対して吸収性メンブレンを応用した結果、良好な経過が得られた。

歯根縦破折歯の保存療法に有効な接着性根管充填シーラーの検討

北海道医療大学口腔機能修復再建学系歯周歯内治療学分野¹ 北海道医療大学口腔機能修復再建学系う触制御治療学分野² ○湯本泰弘¹、伊藤修一²、粟倉あずさ¹、斎藤隆史²、古市保志¹

Comparisons of different adhesive root canal sealers for treatment of vertical root fractured teeth.

Department of Periodontology and Endodontology, Division of Oral and Maxiollofacial Rehabilitation,

Health Sciences University of Hokkaido¹

Department of Operative Dentistry and Endodontology, Division of Oral and Maxiollofacial Rehabilitation, Health Sciences University of Hokkaido²

○YUMOTO Yasuhiro¹, ITO Shuichi², AWAKURA Azusa¹, SAITO Takashi², FURUICHI Yasushi¹

【目的】近年、海外だけでなく日本においても接着性を有する根管充填シーラーが臨床で広く使用され、歯内療法の分野において良好な臨床成績が報告されている。我々はこれまでに、歯根縦破折歯に対する処置として接着性根管充填シーラーを用いた非外科的保存療法を第125回日本歯科保存学会および第126回歯科保存学会で発表し、その有効性について報告を行った。その後も、新たな接着性根管充填シーラーが臨床に応用される中、いずれの根管充填シーラーが歯根縦破折歯の保存療法に最も適しているかどうかは不明である。本研究では、各種接着性根管充填シーラーの諸性質を比較し、歯根縦破折の保存療法に有効な接着性根管充填シーラーの検討を行うことを目的とした。

【材料・方法】北海道医療大学歯科内科クリニックに来院した患者で、治療上抜歯が必要と診断され抜去した単根歯を実験に用いた。なお、患者には抜去歯が今回の研究に用いられることをあらかじめ説明し同意を得た。接着性根管充填シーラーとして、スーパーボンド根充シーラー (サンメディカル)、Epiphany® (ペントロン)、AH Plus™ (Dentsply)を用い、コントロール群としてシーラペックス (Kerr) を実験に用いた。

- 1) 封鎖性の評価:ダイヤモンドポイントを用いて髄腔開拡後、根管拡大用ニッケルチタンファイル ProTaper®(デンツプライ三金)を用いてメーカーの指示通り F3 ファイルまで拡大した。形成終了後に EDTA 含有根管洗浄剤(スメアクリーン®、歯科薬品)を 2 分間根管に作用させた後、10%次亜塩素酸ナトリウム(ネオクリーナー、ネオ製薬)にて根管洗浄し、ペーパーポイントで乾燥を行った。その後、根管拡大した歯を根管充填用にランダムに 6 つのグループに分け(①シーラペックス+ガッタパーチャポイント、②スーパーボンド根充シーラー+ガッタパーチャポイント、③ Epiphany®+ガッタパーチャポイント、④AH Plus™+ガッタパーチャポイント、⑤スーパーボンド根充シーラー+ Resilon™(ペントロン)、⑥ Epiphany®+Resilon™)、メーカーの指示通りに根管充填後にネオダイン(ネオ製薬)で仮封し、37℃で 24 時間水中保管した。全試料を根尖から 13mm で切断して長さを統一後、Fluid Filtration System を用いて一定水圧下(100kPa)にて各グループの封鎖性を測定した。
- 2)接着性の評価:上記試料を歯冠側から厚さ 1mm間隔で根尖方向へ切断し、ダイヤモンドポイントを用いて被着面が 1mm²になるようにダンベル状にした。走査型電子顕微鏡 (SSX-550、島津製作所) で接着界面を観察し、卓上万能試験機 (EZ test、島津製作所) を用いてクロスヘッドスピード 1mm/minの条件下で微小引張り強さ試験を行った。
- 3) 浸透度の評価:封鎖性の評価に用いた方法と同様の手法で根管拡大形成後、歯髄腔に達する縦切断線をダイヤモンドディスクを用いて作成し、これを歯根縦破折モデルとして実験に用いた。上記手法と同様に根管充填、仮封、水中保存を行った後に、歯冠側から厚さ 1mm で根尖方向へ試料を切断した(レイヤーC1〜M3)。歯髄腔側から歯根膜側へのシーラーの浸透度を 4 段階(0:浸透せず、1:1/3 浸透、2:2/3 浸透、3:完全に浸透)で評価した。

【結果・考察】封鎖性の評価では、②スーパーボンド根充シーラー+ガッタパーチャポイントおよび⑤スーパーボンド根充シーラー+Resilon™の組合せが他の組合せと比較して有意に高い封鎖性を示した。⑥Epiphany®+Resilon™は接着性根管充填シーラーとソフトレジンポイントの組合せであったが、優れた封鎖性は認められなかった。SEM 観察では、スーパーボンド根充シーラーと象牙質の接着界面において厚さが約 $3-4\,\mu\,\mathrm{m}$ の樹脂含浸層が確認され、微小引張り試験では $10\mathrm{MPa}$ を示し他のシーラーと比較して有意に高い接着性を示した。また、浸透度の評価においても同様にスーパーボンド根充シーラーが他のシーラーと比較して有意に高い浸透度を示した。本研究結果より、歯根縦破折に対して口腔内接着法を選択した場合に、接着性根管充填シーラー「スーパーボンド根充シーラー」を用いて根管充填と同時に破折部位の接着を行う簡潔な処置が歯の保存に有効である可能性が示唆された。

融合歯の歯内療法

日本歯科大学附属病院総合診療科,生命歯学部歯科保存学講座* 〇北村和夫,山崎孝子,阿川透久,大島克郎,吉野真弘,小川真知子,勝海一郎*

Endodontic treatment in fused tooth.

Division of General Dentistry, The Nippon Dental University Hospital, Department of Endodontics & Operative Dentistry*, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo KITAMURA Kazuo, YAMAZAKI Takako, AGAWA Yukihisa, OSHIMA Katsuo, YOSHINO Masahiro, OGAWA Machiko, KATSUUMI Ichiroh*

【はじめに】

融合歯は、隣接する2つの歯が歯胚の時期で未完成歯のときに結合し、歯根部の歯髄腔は共有しているため、複雑な形態を有することが多く、下顎中切歯と側切歯間、下顎側切歯と犬歯間で0.2~0.3%の頻度で起こる。しかし、何らかの疾患に罹患しない限り、治療を必要としないため、根管治療を経験する機会は少ない。今回、融合歯の非外科的歯内療法と外科的処置をそれぞれ1例経験し、良好な結果が得られたので報告する。

【症例1】

患者:20歳,男性

主訴:下顎左側前歯の違和感

処置と経過:近隣の歯科医院で根尖に大きな影があるため保存不可能と診断されたが、患歯の保存を希望し、平成 11 年 12 月 2 日、本学附属病院保存科に紹介来院した。エックス線検査の結果、下顎左側中・側切歯は融合し、歯根部の歯髄は1 つになっており、近心歯冠部の実質欠損部と歯髄腔は近接し、根尖に拇指頭大のエックス線透過像が認められた。患歯には9 年前に外傷の既往があり、近心の歯冠部が破折し修復処置を受けるも、6 か月前に脱離したまま放置されていた。歯髄は壊死していたため、感染根管治療後にシステムBとオブチュラ Π を用いて根管充填を行った。漸次、違和感は消失したため接着性コンポジットレジンにより修復を行い、以後、経過良好である。

【症例2】

患者:44歳,男性

主訴:下顎右側前歯の唇側歯肉の圧痛

処置と経過:平成 18 年 9 月 20 日,本学附属病院総合診療科に下顎右側中・側切歯間の融合歯の精査・加療のため紹介来院した。エックス線検査により、患歯は根尖まで緊密に充填されていた。舌側には、コンポジットレジンによる修復がなされていた。患歯は打診に異常は示さず、咬合痛もみられない。歯周ポケット検査により、唇側の中央部に限局した深いポケットが認められたが、舌側の中央部では正常範囲内であった。歯根唇側融合部の Strip perforation の精査加療のため、唇側からフラップを開き、マイクロスコープ下で穿孔部を確認、スーパーボンドで封鎖した。その後、経過観察を行ったが、歯根中央部歯肉の圧痛は消失しなかったため、意図的再植法を試みた。患歯に矯正力を加えて動揺させ、鉗子のみで抜歯を行った。スーパーボンドを除去後、穿孔部に窩洞形成を行い、Mineral Trioxide Aggregate (MTA) を充填し抜歯窩にもどし、1週間固定を行った。患歯の歯根中央部歯肉の圧痛は消失し、その後、良好に経過している。

【まとめ】

融合歯は、正常歯の歯胚が合体し複合歯となったもので、歯髄腔を共有するため、根管形態が複雑で治療も困難なこともある。歯根の融合部では歯質が薄く、Strip perforation の危険性に十分留意しなければならない。今回の症例では、歯根の形態に類似した根管形成が重要であることを再認識できた。今後、さらに症例を増やし、検討を加えていく予定である。

ホタテ貝殻の歯科材料への再利用

~難治性根尖性歯周炎の原因菌に対する殺菌効果について~

- ○泉川昌宣1)、安田善之1)、立松祐哉1)、川守田暢1)、塚越慎2)、斎藤隆史1)
- 1) 北海道医療大学歯学部口腔機能修復·再建学系う蝕制御治療学分野 2) 浦臼歯科診療所 Recycling of the scallop shell for dental material
 - -Antimicrobial effect of the scallop shell on Enterococcus faecalis and Candida albicans-
 - OM Izumikawa¹⁾, Y Yasuda¹⁾, Y Tatematsu¹⁾ T Kawamorita¹⁾, S Tsukagoshi²⁾ and T Saito¹⁾
- ¹⁾ Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido ²⁾ Urausu Dental Clinic, Health Sciences University of Hokkaido

【緒言】

北海道の特産品であるホタテ貝やホッキ貝等の貝類は、食品として供給された後で貝殻が大量に廃品として残り、それらは産業廃棄物として扱われる。これまで、年間 20 万トン以上の貝殻が適正に処理されずに堆積され、その廃棄物量は年々増加傾向にある。また、沿岸の漁場では、海底への有機物堆積に起因するとみられる硫化物発生や低酸素化により海中の環境が悪化するなどの海洋環境問題が深刻化している。近年、貝殻の処理にかかる経費節減のために、貝殻の再利用がさまざまな分野において積極的に試みられている。焼成貝殻は建築分野においてホルムアルデヒドの吸着作用を利用して建材や塗料に応用されつつある。また、大腸菌や MRSA 等に対する抗菌性を有することから食品の消毒にも利用が試みられている。さらには形成外科分野においても 700℃で焼成された貝殻の粉末を用いた骨セメントへの応用に関する研究が行われている。

今回われわれは、ホタテ貝殻の歯科材料への応用を目的として、難治性根尖性歯周炎の原因菌である Enterococcus faecalis および Candida albicans に対するホタテ焼成貝殻の殺菌効果について検討をおこなった。

【材料および方法】

<u>焼成貝殻粉末の調製</u>:ホタテ貝およびホッキ貝を1200 \mathbb{C} 、1 時間焼成後に粉砕し、 $75\,\mu$ m試験篩にて篩分けをおこなったものを実験に供した。

<u>焼成貝殻溶液の分析</u>: 各焼成貝殻粉末を 0.1%の割合で生理食塩水に混和しホタテ貝溶液およびホッキ貝溶液とした。対照として 0.1%水酸化カルシウム溶液($Ca(OH)_2$ 溶液)および生理食塩水を用いた。各溶液のpHは、 $pH/ION\ METER\ (Horiba)$ にて測定した。また、カルシウムCテスト(Wako)を用いて各溶液中のカルシウム濃度の測定をおこなった。

<u>焼成貝殻溶液の殺菌効果</u>: E. faecalisおよび C. albicans をBHI液体培地中にて37℃好気的条件下で震盪培養したものを菌液として使用した。各溶液および菌液を9:1の割合で混和し、37℃,好気的条件下で10,20,30分間培養をおこなった。培養後、菌を遠心分離により回収し、BHI寒天培地に播種した。24時間後にコロニー数を計測し、コントロール群(生理食塩水)を100%として比較検討した。

【結果】

各焼成貝殻溶液中のpHは12~13でCa(OH) $_2$ 溶液と違いはなかった。また、カルシウム濃度はホタテ貝溶液11.2 μ g/ml、ホッキ貝溶液 11.3 μ g/ml、Ca(OH) $_2$ 溶液 8.9 μ g/ml であった。ホタテ貝溶液、ホッキ貝溶液および Ca(OH) $_2$ 溶液を*E. faecalis*菌液と 20 分間培養後の残存菌数はそれぞれ 12%, 76%, 85%で、ホタテ貝溶液は他の 群に比べて有意に殺菌効果が高かった(Tukey's multiple comparison test, p<0.05)。しかし、*C. albicans*に対しては 各群間で有意差はみられなかった。

【考察】

ホタテ貝溶液は、難治性根尖性歯周炎原因菌である E. faecalis に対して他の群に比べて高い殺菌効果を有することが明らかとなり、ホタテ貝殻の歯科材料への再利用の可能性が示唆された。

歯内処置に起因した neuropathic tooth pain の診断と管理

日本歯科大学附属病院総合診療科,日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座* 〇大島克郎,石井隆資,天野亮子,清水章矢,北村和夫,小倉陽子*,勝海一郎*

Diagnosis and management of neuropathic tooth pain following endodontic procedure

Division of General Dentistry, The Nippon Dental University Hospital, Department of Endodontics & Operative Dentistry, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo*.

OSHIMA K, ISHII T, AMANO R, SHIMIZU F, KITAMURA K, OGURA Y, KATSUUMI I*

【はじめに】

演者らは、歯科処置後に発症する neuropathic tooth pain が疑われた症例の現症や発症状況について調査、検討を行ってきた。 neuropathic tooth pain は、歯髄内や根尖歯周組織に分布した神経線維の損傷により生じ、組織が治癒へ向かい侵害受容器の刺激がないにもかかわらず、末梢神経系または中枢神経系の機能異常の結果として生じる難治性疼痛であり、臨床上、慢性疼痛の一部を占める。

本研究の目的は、当科外来を受診した neuropathic tooth pain が疑われる症例の現症と経過について retrospective に検討することである。

【対象および方法】

調査対象は、2003 年 4 月から 2008 年 3 月までの 5 年間に、日本歯科大学附属病院総合診療科に歯科医院や院内他科などから紹介された歯内処置等の治療後に自発性鈍痛が長期に持続している症例を対象とした。症例を選択するにあたり、臨床経験 10 年以上の保存(歯内治療)専門分野の歯科医師数名により、当該歯や隣接歯等の状態を精査し、炎症性変化や歯根破折などの症状に見合う他覚的異常所見が認められるものは除外した。その後、orofacial pain 診断チャートに沿って、myofascial pain や episodic neuropathic pain 等の他の疾患を除外し、continuous neuropathic pain の診断基準項目に該当する 15 症例の現症や経過について retrospective に検討を行った。

【結果および考察】

結果としては、患者の内訳は男性 3 例、女性 12 例で、平均年齢は 46.9±9.6歳(32~68歳)であった。疼痛が発症してから当科受診までの期間(病悩期間)は、平均 9.3±6.2ヵ月であった。部位別では、上顎切歯や上顎大臼歯等、上顎歯における発現割合が高かった。治療経過としては、薬物療法が主体となり、7 例が著効、5 例が有効であり、これらの症例のうち、11 例において antidepressants 投与による効果が認められた。また、今回の調査において、疼痛強度や病悩期間と治療経過の間に密接な関連性は認められなかった。

一般的に、neuropathic pain は難治性であることが多く、少なくとも、抜歯や根尖切除術等の外科的処置において症状が改善されることはない。その一方で、口腔顔面領域における慢性疼痛の発症状況の調査において、歯内処置は他の処置や外傷に比し、neuropathic pain を惹起しやすいという報告もいくつか存在し、その原因として、頻回に行われる治療による刺激が病態を誘引、惹起していることが推測され、同時に早期の診断の重要性を示唆している。

本症例のような病態は、その特徴として客観的異常所見を認めないことを前提とするため、心因的原因のみを追及され、単に不定愁訴として軽視されることが多く、診断基準の確立・普及について対策が必要であると考えられる。 今後、歯内処置起因による neuropathic tooth pain の病態について、さらに検討を進めていく予定である。

bFGF による露髄面の治癒における影響

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野 朝日大学歯学部口腔感染医療学講座歯周病学分野¹⁾ 河津 祐之 秋田 康充 山田 麻衣子 吉田 龍史 澁谷 俊昭¹⁾ 吉田 隆一

Effect for the healing of exposed pulp by bFGF
Department of Endodontics, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation
Asahi University School ofDentistry

Department of Periodontology, Division of Oral Infection and Health Science Asahi University School of Dentistry¹⁾

KAWAZU Sukeyuki AKITA Yasumitsu YAMADA Maiko YOSHIDA Tatsusi SHIBUTANI Toshiaki¹⁾
YOSHIDA Takakazu

【目的】

歯髄組織の損傷には保存療法として、比較的小さい場合には水酸化カルシウム製剤による直接覆髄や歯髄切断法が行なわれる。しかし露髄面が大きい場合やむを得ず抜髄処置が行なわれている。本研究では、歯髄組織が強い傷害を受けて露髄した場合においても、より一層成功率の高い歯髄保護法を開発するべく、線維芽細胞の成長因子であり、ひいては肉芽組織の形成および膠原線維形成の促進に繋がる塩基性線維芽細胞増殖因子 basic Fibroblast Growth Factor (bFGF) を、露髄させた歯に適用させる方法を試みた。

【方法】

被検動物として成犬を選び、その永久歯を露髄させ、その露髄面に、単に窩洞封鎖材を重積させた群(無処置群)と水酸化カルシウムを作用させた群(Ca 群)の二つの対照群と、bFGF を作用させた群(bFGF 群)の3 群を設定し、それぞれの歯髄組織の経時的変化を病理組織学的、ならびに、免疫組織化学的に観察した。なお、免疫組織化学の一次抗体として、マクロファージ検出のための抗 CD68、bFGF 検出のための抗 bFGF、象牙質前質検出のための抗 DMP1 を用いた。なお、本研究は朝日大学動物実験指針に基づき実施した。

【結果】

1 HE 染色所見

無処置群の歯髄組織は、ほとんどが壊死に陥った。Ca 群では、2 週後に①血管の拡張と充血、浮腫性組織へのリンパ球や単球の浸潤を起こした例、②歯髄組織全体が壊死を起こした例、③ダイカル貼付下に新生硬組織を形成した例の3種類の変化を認めた。8 週後では2 例、12 週後では1 例が新生硬組織を形成し、他は壊死に陥っていた。bFGF 群では、歯髄組織に著しい血管の拡張と充血が生じ、小膿瘍を伴う例もあったが、全期間を通して壊死例はなかった。8 週後と12 週後では全例が肉芽組織に覆われ、それぞれに新生硬組織を形成したものがあった。

- 2 免疫組織化学所見
- 1) CD68 bFGF 群では、極めて多数の陽性細胞の浸潤があった。
- 2) bFGF 無処置群の壊死に陥ることなく経過した例では、露髄面直下のわずかな線維芽細胞と血管内皮細胞に陽性を示した。Ca 群では、2 週後の窩洞底に新生硬組織の無構造な物質の形成があった 1 例の露髄面下の肉芽組織の線維芽細胞と、象牙芽細胞様の細胞に陽性であった。8 週後と 12 週後の成功例では、露髄面付近の肉芽組織細胞を構成するわずかな細胞に陽性であった。 bFGF 群では、bFGF は貼付部以外に、その直下の肉芽組織の線維芽細胞、およびマクロファージに陽性であった。また、8 週後と 12 週後では、新生硬組織の構造物、ならびにこの構造物の内部および外部の紡錘形の細胞、歯冠部歯髄の象牙芽細胞に陽性であった。
- 3) DMP1 すべての群の象牙芽細胞のトームスの線維が陽性を示した. Ca 群の硬組織が形成された例では、その直下の象牙芽細胞とその前質が陽性であった. bFGF 群では、露髄面部の肉芽組織中に形成された帯状の無構造の物質と、やはり肉芽組織中のわずかな細胞が強い陽性を示した.

【考察および結論】

bFGF 群の肉芽組織は歯髄保護に作用したが、その増生は貼付した本物質以外にマクロファージが産生した bFGF も関与したと考えられる. また、本群において、新生硬組織が形成された. この際の DMP1 陽性細胞の分化と bFGF との間には何らかの相互作用があると考えられる. その詳細は今回明らかにできなかったが、本物質を用いた歯髄保存処置法は、臨床上、有用性の高いものであると評価し得た.

ファイバーポイントが垂直性歯根破折に与える影響

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野¹⁾, 先端材料評価学分野²⁾

〇花田隆周¹, 吉岡隆知¹, 岩崎直彦², 高橋英和², 須田英明¹

Effect of Adhesive Resin Root Canal Filling Materials on Vertical Root Fracture

1) Pulp Biology and Endodontics, 2) Advanced Biomaterials,

Department of Restorative Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University OHANADA Takahiro¹⁾, YOSHIOKA Takatomo¹⁾, IWASAKI Naohiko²⁾, TAKAHASHI Hidekazu²⁾ and SUDA Hideaki¹⁾

【研究目的】 我々は、第 127 回日本歯科保存学会にて、接着性レジン系材料である MetaSEAL を用いて根管充填を行うと、破折荷重が高くなり、垂直性歯根破折の予防となる可能性があることを報告した。 本研究では、根管充填のための試作ファイバーポイントを用い、垂直性歯根破折に及ぼす影響について基礎的検討を行った。

【材料および方法】 被験歯として、抜去後直ちに水中に保管した上顎中切歯 56 本を用いた. 被験歯の根管上部 12 mm を GGD #1~4 でフレア一形成後、マスターアピカルファイル(MAF)のサイズにより、MAF #40 群と MAF #80 群に分けた. 根管充填 用ポイントには、ガッタパーチャポイント(ジーシー、以下 GP)、Resilon ポイント(Pentron, USA、以下 RP)および試作ファイバーポイント(FP)を用いた. 試作ファイバーポイントは、マトリックスレジンが PMMA でシラン処理した E ガラスを 40 volk含有し、先端径を#40 および#80 とし、.02 テーパーとなるように切削加工して製作した。シーラーには、Sealapex(SybronEndo、USA、以下 SA) あるいは MetaSEAL(Parkell、USA、以下 MS)を用いた. 根管充填は、側方加圧充填法(以下 LC)あるいは単一ポイント法(以下 SP)で行った. 以上の根管充填用ポイントとシーラーを組み合わせ、根管充填条件群は下表に示す 8 群とした. なお、GP と SA による根管充填を Control 群とした.

根管充填後に仮封した被験歯を、水中にて 2 週間保管し、アクリルチューブに固定した。次に、万能試験機(クロスヘッドスピード 1.0 mm/min)でCo-Cr合金線を根管充填材上部から根尖側へ歯軸方向に加圧した。荷重減少の観察された時点での荷重を破折荷重とした。破折試験後、CCD カメラ(VH-8000、キーエンス)を用い、倍率 25 倍で歯根破折線の有無および破折様相を観察した。破折荷重については、根管充填材料とMAFを要因とする二元配置分散分析、および Tukey-Kramerを用い、統計学的解析を行った。有意水準は 5%とした。

【結果】破折荷重を検討した結果、MAF サイズと根管充填材料の2要因に交互作用が認められたため(p<0.05)、

Tukey-Kramer を用い、MAF サイズ毎に各群間で多重比較を行った(下表). MAF#40 において、MS 群は MR 群および Control 群と比較して有意に破折荷重が高かった。MAF#80 において、FP 群が他群と比較して有意に破折荷重が高かった。

【考察及び結論】 本研究における実験条件下では、MAF が小さい時は GP と MS による根管充填、MAF が大きい時は FP と MS により根管充填することにより破折抵抗性の上昇がみられた。 歯根の状態により、 試作ファイバーポイントを用いることで、 さらなる破折抵抗性の上昇が期待できることが示唆された。

衣 存依官元県未件(パインドナンー)ーーで、では、元は、これで、これで、これで、これで、これで、これで、これで、これで、これで、これで									
MAF	根管充填条件	破折荷重	FP	MS	MR	Control			
	FP(FP+MS+SP)	46.24±14.20		_	_	_			
#40	MS(GP+MS+SP)	60.24±11.00			*	*			
#40	MR(RP+MS+SP)	44.29± 8.30				_			
	Control(GP+SA+LC)	40.84± 7.95							
			FP	MS	MR	Control			
	FP(FP+MS+SP)	59.01±10.52		*	*	*			
400	MS(GP+MS+SP)	39.09± 4.53			_	_			
#80	MR(RP+MS+SP)	25.35± 2.56				_			
	Control(GP+SA+LC)	34.17± 6.21							

表 各根管充填条件(ポイント+シーラー+根管充填方法)における破折荷重(kgf)

破折荷重±標準偏差,*印のある群間は有意差あり(p<0.05)

CT によって診断された歯根破折の一症例

徳島大学大学院へルスバイオサイエンス研究部 歯周歯内治療学分野 1)、総合診療歯科学分野 2) ○大石慶二 1)、徳永格 1)、米田哲 1)、大石美佳 2)、永田俊彦 1)

Root fracture diagnosed with computed tomography: a case report

Department of Periodontology and Endodontology1), Department of Comprehensive Dentistry 2),

Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School OKeiji OISHI1), Kaku TOKUNAGA1), Satoshi YONEDA1), Mika OISHI2), Toshihiko NAGATA1)

【緒言】

咬合力による歯根破折は、根管治療後の無髄歯に起こることが多いが、生活歯に起こることもある。

歯根破折した生活歯の症状としては自発痛、咬合痛、打診痛などが挙げられるが、破折の場所や感染の有無によって症状の程度は様々である。亀裂が歯冠から歯根にかけて存在すれば、顕微鏡下で亀裂を確認できたり、根面の亀裂に沿った深い歯周ポケットが観察されることがあるが、根尖付近の亀裂は確認が難しい。またエックス線写真で破折線や破折片が観察される場合もあるが、必ず確認できるわけではない。このようなことから、歯根破折の診断には苦慮する場合が多い。

今回、別の目的で撮影された CT によって確定診断が得られた、臼歯の歯根破折の症例について報告する。

【症例】

患者:69歳男性。 主訴:下顎右側臼歯部の咬合痛(初診 2006年1月)

現病歴:右下臼歯部は数年前に補綴処置を受け、その後特に問題はなかったが、半月ほど前に急に痛みを自覚した。

既往歴:特記すべき事項なし

口腔内所見:下顎右側第二大臼歯と第二小臼歯を支台とするブリッジが装着されている。二次う蝕は認めない。第二大臼歯に咬合痛あり。打診痛なし。歯肉の発赤、腫脹等はない。プロービングポケットデプスは2-3mm。動揺なし。咬合診査:第二大臼歯は、咬頭嵌合位では他の多くの歯と同時に均等に接触。側方・前方運動時の早期接触はない。エックス線写真所見:水平性骨吸収あり。根尖部に透過像はない。

習癖:運動時などに噛み締める癖があるとの自覚あり。

診断:咬合性外傷の疑い(下顎右側第二大臼歯)

治療経過: 患歯への負担を軽減するため、わずかに咬合調整を行なった。また、噛み締めに気がつけば止めるよう指導するとともに、スプリントを作製し夜間使用してもらった。すぐに症状の変化は現れなかったが2ヶ月ほど経過した頃、咬合痛が消失した(2006年3月)。その後、時々痛みが再発したが経過観察していたところ、半年後にはほとんど痛みがなくなった(2006年7月)。その後、暫く来院されなかったが、疼痛が増してきて再来院(2008年2月)、自発痛はないが打診痛と咬合痛を訴えた。やはり歯周ポケット等は認めなかった。相談の結果、ブリッジを切断除去し、即重レジンの暫間被覆冠に置き換え、咬合接触をなくしたところ、症状は徐々に軽快した。この時期に、下顎左側臼歯部の欠損部に対して歯科用インプラントの希望があり、パノラマと CT を撮影した。すると CT 画像上で右側第二大臼歯の歯根破折と歯根周囲の著明な骨吸収像が観察された(2008年4月)。患者に現状を説明し同意を得たので、この歯を抜去した。抜去歯を観察すると、根尖部の破折と、根尖から根中央部に至る亀裂が確認された。

【考察】

今回、診断に苦慮した歯根破折の症例を報告した。亀裂が歯冠側に存在する場合は、顕微鏡下で亀裂が観察できたり歯周ポケットの形成を見る場合があるが、根尖側から亀裂が生じた場合、確定診断が一層困難になる。正しい診断が出来ず治療が長引いてしまったが、CTによって確定診断を得ることが出来た。被曝量の多さなど問題点もあるが、歯根およびその周囲の状態を把握するためにCTが有用であることを改めて認識した。今後、歯根破折を疑うときにCTを利用すべきかどうか、その判断基準や撮影時期について、議論が深まることを期待している。

新ニッケルチタンファイル GT Series X の曲げ特性

東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座 歯髄生物学分野 *生体材料工学研究所 素材部門 金属材料分野 〇林 洋介,八幡祥生,海老原 新,塙 隆夫*,須田英明

Bending Property of Newly Developed GT Series X Nickel-titanium Rotary Endodontic Instruments
Pulp Biology and Endodontics, Department of Restorative Sciences, Graduate School,
*Department of Metallurgy, Division of Biomaterials, Institute of Biomaterials and Bioengineering,
Tokyo Medical and Dental University

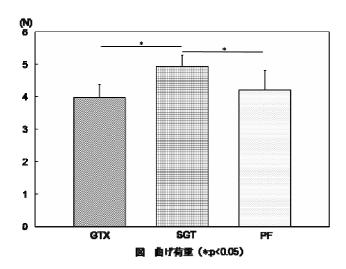
○HAYASHI Yohsuke, YAHATA Yoshio, EBIHARA Arata, HANAWA Takao*, SUDA Hideaki

【 緒言 】 ニッケルチタンファイルは、湾曲根管において本来の解剖学的形態に追従した根管形成が行えるとして現在まで臨床応用されてきた。しかしながら、突然として起こるニッケルチタンファイルの破断は、臨床上大きな欠点である。本年、米国などで新しく発売された GT Series X(GTX, Dentsply Tulsa Dental Specialities)は、独自のM-Wire を用い、現在まで臨床応用されてきた既存の System GT Rotary File(SGT、同)の改良型として発表された新しいニッケルチタンファイルである。本研究では、新ニッケルチタンファイル GT Series X の曲げ特性について検討を行った。

【 材料および方法 】 ニッケルチタンファイルとして GTX, 対照群として SGT および ProFile (PF, Dentsply/ Maillefer) 計 3 種類について、それぞれ先端径 0.30 mm, .06 テーパーのものを用い、抗曲試験機 (片持ち梁試験法) にて曲げ試験を行った。 すなわち、ファイルを刃部先端 9.5 mm の位置で把持し、刃部先端 3.0 mm の部分に荷重を加え、たわみ 3.0 mm まで変位させときの荷重を、有意水準 5%として統計学的に解析した(Fisher's PLSD).

【 結果 】 曲げ荷重において、GTX は SGT に比べて有意に低い値が得られたが、PF との間には有意差は認められなかった。また、PF は SGT に比べて有意に低い値を示した(p<0.05、図).

【考察および結論】 ニッケルチタンファイルは、1980年代後半から現在に至るまでの間、さまざまな製品が開発・改良され、臨床応用されてきた. 多くのニッケルチタンファイルは、テーパーや断面形態、デザインにそのファイルの特性を依存する部分が多く、ニッケルチタン合金自体の特性に注目した製品は数少ない. また、ニッケルチタン合金自体の特性に着眼した研究も少ない. 本実験で使用した GTX は、旧製品である SGT と同様な断面形態を有している. 本実験の結果より、GTX が SGT よりも有意に曲げ荷重が低いことが示された. すなわち、GTX に採用されている M-Wire と呼ばれる素材、ニッケルチタン合金自



体の特性も、断面形態やテーパーだけでなくニッケルチタンファイルの特性を決定する大きな要因の一つであることが示唆され、ニッケルチタン合金自体に熱処理加工が施されていることが推測された。また、GTX と PF との間に有意差が認められなかったのは、断面積の相違によるものと推測された。 今後は、GTX の相変態挙動について示差走査熱量分析 (DSC) を用い、ニッケルチタン合金自体の熱処理方法などを更に検討することが必要である.

新しい GT ファイルの S 字状根管に対する根管形成能

大阪歯科大学口腔治療学講座 〇西川 郁夫、畠 銀一郎、林 宏行

The Shaping Ability of the New GT Files in Simulated S-Shaped Canals

Department of Endodontics, Osaka Dental University

OIkuo NISHIKAWA, Gin-ichiro HATA and Hiroyuki HAYASHI

【緒 言】

当講座では、ニッケル・チタン (NiTi) 製エンジン用ファイルの根管形成能に関する基礎的研究を行ってきており、これまでにその有効性を検討し、報告してきた。

今回はデンツプライ三金株式会社の協力によって、新しい NiTi 製ファイルである GT Series X ロータリーファイル (GTX、Dentsply Tulsa Dental Specialties) の根管形成能を検討する機会を得た。このファイルは、M-Wire NiTi と呼ばれる新しい素材を使用し、従来型 GT ファイル (Dentsply Maillefer) に比較して、さらに柔軟性に富み、破折に対する抵抗性が高いファイルとして設計されている。本研究では、この GTX ファイルおよび他の種類のエンジン用ファイルを使用して湾曲根管形成を行い、根管形成における特徴ならびに有効性に関する比較検討を行った。

【材料および方法】

2つの湾曲を有する S 字状透明レジン製模型根管(Endo-Training-Bloc S-Shape、Dentsply Maillefer)に対して、次の4種類の方法で根管形成を行った。すなわち、①GTX(X)シリーズによる方法、②ProTaper(P、Dentsply Maillefer)シリーズによる方法、③ProTaper と GTX の併用法、④ProTaper と手用ファイル(H)の併用法である。各方法でのファイル使用順序は以下に示す。なお、エンジン用ファイルは根管拡大装置テクニカモーター(Dentsply Maillefer)に装着して使用し、根管形成時の回転数は250rpmに設定した。また、手用ファイルはステンレス製 K-ファイル(Senseus、Dentsply Maillefer)を使用した。作業長は17 mm とし、根尖部の拡大は最大#30まで行った。

- \bigcirc P-S1 \rightarrow P-SX \rightarrow P-S1(full working length) \rightarrow P-S2 \rightarrow P-F1 \rightarrow P-F2 \rightarrow P-F3
- $\textcircled{3}P-S1 \rightarrow P-SX \rightarrow P-S1 \text{(full working length)} \rightarrow P-S2 \rightarrow X.04\#20 \rightarrow X.06\#20 \rightarrow X.04\#30 \rightarrow X.06\#30$
- \P P-S1 \to P-SX \to P-S1(full working length) \to P-S2 \to H#20 \to H#25 \to H#30 \to H#30step-back(H#35,40,45)

4種類の形成方法による根管形成能は、実体顕微鏡を用いて得た術前の根管形態画像を、形成中および形成後の根管形態画像にスーパーインポーズを行うことで比較検討した。さらに、形成後の根管偏移量を画像処理システム(Win ROOF、三谷商事)を使用して根尖部 0 mm から歯冠側 6 mm まで 1 mm 間隔の 7 ポイントにおいて測定した。

【結 果】

- 1) GTX.04#20、.06#20 および ProTaper S1、S2 使用後では、ほぼ元の根管形態に沿った根管形成がなされていたが、GTX.04#30、ProTaper F1 以後の形成では、根尖側湾曲の直線化傾向がより進む傾向にあった。
- 2) GTX.06#30 および ProTaper F3 での形成では、元の根管に対して過剰と思われる根管形成がなされていた。
- 3) 根尖部の根管偏移量は、①群と②群がほぼ同程度に大きく、続いて③群で、④群が最小であった。
- 4) 根尖部 0~6 mm の範囲では、ほぼ全域で②群の根管偏移量が最大であった。

【まとめ】

本研究では ProTaper シリーズの Shaping File (S1、S2) が湾曲根管に対する優れた追従性を有することが再確認された。GTX シリーズは本研究で使用した S 字状湾曲根管に対しては、作業長に到達するまでにかなりの本数のファイルを使用することになった。しかし、GTX.04#20、.06#20 は S 字状根管に対しても良好な追従性を示し、ProTaper S1、S2 とほぼ同等の性能を有していた。手用ファイルはテーパー度が 2 %であり、他のエンジン用ファイルより明らかにテーパー度が小さく、最も根管偏移量が少ない結果になった。以上のことから、GTX シリーズは、使用手順を再考することで、さらに湾曲根管に対する根管形成能が高まるのではないかと考える。

NiTi ファイル使用後の根尖孔開口面からみた根管偏位に関する観察

日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第1講座 〇新井恭子、北島佳代子、長谷川有紀、五十嵐 勝

Observations from the apical foramen side in root canal transportations after using NiTi files in simulated curved canals

Department of Endodontics, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University

OARAI Kyoko, KITAJIMA Kayoko, HASEGAWA Yuki and IGARASHI Masaru

【緒言】NiTi 製のファイルは、優れた柔軟性と高い根管の追従性があることから、湾曲根管に有効な器具として臨床 応用されている。エンジン用ファイルは、切削効率が高く術者の疲労を軽減でき、ファイルに過剰なトルクが加わる と逆回転して破折を防止できる。一方、手指で回転操作する手用ファイルでは、術者は手用ファイルの負荷を指頭感覚で感知しながら拡大形成作業が行われる。今回われわれは、透明樹脂製根管模型を NiTi ファイルで拡大形成した後の根管偏位について、根尖孔開口面および側面から観察を行ったので報告する。

【材料および方法】NiTi ファイルはロータリーファイルとして K3(SybronEndo)、FlexMaster(Zipperer)、ProTaper rotary(DENTSPLY)、手用ファイルとして ProTaper hand(DENTSPLY)を用いた。拡大形成に用いた作業模型は、30 度の湾曲を持つ透明樹脂製根管模型(#V040245、Zipperer)で、術前に 15 号手用 K ファイルで根管を穿通し定形化した。作業長を 18.5mm に設定し各ファイルの使用手順に従い、最終拡大時に根尖孔が 15 号もしくは 20 号となるまで 1 名の 術者が各種ファイルに対して 3 本ずつ拡大形成した。作業中は、模型を加重簡易試験スタンド(FGS-50X-L、日本電産シンポ(株))に取り付け、既設のデジタルフォースゲージ(FGC-1B、日本電産シンポ(株))を用い 100ms 間隔で押し込み荷重、引き抜き荷重を測定した。また、根管洗浄や器具交換に要した時間を除いた作業時間を合計し総拡大形成時間とした。術前と各ファイル使用後に染色液を根管内に注入し、湾曲根管の根尖孔開口面と側面の 2 方向からデジタル写真撮影を行った。画像は Photoshop(Adobe)で合成し、拡大後の切削面積を計測した。計測部位は、側面からみた根管の内側と外側、および根尖孔を下に向けて根尖孔開口面からみた根管の右側と左側の 4 か所とした。

【結果】総拡大形成時間の平均は、K3 で 93.0 秒、FlexMaster で 62.0 秒、ProTaper rotary で 31.0 秒、ProTaper hand で 206.7 秒であった。拡大形成時の最大荷重は、K3 で押し込み時 89.8~299.1g、引き抜き時 20.0~147.6g、FlexMaster で押し込み時 49.7~123.0g、引き抜き時 29.8~123.8g、ProTaper rotary で押し込み時 107.5~153.2g、引き抜き時 55.4~147.3g、ProTaper hand で押し込み時 124.3~229.7g、引き抜き時 57.1~78.8g であった。拡大後の形態変化は、側面から観察した場合いずれのファイルでも術前の形態を維持したまま拡大が行われており、根管の内側と外側では 切削面積に有意差は認められなかった。特に FlexMaster と ProTaper では、湾曲より根尖孔部でも外側と内側の両方が切削される傾向にあった。根尖孔を下に向けて根尖孔開口面から観察した場合、ロータリーファイルでは左側より も右側の根管壁の方が有意に切削量が多かったが、ProTaper hand では有意差はなかった。拡大後の根尖孔の移動は、側面および根尖孔開口面からの観察ではみられなかった。

【考察】総拡大形成時間はロータリーファイルが手用ファイルより短かったが、ロータリーファイルはエンジンに取り付けて使用するため、連続回転での作業が可能となり切削の能率が高かったと考えられる。拡大後の形態は湾曲から根尖側を側面観察した場合、K3 は湾曲の外側が切削されていたが、これは K3 の形態特性であるファイルの芯が先端で太くなっているため直線に戻ろうとする力が働いたと考えられる。一方で、Flexmaster と ProTaper は先端が細く柔軟性が高いため根管の湾曲に沿って外側と内側の両方が削れたと推察される。根尖孔開口面から観察した場合の左右差は、ロータリーファイルでは右螺旋のファイルが右回転で根管壁を切削していくため、右側を切削する力がより多く働き、右側の根管壁の切削量が多かったと考えられる。手用ファイルでは、左右側の切削量に有意差がなかったが、連続した回転操作が出来ないため右側のみに強い力が加わることがなく、また指頭感覚により両側が削れるように調整しているためと考えられる。

【結論】狭窄湾曲根管をNiTiファイルで拡大形成する場合、ファイルの種類により切削量が異なるものの、側面および根尖からの観察で共に術前の形態が残り根尖孔の偏位もみられないことから、狭窄湾曲根管の拡大形成に有用な器具であることが示された。

NiTi ロータリーファイル使用時の荷重と移動速度に対する湾曲度の影響に関する研究

日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第1講座 ○北島佳代子,新井恭子,長谷川有紀,五十嵐 勝

A study on the affection of root canal curvatures for the forces during the instrumentations with NiTi rotary files

Department of Endodontics, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University KITAJIMA Kayoko, ARAI Kyoko, HASEGAWA Yuki and IGARASHI Masaru

【緒言】優れた柔軟性と高い根管追従性を有するNiTi 製ファイルは、湾曲根管の拡大形成に有効であることが報告されている。通常は過剰トルクに応じて逆回転する専用のエンジンに取り付けて使用され、切削効率が高まることから 術者の疲労も少なくなる。その拡大形成に伴う根管壁の側方への偏位は、手用ファイルの場合よりも小さいとされている。今回われわれは、NiTi ロータリーファイルを使用した際の荷重と移動速度が、湾曲度の異なる根管に対してどのような影響を及ぼすかについて検索したのでその結果を報告する。

【材料および方法】NiTi ファイルとして 25mm K3(SybronEndo、USA)を用い、専用 8:1 減速ハンドピースを装着した TCM エンドモーター(Nouvag 社、Switzerland)をコントロールエンジンとして使用した。拡大形成には 10 度と 30 度の湾曲を持つ透明樹脂製根管模型(S4-U1-10°、S4-U1-30°、ニッシン社製)を使用した。作業長 18.5mm の根尖部根管のサイズが術前に ISO 規格 35 号相当のものを選択し実験に供した。テーパー10 度、先端サイズ 25 号(10-25 と略す)のオリフィスオープナーの 10-25 と 08-25 を使用後、使用手順に従い 5 本のスーパーファイルの 06-50、04-45、06-40、04-35、06-35 を各々の規定トルク下で使用した。拡大操作は作業模型を加重簡易試験スタンド(FGS-50X-L、日本電産シンポ(株))に取り付け、速度 0.5mm/sec、1.5mm/sec で根管内に挿入しながら各湾曲根管について 3 本ずつ拡大形成を行った。その際、既設のデジタルフォースゲージ(FGC-1B、日本電産シンポ(株))により 100ms 間隔で経時的押し込み荷重、引き抜き荷重を測定し、切削圧測定ソフト(NKS-162,日本海計測特機(株))で記録した。拡大形成中はデジタルビデオ撮影を行うとともに、実験前後の根管をデジタル写真撮影し、Photoshop(Adobe、USA)で画像を合成し、拡大形成前後の湾曲度の異なる根管における荷重と移動速度の関係を検討した。

【結果】押し込み時の最大荷重は、移動速度が 0.5mm/sec より 1.5mm/sec の方が大きく、10 度湾曲と 30 度湾曲では 30 度の方が大きい値を示すものが多かった。また引き抜き時の最大荷重は、0.5mm/sec と 1.5mm/sec ともに 10 度湾曲で大きい値を示し、特に 10-25、06-50 などの最初に用いられるテーパーの大きいファイルに引き抜き荷重が発現した。根管形成後の根管形態については、根尖孔を逸脱したものはなかったが、根尖部外湾での切削量が多かった。全長 17mmの 10-25 では根管中央部が、08-25 では根尖側 1/3 付近が拡大され、それより根尖部の湾曲根管部はスーパーファイルにより外湾部が拡大形成された。また今回、経時的荷重計測では、荷重がピークに達した後、急激に荷重が下降すると切削量は少ないが、荷重が徐々に減少していく場合は切削量が多くなっていた。それらは根管湾曲 30 度の方が 10 度より、また移動速度 0.5mm/sec の方が 1.5mm/sec より徐々に減少する例が多かった。

【考察ならびに結論】K3 使用時には根尖方向に働く押し込み荷重と、歯冠方向に働く引き抜き荷重がみられる。前者は手で押すことで生じるものであり、後者はテーパーの大きいファイルを使用した初めの接触時に模型を引き上げる作用による場合と、最深部に達したファイルを抜き出す際の抵抗によるものの2つが関係していると考えられる。特にテーパーの大きいファイルを最初に使う時に引き抜き荷重が働くことを認識しておくことは、ファイルに負荷を掛けずに両方向の力をコントロールするために重要である。K3 は先端が非切削性で広いラジアルランドを有し、芯の直径が先端部で太くハンドル部で細いという特徴的な断面形態を有している。実験結果から根尖孔の逸脱はなかったものの、湾曲部の根尖側において外側面が拡大され偏位する結果となった。本研究で使用した根管模型は根管全体が太く根尖孔部が35号と大きかったため、拡大に使用される規定ファイルもサイズが大きくなり、先端部の芯が太いため、押し込み時のみならず引き抜き時にも根管側壁に荷重が掛かり、外側壁が大きく拡大される結果となったと考えられる。また、湾曲度が強く移動速度が遅いと荷重がピークに達した後の荷重減少が徐々に起こる形のグラフを示すため、特に根尖部外側への切削量が大きくなると考えられる。以上の結果から、湾曲根管では押し込み時と引き抜き時の荷重を少なくし、移動速度を遅くしないことで偏位の少ない形成が可能であることが示された。

半導体レーザー照射後のラット臼歯歯髄初期反応に関する免疫組織学的検討

新潟大学歯学部歯学科¹,新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔健康科学講座 う蝕学分野², 新潟大学大学院医歯学総合研究科 顎顔面再建学講座 硬組織形態学分野³ 〇笹なつき¹,重谷佳見²,鈴木啓展³,吉羽邦彦²,吉羽永子²,興地隆史²

Immunohistochemical Study on Early Pulpal Responses to GaAlAs Laser Irradiation in Rat Molars

¹Faculty of Dentistry, Niigata University, ²Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics, Department of Oral Health Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, ³Division of Anatomy and Cell Biology of the Hard Tissue, Department of Tissue Regeneration and Reconstruction, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

○SASA Natsuki¹, SHIGETANI Yoshimi², SUZUKI Hironobu³, YOSHIBA Kunihiko², YOSHIBA Nagako², OKIJI Takashi²

【目的】

近年、窩洞形成、象牙質知覚過敏処置等に対する歯科用レーザーの有効性が注目されているが、レーザー照射に対する象牙質/歯髄複合体の反応様式についての知見は未だ十分といえない。我々の研究グループでは、半導体レーザー 照射後に第三象牙質または骨様硬組織形成が生じることを明らかにしたが、照射直後の歯髄反応には不明な点も多い。 そこで本研究では、同レーザー照射後のラット臼歯歯髄の初期反応を組織学的および免疫組織化学的に観察した。

【材料および方法】

生後 8 週齢 Wistar 系雄性ラットの上顎第一臼歯近心に、半導体レーザー装置(オサダライトサージ 3000)用いて、出力 0.5W もしくは 1.5W、60 秒 X 3 回照射の条件でレーザー照射を行った。レーザー非照射の反対側同名歯を対照とした。照射直後あるいは 1,2,3 日後に 4%パラホルムアルデヒド液で灌流固定し、10%EDTA にて脱灰後、通法に従ってパラフィン切片を作成し、HE 染色による組織学的観察を行うとともに、象牙芽細胞の分化マーカーである heat-shock protein 25 (Hsp-25) あるいは nestin 発現細胞、および 5-bromo-2'-deoxyuridine (BrdU; 灌流固定 2 時間前に投与) で標識された増殖細胞の局在を酵素抗体染色にて解析した。

【結果】

対照群では、象牙芽細胞が Hsp-25 および nestin に陽性反応を示したが、BrdU 陽性細胞は認められなかった。

0.5W 照射群では、照射直後において照射部直下での象牙芽細胞の配列の乱れと Hsp-25 および nestin 陽性反応の消失がみられた。しかしながら、1日目以降で Hsp-25 陽性反応が、また2日目以降では nestin 陽性反応も同部の象牙芽細胞様細胞に観察されるようになった。BrdU 陽性細胞は観察期間を通じて認められなかった。

1.5W 照射群では、照射直後より象牙芽細胞を含む歯髄細胞の壊死がレーザー照射部を中心に観察され、時間の経過とともに同心円状に拡大した。Hsp-25 は、壊死層周囲に強陽性反応を示した。一方、nestin 陽性反応は照射直後より照射部近傍で消失しており、時間の経過とともに陰性部が拡大した。BrdU 陽性細胞は2日後、3日後に検出された。

【考察】

0.5W 照射群では歯髄の損傷は軽度であり、前駆細胞の増殖分化過程を経ることなく象牙芽細胞様細胞の配列が生じたと思われる。一方、1.5W 照射群では原生象牙芽細胞が不可逆性に傷害されたものの、新生硬組織形成細胞出現の前段階として前駆細胞の増殖が開始されていることが推察される。

【結論】

半導体レーザー照射後3日以内におけるラット臼歯歯髄の反応を観察し、以下の結論を得た。

- 1, 0.5W 照射群では、照射 2 日後には象牙芽細胞様細胞の再配列が生じた。
- 2, 1.5W 照射群では、象牙芽細胞が消失する一方、2 日後以降に BrdU 陽性細胞が出現した。
- 3,以上の初期反応の相違が、以後展開される新生硬組織形成様式をある程度規定することが推定される。

【謝辞】

本研究は、新潟大学大学院医歯学総合研究科顎顔面再建学講座硬組織形態学分野大島勇人教授との共同研究である。

BMP による骨芽細胞分化における半導体レーザー照射の効果

九州歯科大学口腔治療学講座齲蝕歯髄疾患制御学分野¹、生命科学講座分子情報生化学分野²、 医療人間形成学講座総合診療学分野³

○平田志津^{1,2}、自見英治郎²、北村知昭¹、寺下正道³

Effects of Ga-Al-As Laser Irradiation on BMP-Induced Osteoblastogenesis
Division of Pulp Biology, Operative Dentistry, and Endodontics¹, Division of Molecular Signaling and Biochemistry. Department of Bioscience², Division of Comprehensive Dentistry, Department of Clinical Communication and Practice³, Kyushu Dental College

○HIRATA Shizu^{1,2}, JIMI Eijiro², KITAMURA Chiaki¹, TERASHITA Masamichi³

【目的】

歯科臨床においてレーザー照射は疼痛緩和、抗炎症作用、血行の改善や骨造成に効果的であると言われているが、 その作用機序は不明な点が多い。そこでレーザー照射による骨形成誘導における生物学的効果を分子レベルで解明す るために、骨芽細胞株MC3T3-E1 細胞と、骨誘導因子BMP2 で刺激すると筋管細胞への分化が抑制され骨芽細胞への分化 が誘導される筋芽細胞株C2C12 細胞を用い、骨芽細胞分化誘導における半導体レーザーの効果を検討した。

【材料と方法】

マウス骨芽細胞株MC3T3-E1 細胞とマウス筋芽細胞株C2C12 細胞を用い、細胞がsub confluentになったところで BMP2(100 ng/ml)存在下・非存在下でGa-Al-As半導体レーザー (P-LASER, Panasonic) を、5.0 W, 120 s (エネルギー密度: 12.0 J/cm²) の条件下で照射した。BMPとレーザー照射後 48, 72 時間後にアルカリフォスファターゼ活性の測定を行った。さらにSmad1/5/8 のリン酸化をウエスタンブロット法で検討した。また、BMPの標的遺伝子であるId1 の転写活性をルシフェラーゼ活性として測定した。

【結果】

MC3T3-E1 細胞では、レーザー照射群によってアルカリフォスファターゼの活性が促進される傾向がみられた。また C2C12 細胞では、アルカリフォスファターゼの活性が有為に促進された。また、どちらの細胞においても Smad1/5/8 のリン酸化と Id1 転写活性の上昇が認められた。

【考察】

BMPによって分化誘導されたMC3T3-E1 細胞に半導体レーザーを照射すると、レーザー非照射群と比較して、BMPシグナル中のSmad1/5/8 のリン酸化の上昇によりBMPシグナルを増強させ、骨形成誘導をより促進することが考えられる。また、BMP非存在下では骨芽細胞へと分化しないC2C12 細胞においては、レーザー照射により骨形成誘導の促進がより強くみられた。今後、骨形成誘導における半導体レーザーの分子メカニズムを詳細に解明していく予定である。

【結論】

BMP による骨芽細胞分化において半導体レーザーは、Smad1/5/8 のリン酸化を上昇することで、より BMP シグナルを 増強し、骨形成を促進する。

Er:YAG レーザーによる窩洞形成後のラット臼歯歯髄反応に関する免疫組織学的検討

新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔健康科学講座 う蝕学分野¹,新潟大学大学院医歯学総合研究科 顎顔面再建学講座 硬組織形態学分野²,新潟大学歯学部歯学科³,新潟大学医歯学総合病院 総合臨床研修センター⁴ ○重谷佳見¹,鈴木啓展²,笹なつき³,吉羽邦彦¹,山中裕介⁴,吉羽永子¹,興地隆史¹

Immunohistochemical Study on Pulpal Response after Cavity Preparation by Er: YAG laser in Rat Molars

¹Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics, Department of Oral Health Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, ²Division of Anatomy and Cell Biology of the Hard Tissue, Department of Tissue Regeneration and Reconstruction, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, ³Faculty of Dentistry, Niigata University, ⁴Niigata University Medical and Dental Hospital

○SHIGETANI Yoshimi¹, SUZUKI Hironobu², SASA Natsuki³, YOSHIBA Kunihiko¹, YAMANAKA Yusuke⁴, YOSHIBA Nagako¹, OKIJI Takashi¹

【目的】

Er:YAG レーザーは回転切削器具に替わる新たな歯牙切削機器として近年注目されている。本レーザーを適切な出力で歯に照射した場合、う蝕除去、窩洞形成が可能であるとともに、従来の回転切削器具に比べ騒音、振動、切削痛などの問題も軽減することが出来る。しかしながら、本レーザー照射に対する象牙質/歯髄複合体の反応様式についての知見は未だ十分とはいえず、臨床応用に向けてこの方面の検討が急務となっている。

そこで本研究では、Er:YAG レーザーによる窩洞形成後の歯髄反応を組織学的および免疫組織化学的に観察した。

【材料および方法】

生後 8 週齢 Wistar 系雌性ラットの上顎第一臼歯近心に、Er:YAG レーザー(アーウィン アドベール;モリタ社製)を用いて照射出力 80mJ, 10pps にて象牙質の約半分の深さに達する窩洞を形成した。その後、フロアブルレジンにて修復処置を施し、継時的に組織学的・免疫組織化学的検索を行った。すなわち、窩洞形成直後、および 6 時間、12 時間、1 日、2 日、3 日、5 日、7 日経過後に、4%パラホルムアルデヒド液を用いて灌流固定したのち、10%EDTA にて脱灰後、通法に従ってパラフィン切片を作成した。なお、固定の 2 時間前に 5-bromo-2'-deoxyuridine (BrdU)を腹腔内に投与した。次いで、HE 染色による組織学的観察を行うとともに、酵素抗体法により、象牙芽細胞分化マーカーとして Heat-shock protein 25(Hsp-25)、中間径フィラメント nestin の発現を観察するとともに、BrdU で標識された細胞の動態解析を行った。なお、正常歯髄をコントロールとした。

【結果】

コントロールにおいては、Hsp-25、nestin とも象牙芽細胞層に陽性反応が観察された。また、BrdU 陽性細胞は認められなかった。

窩洞形成直後および 6 時間後では、窩洞直下での象牙芽細胞の配列の乱れは認められたが、Hsp-25 および nestin 陽性反応の消失には至らなかった。しかしながら、12 および 24 時間後には、窩洞直下で Hsp-25 および nestin 陽性反応の消失がみられた。その後、2 日目以降で Hsp-25 および nestin 陽性反応が同部の象牙芽細胞様細胞に観察されるようになった。BrdU 陽性細胞は、2 日および 3 日後に歯髄中に多く検出された。

【考察】

Er:YAG レーザーによる窩洞形成後の歯髄の損傷は軽度であるものの、前駆細胞の増殖分化過程を経て、象牙芽細胞 様細胞の配列が生じたと思われる。

【結論】

Er:YAG レーザー窩洞形成後のラット臼歯歯髄の反応を観察し、以下の結論を得た。

- 1, 窩洞形成12時間および1日後には象牙芽細胞が消失し、2日後には象牙芽細胞様細胞の配列が生じた。
- 2, 細胞増殖は、窩洞形成2日および3日後に多く認められた。

【謝辞】

本研究は、新潟大学大学院医歯学総合研究科顎顔面再建学講座硬組織形態学分野 大島勇人教授との共同研究である。

根管治療におけるEr:YAGレーザーとファイバースコープの併用法

鶴見大学歯学部第二歯科保存学教室 〇山崎泰志、小林一行、福田貴久、鳥塚慎二、小澤寿子、新井 高

Combining the Er: YAG laser and the fiberscope on root canal treatment

Department of Periodontics and Endodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

OYAMAZAKI Yasushi, KOBAYASHI Kazuyuki, FUKUDA Takahisa, TORIZUKA Shinji,

OZAWA Toshiko and ARAI Takashi

【研究目的】

Er: YAG レーザーは歯科治療において、外科処置、齲蝕処置および歯周治療や歯内治療等幅広く応用されている. 歯内治療においては、根管の乾燥、殺菌だけでなく根管拡大や異物除去にも応用されている.

我々は歯周組織や根管内の観察および処置を可能にした多目的チャンネル内蔵の歯科用ファイバースコープを作成 し臨床応用を行ってきた.ファイバースコープの多目的チャンネルは洗浄、特製器具挿入およびレーザー照射等を可 能とし、観察画面上でレーザー先端が病変部に到達していることを確認しながらレーザー照射が行うことができ、良 好な結果が得られている.

本研究の目的は、Er:YAG レーザーと新しく専用に開発されたファイバースコープおよびレーザーチップを併用して 根管内でのレーザー照射を行い、ファバースコープと併用しない場合とで照射効率を比較検討することである.

【材料と方法】

実験には特製根管付上顎右側中切歯人工歯(近遠心に2分割可能,根管長8mm,#60,06テーパー:ニッシン社製)10本を使用した.人工歯を分割した状態で、根管内面に黒色マジックインキで標的を付与し被験試料とした.標的は根管口直下にマイクロスコープで直視できる位置に設定した.実験は臨床経験5年以上で、ファイバースコープおよびマイクロスコープの操作経験がある5名の本教室の歯科医師で行った.

Er:YAG レーザー装置(アーウィンアドベー®:モリタ製作所社製)にファイバースコープ専用チップ(試作品:長さ 90mm, 直径 $200\,\mu$ m)を使用した。ファイバースコープ(試作品:ファイバーテック社製)は外径 1mm の外筒中に直径 0.36mm のレーザー用チャンネル、6000 画素のイメージファイバー、ライトガイドおよび流水用チャンネルを内蔵し、焦点深度約 1mm、視野角 70 度である。ファイバースコープのレーザー用チャンネルにレーザーファイバーを挿入し先端部と標的を観察しながら、表示値 $50\,m$ J, $10\,p$ ps の出力で注水下にて照射を行った。

被験試料を顎模型に固定し、ファイバースコープ画像をモニター上で観察しながら Er: YAG レーザーチップ先端を試料の標的に位置付けし、注水下で照射を行った。対照として、マイクロスコープ (DMS25Z: マニー社製) 観察下で標的の位置を確認しながら、R200T (直径 200 μ m) チップを使用し同条件で照射を行った。照射開始から 5 分間で標的が除去された部分の面積を画像処理ソフトウェア Image J (NIH) を使用し計測した。

得られた結果は Mann-Whitney's U Test を用い危険率 5%で統計学的検討を行った.

【結果および考察】

標的の除去面積は、実験群では 0.177 ± 0.071 mm2、対照群では 0.076 ± 0.069 mm2 であり統計学的有意差(p < 0.05)が認められた。ファイバースコープを併用した結果、レーザー照射対象となる標的が明確に確認され、レーザーファイバー先端を標的に位置付けしながら効率的な照射が可能であった。マイクロスコープでは標的にレーザーファイバー先端を位置付けすることは可能であったが、照射時の水流により視野が妨げられため盲目的な照射になった。さらに、距離感がつかみにくいことにより標的よりも手前に照射されてしまう傾向が認められた。

【結論】

Er: YAG レーザーとファイバースコープとを併用した場合、併用しない場合と比較してより確実で効率的に、根管内でレーザー照射を行うことが出来た.

根管壁象牙質に対する Er:YAG および Er.Cr:YSGG レーザーの照射効果に関する基礎的研究

明海大学 歯学部 機能保存回復学講座 歯内療法学分野, 保存修復学分野*

○小谷依子、小林健二、村岡 亮、松見秀之、片山 直*、中村幸生

Effects of Er:YAG and Er,Cr:YSGG lasers irradiation on root canal dentin

Division of Endodontics and Operative Dentistry*,

Department of Restorative and Biomaterials Sciences,

Meikai University School of Dentistry

KOTANI Yoriko, KOBAYASHI Kenji, MURAOKA Ryo, MATSUMI Hideyuki, KATAYAMA Tadashi*, NAKAMURA Yukio

【目的】近年、硬組織に対して優れたアブレーション効果を持つ Er:YAG・Er,Cr:YSGG レーザーが開発され、歯科臨床での応用が注目されている。歯内療法領域においても、根管形成や根管壁の仕上げなどの研究が行われ始めている。しかし、根管内という極めて狭小な空間におけるレーザーの応用を考えた場合、健全象牙質に損傷を与える可能性は否定できない。今回、我々は根管における Er:YAG・Er,Cr:YSGG レーザーらの使用を想定した時、健全象牙質の損傷を回避し、かつ感染象牙質のみ取り除ける照射条件を模索することを目的として基礎的実験を行った。

【材料と方法】ヒト下顎小臼歯の歯冠部を切断し、通法通りに根管形成を行いEDTAで根管洗浄した後、長軸方向に割断し、試料とした。レーザーにはEr:YAGレーザーとしてErwin(モリタ製作所、東京)に直型FTS15 (石英製) の先端tipを取り付けて用い、またEr,Cr:YSGGレーザーとしてWaterlaseTMDD (Biolase Technology,USA) にT6 tip (サファイア製)を取り付け使用した。照射条件は、Er:YAGレーザーでは5pps、パネル表示出力35 および40m J、注水下で試料の根管象牙質面に対し直角に接触させながら、それぞれ3・5・10 秒ずつ照射した。Er,Cr:YSGGレーザーでは、出力は $0.1 \cdot 0.25 \cdot 0.5 \cdot 0.75 \cdot 1.0$ Wとし、また周波数は50および40Hzとして、それぞれ照射を行った。また照射時間は、 $3 \cdot 5 \cdot 10$ 秒間とし、注水下にて非接触での照射とした。試料は通法通りにアルコール脱水して臨界点乾燥を行ったあとに蒸着を施し、走査型電子顕微鏡JSM6360LV (JEOL) によって、形態学的変化を観察した。

【結 果】[Er:YAG レーザー] 実体顕微鏡所見:照射部は全体的に白斑状を呈し、中央部はわずかに陥凹して観察された。これは、各照射条件でも基本的に同様の傾向を示した。走査型電子顕微鏡所見: 3 秒間照射した症例では、照射部に開口した象牙細管がみられた。しかし、5 および 10 秒間照射した症例においては、表層が熱変性したため象牙細管の開口は不明瞭になっていた。[Er,Cr:YSGG レーザー] 実体顕微鏡所見: $0.1 \cdot 0.25 \cdot 0.5$ W の照射では、周波数が40 Hz あるいは50 Hz であっても、共に形態学的な変化は認められなかった。エネルギー量の増加に伴い、照射部が白斑状を呈し、非照射部との境界が明らかになった(40Hz では0.75W $\cdot 10$ 秒間、1.0W $\cdot 5$ および 10 秒間、また50Hz では1.0W $\cdot 5$ および 10 秒間)。走査型電子顕微鏡所見:実体顕微鏡所見で白斑状を呈した部位を観察すると、クレーター状の外観をした欠損が認められた。欠損の内部は、あたかも表面から層状に剥離されたかの様な鱗状の形態像がみられた。また、欠損中央部には深く陥凹した箇所があり、この部位における象牙細管の開口は、照射エネルギー量の増加に伴い不明瞭になる傾向を示した。

【考察】Er:YAGレーザー(Erwin)のアブレーション効果が確認できた照射条件は、今回の実験中で最も弱いエネルギー量である 35m J , 3 秒間照射したものであった。これは、臨床において象牙質知覚過敏の緩和に推奨されている条件である。しかし臨床応用では、チップを静止させて照射するものではなく、円を描きながら非接触で照射するとされている。今回、象牙質のアブレーション効果が認められたことは、チップを固定して照射したため、1 箇所に照射エネルギーが集中したことに起因すると思われる。Er,Cr:YSGGレーザーにおいて本実験で用いた $40\cdot50$ H z t は、軟組織に対する照射条件として推奨されている。しかし、本実験では、出力を上げることによって、象牙質をアブレーションすることが可能であった。今回の実験から、Er,Cr:YSGGレーザー($Waterlase^{TM}MD$)の照射により象牙質のアブレーションが生じる最小の条件は、50 $Hz\cdot1.0$ $W\cdot5$ Workson Workson

【結 論】健全根管象牙質に対して種々の条件でレーザー照射を行ったところ、アブレーション効果が生じる最小の照射条件はEr:YAGレーザー(Erwin)では、35m J、3 秒間照射以下であり、Er,Cr:YSGGレーザー($Waterlase^{TM}MD$)では 50Hz、1.0W、5 秒照射であった。

喫煙および受動喫煙がGCFエラスターゼ活性に及ぼす影響 - とくに inhibitor との関連について -日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座 ○伊藤 弘、永田達也、伊藤明子、濱田 亮、沼部幸博

The Active / Passive Smoking Effects on GCF Elastase Activity and Inhibition
The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo, Department of Periodontology

OHiroshi ITO, Tatsuya NAGATA, Akiko ITO, Makoto HAMADA and Yukihiro NUMABE

【目的】

疫学的に、喫煙者と非喫煙者とでは口腔清掃度は同等にもかかわらず、喫煙者のほうが付着の喪失や歯槽骨の吸収が大きいと報告されている。これらの報告のもと、喫煙により歯周組織生体防御機構の不調和が生じると推察し、主に免疫機構の初期段階で機能する顆粒球由来のエラスターゼ活性を一つの指標として、喫煙が歯周組織生体防御機構に及ぼす影響を検討してきた。今回我々は、非喫煙者・受動喫煙者、そして喫煙者による歯周病の発症・進行に関わる歯肉溝滲出液中に観察される生化学的マーカーを検出することを目的として、歯肉溝内に反映されるエラスターゼ活性とそのinhibitor量との関連性の検索を行った。

【材料および方法】

被験者は、健康な歯周組織を有し、3 ヶ月間抗菌薬の投与のない日本歯科大学附属病院の研修医および医員、非喫煙者(自己申告による)54 名 33.3 ± 13.5 歳、喫煙者 38 名 31.3 ± 10.6 歳(17.64 本/1 日、喫煙歴 11.3 年、男性のみ)とした。臨床パラメータには、PPD、GI、PII、GCF量(periotoron®値)を用いた。唾液中コチニン量の測定には、ELISA kitを用いた。GCF中における生化学的検査項目は、elastase activity(free elastaseとactive elastase α 2-macrogroblin complex (活性型E- α 2MG)形成量)と α 1-antitrypsin(A1AT)とし、各々enzyme assayとELISAを用いた。また、非喫煙者と自己申告した被験者のうち、唾液中にコチニンが計測された被験者を受動喫煙者とした。なお本研究は、日本歯科大学歯学部倫理委員会の承認のもと行われた。

【結果】

- 1、唾液中コチニン量から、自己申告による非喫煙者 54 名中受動喫煙者は 40 名であった。
- 2、非喫煙者、受動喫煙者、喫煙者において、臨床パラメータに有意差はなかった。
- 3、喫煙者は、非喫煙者・受動喫煙者に対して細胞外エラスターゼ活性が有意に高かった。
- 4、受動喫煙者・喫煙者は、非喫煙者に対して活性型 E-α2MG形成量が有意に高かった。
- 5、喫煙者は、非喫煙者・受動喫煙者に対してフリーエラスターゼが有意に高かった。
- 6、非喫煙者、受動喫煙者、喫煙者において、A1AT量に有意差はなかった。

【結論および考察】

受動喫煙・喫煙は、顆粒球由来のGCFエラスターゼ活性の変調をきたし、歯周組織防御機構の初期段階における不均衡を示した。その不均衡は、特に喫煙者では、free elastase と活性型 E- α 2MG の両者の変化により生じることが示された。一方、A1AT 量に関しては、非喫煙者、受動喫煙者、そして喫煙者において、有意差は認められなかった。エラスターゼに対する強力な inhibitor である A1AT の変化がないことは、健常者における歯周組織破壊の兆候は、 α 2MG と結合する活性型 E- α 2MG 量の程度により、反映されることと推察された。今後、A1AT と結合し、完全に不活化された elastase-A1AT(E- α 1AT)量の測定と合わせて考察する必要性があると考えられた。

本研究は、文部省科学研究費助成金:基盤研究 C、課題番号:20592437 の助成を受けて行われた。

ヒト樹状細胞の分化・免疫応答に及ぼすニコチンの影響

大阪大学 大学院歯学研究科 口腔分子免疫制御学講座 歯周病分子病態学 (口腔治療学教室) 柳田 学、小林良平、兒島由子、柏木陽一郎、小笹匡雄、村上伸也

Effects of nicotine on immunological functions of human dendritic cells

Department of Periodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry

OManabu Yanagita, Ryohei Kobayashi, Yuko Kojima, Yoichiro Kashiwagi, Masao Ozasa, Shinya Murakami

(目的)

歯周組織における慢性炎症疾患である歯周病の発症及び進行には宿主の免疫機能が深く関与している。近年、喫煙量と歯周病の重症度には正の相関があることが示されており、ニコチンをはじめとするタバコの煙構成成分が口腔組織へ及ぼす健康被害は甚大であると考えられる。しかしながらニコチンが免疫担当細胞に及ぼす影響に関しては不明な点が多い。 我々はこれまでヒト末梢血液中の単球及び単球由来樹状細胞 (monocyte-derived dendritic cell: MoDC) においてニコチン様アセチルコリン受容体が発現しており、ニコチンが免疫系細胞の機能制御に関与していることを報告してきた。今回、ニコチンによる樹状細胞の免疫制御能、特に T 細胞増殖活性やサイトカイン産生に関して検討を行った。

(材料および方法)

ヒト末梢血液から CD14 陽性単球 (Monocyte: Mo) を分離・採取し、IL-4 (20ng/ml)、GM-CSF (50ng/ml)存在下で MoDC へ、あるいは IL-4、GM-CSF、ニコチン存在下で Nicotine-DC:NiDC)へ分化誘導させ、以下の実験に供した。1) 樹状細胞のサイトカイン産生能におけるニコチンの影響:MoDC および NiDC を LPS (S. minnesota: 10ng/ml)にて刺激し、24 時間培養した後に細胞培養上清中におけるサイトカイン (IL-10、IL-12、TNF- α) 濃度を ELISA 法にて比較検討した。2) 樹状細胞の T 細胞増殖誘導能におけるニコチンの影響: MoDC および NiDC に LPS 刺激を加え成熟させた後に、ナイーブ T 細胞と 7 日間共培養した。共培養後に T 細胞の増殖活性を WST-1 法にて比較検討した。3) 樹状細胞の共刺激分子発現に及ぼすニコチンの影響: MoDC および NiDC に LPS 刺激を加え成熟させた後、細胞表面上の共刺激分子 (HLA-DR、CD80、CD86、PD-L1、PD-L2、ILT-3、ILT-4) の発現を FACS にて比較検討した。4) T 細胞からのサイトカイン産生に及ぼすニコチンの影響: MoDC および NiDC を LPS 刺激により成熟させた後に、ナイーブ T 細胞と 7 日間共培養した。共培養後の培養上清中のサイトカイン (IFN-gamma) の産生量を ELISA 法にて比較検討した。

(結果)

1) IL-10、IL-12、TNF- α の産生量はニコチン高濃度存在下で分化した NiDC において減少していることが明らかになった。2) NiDC は MoDC と比較してアロ反応性 T 細胞に対する増殖誘導能が抑制されていた。3) DC 上に発現する共刺激分子のうち、T 細胞増殖誘導において抑制的に働くと考えられている共刺激分子 PD-L1、PD-L2、ILT-3、ILT-4の発現が、NiDC において MoDC よりも高発現していることが明らかになった。4) NiDC と共培養した T 細胞から産生される IFN-gamma は MoDC と共培養した時よりも有意に少なかった。

(結論と考察)

ニコチン存在下において単球から分化した樹状細胞は、免疫機能が抑制されていることが示唆された。これらのことから喫煙時に摂取されるニコチンによって樹状細胞の免疫機能が修飾され、P. gingivalis などの歯周病原因菌に対する宿主の口腔内における免疫応答が低下し歯周病の病態が悪化する可能性が示唆された。

ケモカイン CCL7、CCL25 は破骨細胞形成を促進する

昭和大学歯学部歯周病学教室 林 幸恵, 岡松 良昌, 塚本 康已, 矢野 亜希子, 臼井 通彦, 山本 松男

CCL7 and CCL25 promote osteoclastogenesis

Department of Periodontology Showa University Dental School Yukie Hayashi, Yoshimasa Okamatsu, Yasumi Tsukamoto, Akiko Yano, Michihiko Usui, Matuo Yamamoto

【背景・目的】

造血幹細胞から分化する破骨細胞は、骨の吸収・破壊を司る唯一の細胞と考えられている。この破骨細胞の分化あるいは機能発現には、骨芽細胞が産生する膜結合型タンパクである RANKL が必須であり、この RANKL-RANK 経路の発見により骨芽細胞と破骨細胞による骨代謝機構が分子レベルで説明できるようになってきた。しかしながら、炎症局所において破骨細胞前駆細胞が実際の骨吸収の場に供給されるメカニズムに関する情報は少ない。ケモカインは好中球やリンパ球に走化性を示し、炎症性細胞の浸潤に重要な役割を演じている事が知られている。ケモカインの特徴はリガンドの重複性とレセプターの交差性であり、リガンドとレセプターが一対一の関係でない場合が多い。これまでにいくつかのケモカインが破骨細胞の機能発現に関与している事が報告されているが、その種類の多様さあるいはユニークな特徴から、さらなるケモカインが関与している可能性が高いと考えられる。そこで今回我々は、破骨細胞前駆細胞の供給・遊走や破骨細胞形成の制御に関与するケモカインを網羅的に探査し、それらケモカインの役割を検討した。

【方法・結果】

マウス骨髄間質由来細胞ST2 細胞をIL-1、VitaminD₃で刺激し、各種ケモカイン遺伝子の発現をマイクロアレイにて解析した。その結果、未刺激群と比較しIL-1、VitaminD₃ 刺激群において、ケモカインCCL7 (MCP-3: monocyte chemotactic protein 3)、およびCCL25 (TEK: thymus-expressed chemokine) 遺伝子発現の上昇がみられた。また、破骨細胞前駆細胞として知られるマウスマクロファージ系細胞株RAW264.7 における各種ケモカインレセプター遺伝子発現の確認をしたところ、CCL7 の受容体であるCCR1 (C C chemokine receptor 1)、CCR2 (C C chemokine receptor 2)、並びにCCL25 の受容体であるCCR9 (C C chemokine receptor 25) 遺伝子の発現が認められた。次に、CCL7、CCL25 が実際に破骨細胞形成に影響を与えるか否かを検討するため、CCL7 抗体、CCL25 抗体の存在下、非存在下でRANKLとともにRAW264.7 細胞を培養した。その結果、CCL7 抗体、CCL25 抗体非存在下群ではそれぞれTRAP陽性多核細胞数が91.7±16.7 個/well、131±11.8 個/wellであったのに対し、CCL7 抗体、CCL25 抗体存在下群では56.3±9.5 個/well、71±7.5 個/wellと有意に減少した。同様にCCL7、CCL25 リコンビナント蛋白の破骨細胞形成に対する効果を検証したところ、CCL7、CCL25 リコンビナント蛋白非添加群ではTRAP陽性多核細胞数が75.3±7.4 個/wellであったのに対し、CCL7、CCL25 リコンビナント蛋白添加群ではそれぞれ124.3±18 個/well、130±17.5 個/wellと有意に増加した。

【結論】

ケモカイン CCL7、CCL25 が破骨細胞分化を促進している可能性が示唆された。

広汎型侵襲性歯周炎患者の長期治療経過について

谷歯科医院 谷 真彦 谷 芳子

A 24-year longitudinal treatment for the patients with generalized aggressive periodontitis.

Tani Dental Clinic Masahiko TANI Yoshiko TANI

1. はじめに

30 代前半でほぼ全顎にわたり、高度な歯周組織破壊が進行した歯周炎患者に包括的歯周治療を行った。そして、メインテナンス期間を含めて長期の臨床経過を追うことができた症例を報告する。

2. 症例

患者:32歳 男性。

主訴:歯肉からの出血。下顎前歯と左上臼歯部の歯肉の腫脹。

既往歴、家族歴:特記事項なし。

現病歴: 20 歳代前半よりブラッシング時に歯肉からの出血を自覚。近隣の歯科医院で TBI、スケーリング等を受けるも改善せず来院。特に 27,31 には繰り返し、歯周膿瘍を形成していた。

- 3. 診査・検査所見:口腔内所見 PCR22%、BOP67%、PDはほとんどが 4-6mm であり、24、25、26、27、31 は 7mm 以上のPDが認められた。全体的に歯肉縁下歯石が触診された。上顎前歯部のブリッジは鞍状のダミー装着され不潔になりやすい状態であった。右上下臼歯部には延長ダミーが装着されていた。レントゲン所見 全体として水平性の骨吸収が認められ、12、34、35、36、37、31、46 には垂直性の骨吸収が認められた。細菌学的所見 P.g, A.a の抗体価は健常者より有意に高く、ポケット内からは P.g A.a が検出された。
- 4. 診断 広汎型侵襲性歯周炎
- 5. 治療経過
 - 1) 歯周基本治療(1984年-1986年) TBI、スケーリング・ルートプレーニング、SRP、暫間固定(33、32、
 - 31、41、42、43)、咬合調整(27、38、31、46)
 - 2) 再歯周基本治療(1986-1987年)①再スケーリング・ルートプレーニング、再SRP②予後不良歯の抜歯(27、
 - 31、46 D根) ③根管治療(14、13、12、23、24、26) ④歯周治療用装置の装着
 - 3) 歯周外科処置 (1987年) Flap ope. (14、13、12、23、24、26、32、38、41、42、43、46)
 - 4) 最終補綴処置 (1988-1989年)
 - 5) SPT (1989-2000年)
 - 6)34 歯周再生療法(2000年) エンドゲイン
 - 7) SPT (2000-2005年)
 - 8) 左下④⑤67⑧ Br(2005年) 38根面カリエスのため
 - 9) 14 抜歯, 13 歯根端切除術 上顎RPD修理 (2006 年)
 - 10) SPT (2006-2008年)
- 6. 考察・まとめ

本症例では、初診から 2 年ほどは患者とのコンプライアンスがうまくとれず、デブライドメントのみに主眼を置いた治療となってしまった。しかし、臼歯部や下顎前歯にトラブルがみられたため、患者と相談の上、全顎的に治療を行った。最終補綴処置後 15 年ほどは 2 ヶ月に 1 回の S P T で歯周組織は比較的安定していた。侵襲性歯周炎でも咬合が安定し、厳密なプラークコントロールがなされれば、歯周組織は長期に安定させられると思われた。

卵巣摘出ラット頚骨に対する CO2 レーザーの影響について

奥羽大学歯学部歯科保存学講座 〇金子 友紀 和田 隆史 大河内 瑠夏 西村 翼 中 貴弘 横瀬 敏志

Effects of Co2 Laser Irradiation on Bone Metabolism of Tibiae in Ovariectomized Rats.

Departament of Conservative Dentistry Ohu University School of Dentistry

OKaneko Tomonori, Wada Takashi, Ohukouchi Ruka, Nishimura Tubasa, Naka Takahiro and Yokose Satoshi

(目的)

現在日本において、約 1000 万人が閉経後の骨粗鬆症に罹患しており、その治療法の開発が急がれている。現在までに多くの治療法が研究されているが、その中でもメカニカルフォースによる骨塩量減少の抑制は、副作用が少なく注目されている治療法である。そこで今回我々は、メカニカルフォースとして炭酸ガスレーザーを用い、エストロゲン欠乏状態における骨組織にどのような影響を与えるかを、骨形態計測を行い、形態学的ならびに物理学的に分析した。

(材料と方法)

10 週齢の雌 SD ラット 15 匹に対し、卵巣摘出手術を行い OVX 群とした。また、偽手術を行い sham 群とした。

術後 2 週間目より毎日 0.5 W、計 40 秒の 20 J/cm² にて左側頸骨に照射して実験群とし、右側頸骨を対照群とした。照射開始よりそれぞれ 5 匹ずつ $4\cdot 5\cdot 6$ 週目にエーテル麻酔下にて左右頸骨を摘出し、10 % 中性緩衝ホルマリン液にて固定。その後 10 % EDTAにて脱灰後、通法に従い脱水してパラフィンにて包埋し、切片を作製した。切片にH-E染色にて骨組織を観察した。また、軟X線写真とDEXAにて摘出した頸骨の骨塩量を分析した。また物理学的な分析として左右頸骨の三点曲げ試験を行った。また、全ての動物に対して 10 mg/kg の量でカルセインを投与した。

(結果と考察)

術後 4週での DEXA の結果から OVX 群ラットの頸骨は sham 群のものに比べて有意に骨塩量が低下しており、また骨形態計測の結果からも、骨吸収と骨形成のパラメーターは sham 群と比較して亢進しており、骨代謝が high turnover の状態にあり、エストロゲン欠乏骨粗鬆症を発症していることが確認された。この OVX 群のレーザー照射した左側頸骨と非照射の右側頸骨の DEXA による骨塩量を比較すると、興味あることに全ての OVX 群ラットの左側頸骨において有意に骨塩量が低下していることが分かった。これに伴い軟 X 写真での分析においても左側頸骨の方がエックス線の透過が亢進していた。 さらに三点曲げ試験においても全ての OVX ラットの左側頸骨の方が有意に弱い力で骨折した。 H-E 染色ならびに TRAP 染色ではレーザー照射した左側頸骨の方が右側頸骨に比べて骨梁の減少がみられ、破骨細胞の数も有意に多かった。しかしながら、骨形成のパラメーターは左右の頸骨において差はみられなかった。

これらの結果は、エストロゲン欠乏状態で high turnover の骨代謝の状態に炭酸ガスレーザーを 20 J/cm²で照射すると吸収系に作用し、骨吸収が亢進されることが示唆された。

(結論)

以上の結果から今回 20 J/cm² で照射した場合、卵巣摘出ラットの骨組織において骨吸収系を亢進させ、骨塩量を減少させることが示された。

片側高度テーパー型歯ブラシによるプラーク除去効果 - 異なる断面の歯ブラシフィラメントについて-

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯冠修復学分野¹⁾ 株式会社ジャックス²⁾ 〇望月 久子¹⁾, 岡崎 愛¹⁾, 小竹 宏朋¹⁾, 堀田 正人¹⁾, 今出 昌一²⁾, 佐野 晃²⁾, 山本 宏治¹⁾

In Vivo Plaque Cleaning Effect by Highly-tapered Toothbrush -Comparison of Different Sectioned Filament-

Asahi University, School of Dentistry, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation,

Department of Operative Dentistry¹⁾ Jack's Co., Ltd.²⁾

○Mochizuki Hisako¹, Okazaki Ai¹, Kotake Hirotomo¹, Hotta Masato¹, Imade Syoichi², Sano Akira², Yamamoto Kohji¹)

緒言

一般にブラッシングによるプラークコントロール効果は用いる歯ブラシの仕様やブラッシング条件等によって左右されるといわれている。したがって、適正な歯ブラシ選択とブラッシング条件の設定が望まれる。そこで、今回、新たに開発された断面の異なる歯ブラシフィラメントを使用した歯ブラシによるブラッシングの影響について、プラーク除去効果の観点から臨床的検討(*in vivo*)のパイロットスタディを行った。

材料および方法

供試材料: 三角断面フィラメントの片側高度テーパー型歯ブラシ (△)、四角断面フィラメントの片側高度テーパー型歯ブラシ (□)、丸断面フィラメントの片側高度テーパー型歯ブラシ (○)、丸断面先丸型歯ブラシ (コントロール)とした。

座屈強度測定:万能試験機(EZ Graph、SHIMADZU)により、クロスヘッドスピード 1.0mm/min にて毛先に対して垂直方向に圧縮し、圧縮強さ(N)を測定した。また、適正な歯ブラシ圧に近い2~3Nのフィラメントの偏位量を比較した。

プラーク除去効果の判定:被験者は朝日大学歯学部1年生5名(男性2名、女性3名、平均19.4歳)を対象に行った。ブラッシング方法は特に指導せず、食事内容、飲酒、喫煙、歯磨剤の使用なども制限しなかった。被験者には、約1週間前に各歯ブラシを渡し普段の生活の中で使用してもらった。また、試験当日は朝食後に歯磨きを行い、約8時間後に試験を行った。各歯ブラシによるブラッシング前後に歯垢染色液(レッドコート、バトラー)を用い、対象歯の染色されたプラークを0'Leary らの Plaque Control Record (PCR)を準用し判定した。ブラッシング前後のプラーク付着歯面数からプラーク除去率:(ブラッシング前のプラーク付着歯面数ーブラッシング後のプラーク付着歯面数を算出した。

結果

座屈強度測定はコントロールが 46.0N と高い値を示したのに対し、 \triangle は 15.3N、 \Box 14.1N、 \bigcirc は 12.2N と低い値を示した。片側高度テーパー型歯ブラシの曲線は二つのピークを持つ独特の形となった。また、フィラメントの偏位量は 2N ではコントロールは 0.15 mmと少なく、 \triangle は 0.42 mm、 \Box は 0.38 mm、 \bigcirc は 0.44 mmと多かった。3N でもコントロールは 0.15 mm、 \Box は 0.52 mm、 \bigcirc は 0.60 mmと多かった。

プラーク除去効果の判定は、コントロールが 39%、 \triangle が 44%、 \square が 43%、 \bigcirc が 22%であった。コントロールに対して \triangle と \square は除去率が増加する傾向を示した。

考察およびまとめ

片側高度テーパー型歯ブラシはコントロールの丸断面先丸型歯ブラシとは、物性において大きな差を認めた。しかし、プラーク除去率では△、□がコントロールを上回り、○が下回ったことから、毛先の形態によりプラーク除去に影響するものと思われた。座屈強度において、片側高度テーパー型歯ブラシ間では強度が高いほど除去率が高い傾向が認められた。偏位量が一番大きく、毛束強度が小さい○のプラーク除去率が低くなったことから、毛先の形態、座屈強度、毛先の偏位量がプラーク除去に及ぼす影響は少なからずあると思われた。今後は、各歯ブラシ間でのブラッシング圧の測定や、歯肉に対する損傷などもあわせて研究していきたいと考えている。歯ブラシの種類は多く、これと言った決定的なものはないが、各歯ブラシの毛先の形態を指標にして、プラーク除去効果の高いものを選ぶことはプラークコントロールのための正しいブラッシング方法を習得することと同様に重要な要因ではないかと思われた。

音波式電動歯ブラシの共振がプラーク除去効果に及ぼす影響

日本歯科大学新潟生命歯学部 歯周病学講座¹ オムロンヘルスケア株式会社² 日本歯科大学新潟短期大学³ 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科理工学講座⁴ 山下亜希¹ 両角祐子¹ 菅原淳道¹ 岩堀敏之² 宮崎晶子³ 原田志保³ 佐藤治美³ 小倉英夫⁴ 佐藤聡¹

Plaque Removal Efficacy of a Sonic-Toothbrush Applying Mechanical Resonance

Department of Periodontology, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University¹
Omron Healthcare Co., Ltd²

The Nippon Dental University, College at Niigata 3 Department of Dental Materials Science, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University 4

Yamashita Aki¹ Morozumi Yuko¹ Sugawara Atsunori¹ Iwahori Toshiyuki² Miyazaki Akiko³ Harada Shiho³ Sato Harumi³ Ogura Hideo⁴ and Sato Soh¹

[目的]

歯周病の予防および治療において、プラークコントロールは重要な治療法の1つであり、様々な器具が使用されている。その中でももっとも使用されている器具は歯ブラシであり、各種手用歯ブラシに加え、近年電動歯ブラシが比較的簡便かつ有効にプラークコントロールできる手段として広く普及している。電動歯ブラシの清掃性に関与する要素として、運動様式、振幅、振動数などが考えられる。プラーク除去効果の観点から振動数の高い電動歯ブラシが多く開発されているが、プラークを効率よく除去できる一方、硬組織に対する影響も否定できない。

共振を応用した音波式電動歯ブラシを用いた in vitro の結果では、ブラッシング圧 100gf において、高速、低速、中速の順にプラーク除去率が高く、共振領域を応用した低速の方が共振領域ではない中速より高い値となった。そこで本研究では、共振を応用した音波式電動歯ブラシの臨床効果を検討した。 「材料および方法〕

被験者は日本歯科大学新潟病院に所属する歯科医師 6 名(男性 4 名、女性 2 名、平均 26.1 歳)とした。 被験歯は全歯を対象としたが、不良補綴物や修復物等があり、測定に支障をきたす歯は除外した。トリプルクリアブラシ*を装着した音波式電動歯ブラシ(オムロンヘルスケア株式会社、京都)を用い、振動数は共振領域の振動数である低速、高速、共振領域の振動数でない中速とし、ブラッシング前後のプラーク付着状態を0'LearyらのPlaque Control Recordに準じて測定し、プラークスコアの変化からプラーク除去率を求めた。なおブラッシング時間は 3 分間とした。

[結果]

プラークの平均除去率は低速で $42.3\pm11.2\%$ 、中速で $52.5\pm13.6\%$ 、高速で $60.1\pm12.3\%$ であった。隣接面におけるプラーク平均除去率は低速で $26.9\pm17.7\%$ 、中速で $37.9\pm16.5\%$ 、高速で $49.0\pm13.5\%$ であった。 [考察および結論]

本研究において全顎のプラーク除去率は振動数に連動し、高速、中速、低速の順に高い結果となった。同一の音波式電動歯ブラシを用いた刷掃試験機の in vitro 結果は、ブラッシング 100gf において高速、低速、中速の順にプラーク除去率が高く、中速より低速の方が高い結果となった。これは共振領域では電動歯ブラシの振動振幅が増大するため低い振動数でもプラーク除去率が高かったと考えられる。しかし、本研究では in vitro とは異なる結果となった。これは、ブラッシング圧の個人差によるものと考えられる。臨床実験においては、ブラッシング圧は変動範囲が大きく、特に軟らかい毛の歯ブラシを用いたときはその変動が大きいとされ、その要因として、口腔粘膜および歯根膜の感覚、ならびに歯ブラシを持つ手、腕の筋および関節の感覚に関与している。この結果からブラッシング指導の際には適切なブラッシング圧の指導も必要と考えられる。

職域における電動ブラシを使用した口腔健康指導による行動変容の評価

¹福岡歯科大学総合歯科学講座、²京都大学大学院医学研究科健康情報学、 ³東京医科歯科大学難治疾患研究所分子疫学

〇岩元 知之¹⁾、内藤 徹¹⁾、鈴木 奈央¹⁾、宮木 幸一^{2,3)}、長谷川 尚子²⁾、 大浦 智子²⁾、米田 雅裕¹⁾、中山 健夫²⁾、廣藤 卓雄¹⁾

Evaluation of behavior modification after oral health instruction using powered toothbrush in workplace ¹Dept. General Dentistry, Fukuoka Dental College, ²Dept. Health Informatics, Kyoto Univ. Sch. Public Health, ³Dept. Molecular Epidemiology, Medical Research Institute, Tokyo Medical & Dental Univ.

OTomoyuki IWAMOTO¹⁾, Toru NAITO, ¹⁾, Nao SUZUKI¹⁾, Koichi MIYAKI^{2,3)}, Naoko HASEGAWA²⁾, Tomoko OHURA²⁾, Masahiro YONEDA¹⁾, Takeo NAKAYAMA²⁾ and Takao HIROFUJI¹⁾

【研究目的】

電動歯ブラシは、手用歯ブラシと比較して清掃時間の短縮や歯肉の炎症のパラメーターの改善をもたらすことが報告されており、口腔清掃習慣の改善をもたらすためのツールとして期待されている。しかし、いまだ日本では電動歯ブラシの使用はあまり普及が進んでおらず、電動歯ブラシを用いた口腔清掃指導を行った際に、口腔清掃習慣の変化が長期に維持されるかどうかは不明である。今回の研究は、電動歯ブラシを使用した口腔清掃指導を行い、その後に定期的なフォローアップをした場合には口腔の健康関連行動やメンタルヘルスにどのような変化が見られるのかを明らかにすることを主な目的として行った。

【研究対象と方法】

神奈川県内の某社の社員に対して職域健診の際に口腔の状況の検査を行い、全身的に健康で、残存歯が 18 歯以上の者のうち、文書による同意の得られた者を研究対象としてリクルートした。対象者には、トレーニングを受けた歯科衛生士による手用ブラシ (ACT #211 Compact) を用いた口腔清掃指導と、電動ブラシ (Braun Oral-B(R) Professional Care 8000、P&G 社)の使用を含めた口腔衛生指導の2回のトレーニングプログラムを実施した。電動ブラシは、口腔清掃指導時に対象者に無償で供与した。その後、研究対象者には歯磨き日誌の記載を依頼し、また4か月ごとに産業看護師が研究参加者に連絡し、電動ブラシの替えブラシの交換を行った。

1年後の職域健診の際に、口腔健診および質問紙によって、(1) CPI による歯周病評価、(2) 口腔関連 QOL スコア (GOHAI) および包括的 QOL スコア (SF36 MH, SF項目)、(3) 抑うつスコア (SDS)、(4) 口腔清掃実施状況、の評価を行った。また、回収した替えブラシは 10 段階のカラーグレードを用いて退色の程度を評価し、実際の電動ブラシの使用状況を反映する指標として用い、歯磨き日誌や質問票で回答された口腔清掃習慣の項目などとの比較を行った。

今回の研究プロトコールは、福岡歯科大学疫学研究倫理委員会の審査を経て、承認を得ている。

【結果】

初回の職域健診時に歯周病検査を受けた 219 名のうち、健診の際にインフォームドコンセントのとれたものは 123 名であった。このうち、1 年後の口腔検査と質問票調査に応じ、4、8、12 か月目の 3 回のブラシ交換にすべて応じた者は 79 名であった(男性 74 名、女性 7 名、平均年齢 45.5 歳)であった。

初回の調査では、電動ブラシを使用していると回答した者は11.4% (9/79) であったが、1年後の質問票調査では、「日常的に電動ブラシを使用している」と回答した者は84.2% (67/79) と、電動ブラシの使用は適切な指導によって日常の口腔衛生習慣として比較的定着しやすいものであることがわかった。また、回収された替えブラシの退色の評価では、「電動ブラシを使用している」と回答した者は「使用していない」者に比較して、3回のいずれの回収機会においても有意に強い退色を示しており、ブラシの退色変化の観察は口腔衛生習慣実施の確認のために有効であることが示された。また、1年後の再調査の時点で「日常的に電動ブラシを使用している」と回答した者は、「使用していない」者に比較して、GOHAI、SF-36 MH, SF 項目のいずれもが良好な数値を示していた。

【考察】

今回実施した電動ブラシを用いた口腔衛生指導は、1年後の電動ブラシの使用習慣の定着が8割程度と非常に良好であった。電動ブラシを用いた口腔衛生指導および職域における産業看護師による定期的な健康指導の介入は、口腔衛生習慣の形成に役立つ可能性が示唆された。

培養ヒトロ腔細胞の増殖に及ぼすCO₂レーザー照射のホルメシス効果の検討 明海大学歯学部機能保存回復学講座保存修復学分野¹、

病態診断治療学講座薬理学分野2

○岩坂 憲助1、安永 慎1、山田 晶子1、坂上 宏2、片山 直1

Investigation of Hormetic effect of CO₂ laser irradiation on the growth of human oral cells *in vitro*

Department of Restorative and Biomaterials Sciences Division of Operative Dentistry¹,

Department of Diagnostic and Therapeutic Sciences Division of Dental Pharmacology²,

Meikai University School of Dentistry

OKENSUKE Iwasaka, MAKOTO Yasunaga, AKIKO Yamada, HIROSHI Sakagami, and TADASHI Katayama

【目的】

現在、歯科治療において様々なタイプのレーザーが臨床応用されており、レーザー照射時に起こる表面組織蒸散などのhigh level laser treatment (HLLT) 作用や、細胞増殖、創傷治癒促進などのlow level laser treatment (LLLT) 作用に関する報告がある。このような 2 相性作用、すなわち、低濃度(低用量)による細胞増殖促進作用、そして高濃度(高用量)による細胞傷害作用は、多くの薬物(毒物を含む)や放射線照射において報告されており、ホルメシス効果として知られている。しかしながら、ホルメシス効果が全ての実験例において成立するか否か不明である。さらに、レーザー照射のホルメシス効果を、単一のモデル系で証明した論文は報告されていない。そこで本研究では、種々の照射出力の CO_2 レーザー照射が、口腔組織細胞に対してホルメシス効果を与えるか否かを確認するために、先ず培養ヒトロ腔扁平上皮癌細胞を用いて検討した。

【材料および方法】

照射装置:CO2レーザー(オペレーザーPRO LA12: ヨシダ)を用いた。

細胞:ヒトロ腔扁平上皮癌細胞(HSC-2)は、10%非働化した牛胎仔血清(FBS)を含む DMEM 培地で培養した。

生細胞数の測定:細胞を MTT 試薬 (0.2~mg/mL)で 4 時間、37 $^{\circ}$ Cでインキュベートし、DMSO で溶解後、540 nm の吸光度をプレートリーダーで測定した。

レーザー照射:96 穴プレートの穴の底面(約37.6 mn^2)をレーザー光が完全に覆い照射されるよう専用のチップを作製し、照射距離を52mmとした。96 穴プレートに細胞を播種し、培養液中で48 時間培養後、それぞれ照射出力0.5、1.0、2.0、3.0、5.0W、照射時間0.5、1.0、1.5 、3.0 、5.0 、10 、15 、10 、10 、15 、10 、

【結果】

照射時間 30sec に設定した時、いずれの照射出力においても照射点以外の穴には影響を及ぼさないことを先ず確認した。次に、照射出力を変動させる実験を行った。その結果、1.0W 発振モード CW において細胞増殖を 15-20%程度促進する傾向が見られた。照射出力 2.0、3.0、5.0W 発振モード CW、SP1、SP2 では、照射時間の増加とともに細胞の減少が見られた。

【考察および結論】

以上の結果より、低照射出力の場合は、HSC-2 細胞の若干の増殖促進効果が、高照射出力では増殖抑制効果、すなわち、ホルメシス効果が確認された。ホルメシス効果が、口腔正常組織細胞に対しても起こるか否かを今後検討していきたい。

Er, Cr: YSGGレーザー照射歯質に関する研究 —表面形状と除去効率について— 大阪歯科大学歯科保存学講座

〇 岩田有弘,河見忠雄,谷本啓彰,吉田敏和,藤原秀樹,井上昌孝,林原久盛,山本一世

Study on dental hard tissues irradiated by Er, Cr: YSGG laser

-Surface characteristics and cutting efficiency-

Depertment of Oparative Dentistry, Osaka Dental University

IWATA Naohiro, KOMI Tadao, TANIMOTO Hiroaki, YOSHIDA Toshikazu, HUJIWARA Hideki, INOUE Masataka, HAYASHIHARA Hisamori, YAMAMOTO Kazuvo.

【緒言】

近年,様々なレーザーが開発され,医療において応用されている.歯科治療においても, CO_2 レーザーやEr:YAGレーザーをはじめ,様々なレーザーが治療に使用されている.その中の一つにEr,Cr:YSGGレーザーがあり,このレーザーは加速した水分子の衝突エネルギーを利用することにより,硬組織切削が可能と考えられている.Er,Cr:YSGGレーザーは,Waterlase MD (Biolase Technology,USA以下 Waterlase)として米国で製品化されており,水/空気量を自由に設定でき,硬組織および軟組織ともに対応可能とされ,FDAの認可も受けている.しかしながら,その水/空気量の変化による除去効率の違いの詳細は明らかにされていない.

今回、我々はWaterlaseの硬組織切削能に注目し、各種照射条件により照射された歯質の観察および除去体積量の計測を行い、水/空気量を変化させた場合における除去効率について検討した.

【材料および方法】

被験歯は抜去後,生理食塩水に浸漬し-40℃にて冷凍保存した,う触のない健全ヒト大臼歯(以下,ヒト歯)を実験前に解凍したものを使用した.ヒト歯のエナメル質および象牙質をモデルトリマーにて面出しした後,耐水研磨紙にて #2000 まで研磨を行い,試料とした.

実験1 出力/周波数の変化による除去効率の測定

Waterlaseの水/空気量をそれぞれ 30,60%に固定し,照射出力を 0.25,1.00,3.00,5.00Wに,また周波数を 10,20,50Hzにそれぞれ設定し(Table 1),照射距離1mmにて1秒間照射後,各試料の口径,深さおよび除去体積量を計測し,SEM観察を行った.

実験2 水/空気量の変化による除去効率の測定

各種設定条件(Waterlaseの照射出力,水量および空気量)をTable 2に示す.各種設定条件にて照射距離1mmにて1秒間照射後、各試料の口径、深さおよび除去体積量を計測し、SEM観察を行った.

Table 1	実験1 各種照射条件
照射出力 (W)	0. 25, 1. 00, 3. 00, 5. 00
周波数(Hz)	10, 20, 50
水量 (%)	30
空気量 (%)	60

Table 2	実験 2 各種照射条件
エナメル質	
照射出力 (W)	5
水量 (%)	35, 55, 75, 95
空気量(%)	30, 50, 70, 90, 100
象牙質	
照射出力(W)	3
水量 (%)	30, 50, 70, 90
空気量(%)	20, 40, 60, 80, 100

【結果および考察】

- ・ 除去体積量の最も大きかったのは、エナメル質では照射出力 5.00W, 周波数 20Hz により照射した場合であり、象 牙質では照射出力 3.00W, 周波数 20Hz の場合であった. しかしながら象牙質において照射出力 5W, 周波数 20Hz の条件で照射した試料の SEM 像では、照射面にクラックが多数認められ、照射出力値が過多であることが推測された.
- ・ 各種設定条件により照射された試料の口径,深さおよび除去体積量から,エナメル質においては,水量は約95%,空気量は約100%の設定で最も除去効率が優れていた.また,象牙質においては,水量は約75%,空気量は約100%の設定で最も除去効率が優れていた.

ヒト歯においては含水量や石灰化度の違いにより、硬さが違ってくるため、除去効率が変化することが考えられる。 今後、ヒト歯のヌープ硬さなども考慮し、最適な照射条件について検討を重ねていく予定である.

Er:YAG レーザー照射象牙質への前処理が象牙質に与える影響について

大阪歯科大学 歯科保存学講座

○保尾 謙三,田中 芳人,野村 雄司,砂田 和久,西田 尚敬,村田 文子,吉川 一志,山本 一世 Effect of pre-conditioning methods on bonding of Er:YAG laser irradiated dentin

Department of Operative Dentistry, Osaka Dental University.

OYASUO Kenzo, TANAKA Yoshito, NOMURA Yuji, SUNADA Kazuhisa, NISHIDA Hisataka, MURATA Ayako,
YOSHIKAWA Kazushi, YAMAMOTO Kazuyo

【緒言】

Er: YAG レーザー(以下レーザー)を象牙質に照射すると変性象牙質が形成され、切削象牙質面と比較してコンポジットレジンの接着強さが低下することが報告されている。今回、変性象牙質の除去を目的とした臨床的な器具による前処理が、レーザー照射象牙質に対するコンポジットレジンの接着強さに与える影響について検討を行ったので報告する。

【材料および方法】

被験歯として牛歯を用いた。モデルトリマーおよび耐水ペーパーを用いて#600 まで研磨を行ったのち,以下の群に 分け接着試験を行った。

#600 まで研磨した群を Control とし、#600 まで研磨後、レーザー照射のみの群(以下 LI)、レーザー照射した被着面を 20 秒間リン酸エッチング処理した群(以下 PA)・ラウンドバー#2 にて 20 秒間切削した群(以下 RB)・スプーンエキスカベーター(ラウンド曲#3、YDM)にて 20 秒間切削した群(以下 SE)・エアーアブレーション(エアロステーション、粒径 $50\,\mu$ m、ヨシダ)にて 20 秒間噴射した群(以下 AA)・スマートバー(#2、SS WHITE BERS)にて 10 秒 毎にバーを交換し 20 秒間切削した群(以下 SB)に分けた(n=5)。

なお、レーザーの照射はムービングステージ (Model MINI60XY, Intelligent Driver CSG-522R, Sigma Koki Co) を用い試料を 2.5mm/sec で移動させ、Er:YAG レーザー照射装置 (Erwin Adverl、照射チップ C600F, MORITRA) を用いた. 照射条件は 100mj, 10pps とし、6mm×6mm の範囲に均一に照射した. 先端出力を出力測定器 (LaserMate-P, COHERENT) にて測定し、常に一定になるように規定した.

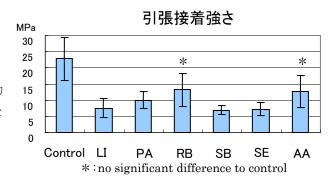
各群の被着面の接着面積を直径 3mm に規定したのち、ボンディングシステムに Clearfil MEGA BOND (KURARAY MEDICAL), コンポジットレジンに Clearfil AP-X (A-3, KURARAY MEDICAL) を用いて通法通り接着操作を行った.接着後、37℃水中に 24 時間保管し、万能試験機 IM-20 (INTESCO) を用いて引張強さの測定を行った.なお、統計処理は、一元配置分散処理および Tukey の検定を行った (P<0.01).

【結果および考察】

結果をグラフに示す.

RB 群と AA 群は Control に対して有意差は認められず、 それ以外の処理群では有意に低い接着強さを示した.

これは、それぞれの器具における変性象牙質の除去能力の違いにより、変性象牙質除去の程度に差が生じたためと考えられる.



【結論】

本実験の条件においては、Er:YAG レーザー照射象牙質に対するコンポジットレジンの接着強さは、ラウンドバーによる切削とエアーアブレージョンによる噴射研削により向上した。今後は、処理時間の延長等の検討を行う予定である。

Er:YAG レーザーを照射したう蝕影響象牙質へのレジン接着強さに関する研究

岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 生体機能再生·再建学講座 歯科保存修復学分野 〇大前正範, 田中久美子, 岸本麻実, 穴吹優佳, 星加知宏, 西村麻衣子, 高橋 圭, 西谷佳浩, 吉山昌宏 Influence of Er:YAG laser irradiation to resin bonding strength of caries affected dentin.

Department of Operative Dentistry, Field of Study of Biofunctional Recover and Reconstruction, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

OMasanori Omae, Kumiko Tanaka, Mami Kishimoto, Yuka Anabuki, Tomohiro Hoshika, Maiko Nishimura, Kei Takahashi, Yoshihiro Nishitani and Masahiro Yoshiyama

【研究目的】

近年、MIの理念が提唱され、う蝕の影響は受けているものの、細菌感染のないう蝕影響象牙質の保存が試みられている。Er:YAGレーザーは出力を変更することで、象牙質の蒸散効率を変えることが可能であり、う蝕象牙質のみを選択的に除去することも可能である。しかしながら、Er:YAGレーザーを照射した象牙質のコンポジットレジンの接着耐久性が劣ることが報告されている。また、う蝕影響象牙質に対するコンポジットレジンの接着性も検討されているが、その多くは回転切削器具によりう蝕を除去することを前提としている。

そこで、今回 Er:YAGレーザーを用いてう蝕を除去し、残存したう蝕影響象牙質に対する接着性について検討を行った。また Er:YAGレーザー照射象牙質の接着強さを回復するグルタルアルデヒドによる前処理法のう蝕影響象牙質に対する有効性についても検討を行った。

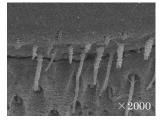
【材料および方法】

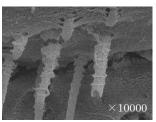
冷凍保存していたう蝕のないとト抜去大臼歯を健全歯群、咬合面にう蝕のあるものをう蝕影響象牙質群として本実験に用いた。健全歯群は象牙質が露出するまでモデルトリマー(モリタ)で研削し、#600 の耐水研磨紙で研磨したものをコントロール群、Er:YAGレーザーを照射したものをEr:YAGレーザー照射群とした。なお、Er:YAGレーザーの照射条件は 100mJ、10ppsとし、先端からの出力は測定器(Filed Max II、Coherent)で測定し調整した。試料表面に照射チップをコンタクトさせた状態で照射し、フリーハンドで可及的均一になるようにEr:YAGレーザーを照射した。う蝕影響象牙質群はエアターピンハンドピースおよびダイヤモンドポイントを用いて遊離エナメルを除去したのち、う蝕検知液(クラレ)でう蝕を染色し、濃染部の大部分をコントラアングルハンドピースおよびラウンドバーで慎重に除去した。その後、試料をコントロール群よびEr:YAGレーザー照射群の 2 群に分けた。コントロール群はコントラアングルハンドピースおよびラウンドバーを用い、う蝕検知液で窩洞が薄ピンク色に染まり、歯面状態認識装置(ダイアグノデント、GC)の測定値が 10~30 となるようにう蝕を除去した。Er:YAGレーザー照射群では、健全歯群と同じ条件でEr:YAGレーザーを照射し、コントロール群と同様にう蝕検知液およびダイアグノデントを用いながらう蝕を除去した。接着処理前に 5%グルタルアルデヒドおよび 35%HEMAを含有する象牙質知覚過敏抑制剤(Gluma、Heraeus Kulzer)を 20 秒間塗布し、水洗したものをGluma群、Glumaを塗布しなかったものをGluma未処理群とした。象牙質接着システム(Clearfil MEGABOND、クラレ)を用い、通法通りコンポジットレジン(Clearfil AP-X A3、クラレ)を填塞した。24時間水中浸漬後、低速ダイヤモンドホイールで試料を切断し、連続切片を作成した。接着面積が 1mm²になるように切片をトリミングし、万能試験機を用いて微小引張試験を行った(CHS=1.0mm/min)。走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて接着界面のSEM観察を行った。

【成績】

微小引張試験の結果 (Mpa)

		Gluma 未処理	Gluma 処理
健全歯	コントロール	43.08±6.93	40.58±15.34
	Er:YAG レーザー	32.29±9.64	42.50±4.34
う蝕影響象牙質	コントロール	11.56±3.52	6.29±2.96
	Er:YAG レーザー	13.61±7.29	14.13±4.92





SEM 観察の結果 (健全歯-Er:YAG レーザー照射-Gluma 群)

【考察および結論】

健全歯群では Er:YAG レーザー群はコントロールより低い接着強さを示したが、Gluma 処理により接着強さは回復した。う蝕影響象牙質群では Gluma 処理を行わない場合、コントロール群と Er:YAG レーザー照射群では接着強さに変化は見られなかった。 また、接着界面の SEM 観察においては Er:YAG レーザー照射群ではレジンタグの周囲に紐状のレジンが巻きついた特徴的な構造が観察された。 これらの構造は Er:YAG レーザー照射時に象牙細管に微細なクラックが生じ、その間隙にレジンが入り込んでできたと考えられる。 Er:YAG レーザーまたは回転切削器具によりう蝕を除去した後のう蝕影響象牙質の接着強さは同等であることが確認された。

本研究および発表は平成 19 年科学研究費補助金(若手研究 B: 19791399)によって行われた.

炭酸ガスレーザー照射された象牙質における接着性セメントの接着性能について

愛知学院大学歯学部 歯科保存修復学講座

○成橋昌剛、森田有香、青山剛大、掘江 卓、山田三良、冨士谷盛興、千田 彰

Bonding of Adhesive Luting Cements to CO₂ Lased Dentin

Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuinn University

ONARUHASHI Masayoshi, MORITA Yuka, AOYAMA Goudai, HORIE Taku YAMADA Mituyoshi, FUJITANI Morioki, SENDA Akira

【目的】

レーザーによりう触歯質の除去を行う場合、臨床的に痛みを感じないレベルの低出力でレーザー照射された象牙質表層であっても、構造欠陥や熱変成層が生じ、レジンの接着性が阻害されることが報告されている。しかし光硬化型グラスアイオノマーの接着性は低下しないとの報告もあり、レーザー照射面における接着性材料の歯質への接着挙動には不明な点が多い。

本研究は、レーザー照射象牙質に対するレジンの良好な接着性を獲得する目的で、レジン添加型グラスアイオノマーセメントや機能性モノマーの配合されたいわゆるセルフアドヒーシブタイプのレジンセメントなど、セルフエッチングプライマーシステムを採用していないセメントを用い、レーザー照射された象牙質の表面から内層における接着強さを検討した。

【材料および方法】

ヒト抜去大臼歯に#600 仕上げの象牙質平坦面を調製し、炭酸ガスレーザー (PanalasC05:パナソニックデンタル)を 照射した。照射条件は 3 W/RPTモード/0.5 秒 (エネルギー密度 41.7 J/cm³パルス)、試料面とチップ先端の距離を 1.0 mm とした。 そして、照射面ならび照射面より $0.1\sim0.5$ mmまで 0.1 mm間隔で#600 の耐水研磨紙にて削合した面、計 6 面を 調製し、被着面とした。

これらの被着面に内径 4mm 高さ 2mm のシリコーンスペーサーを静置し、フジルーティング(GC:以後 FL)、G-CEM(GC:以後 GC)、クリアフィル SA ルーティング(クラレメディカル:以後 SL)、リンクマックス(GC:以後 LM)を填塞した。すべての試料は 37° C、24 時間水中保管した後、クロスヘッドスピード $0.5 \, \mathrm{mm/min}$ にて剪断接着強さを測定し、その破壊形態を実体顕微鏡にて観察した。またそれぞれの接着界面を SEM にて検討した。

【結果ならび考察】

LM はレーザー照射の影響を被ったと思われる約 300 μ mの深さの象牙質まで、その接着強さは有意に低下した(P \leq 0.05)。また破壊形態は象牙質内凝集破壊がほとんどであった。一方 FL、GC、SA いずれの接着強さも深さによる差異はみとめられなかったが破壊形態は異なっており、FL のほとんどの試料は材料内凝集破壊であり、また GC と SA は界面剥離がほとんどであった。

これらの結果からセルフエッチングプライマーシステムを用いないセメントの象牙質の接着性は、レーザー照 射の影響を被りにくいことが考えられる。

タービンハンドピース単体でのサックバック防止効果

鶴見大学歯学部第二歯科保存学教室 〇中野雅子、小澤寿子、木村泰子、鰕原治子、新井 高

Effectiveness of Independent Air Turbine Handpieces against Suck-back

Tsurumi University School of Dental Medicine

ONAKANO Masako, OZAWA Toshiko, KIMURA Hiroko, EBIHARA Haruko, ARAI Takashi

<目的> タービンハンドピースの回転停止時に生じるサックバック現象は院内感染対策上、解決すべき問題である事は周知の事実である。従来型タービンハンドピースの内部汚染の検討では、玉澤らはタービン単体ではサックバックは防止できなかったと報告している。したがって、従来型タービンハンドピースでは、ユニット内蔵のサックバック防止装置との併用で内部汚染の低減を計ってきたが、ユニット内臓のサックバック防止装置は多くの場合、タービンの回転停止と同時に排気管路に陽圧をかけることから、汚染物質を周囲に飛散する危険がある。

我々は今回、最新タイプのタービンハンドピースを用いてサックバック防止効果について評価した。

<材料と方法> 4種類の国内最新型のタービンハンドピースを使用し、回転時の手元給気圧力を 0.20MPa に設定した。

実験1 サックバックによる吸い込み圧の測定:密閉したフラスコに透明な管を接続し、その下に染色液を入れたビーカーを設置した。フラスコ内でタービンハンドピースを回転させ、タービンハンドピースへッド部の1.前方部、2.後方部、3.全体、の3条件で測定した。回転停止後に管内に吸い上げられる染色液の高さを5回ずつ録画し、録画したビデオ画面上で水柱の高さ(吸い込み圧)を測定し、平均値を算出した。

実験2 サックバックによる蛍光液の吸い込み確認:測定条件:サックバックによるタービンハンドピースへの内部汚染の有無を判定する為に、蛍光液を使用した。ハンドピース用チューブの排気管路にガーゼで作製したフィルターを接続し、タービンをフラスコ内で2秒間駆動、5秒間停止を繰り返した。

フラスコ内の測定環境

- 1. 蛍光液を超音波ネブライザーにてミスト状にした環境(ミスト)
- 2. 蛍光液を別のタービンの注水から噴出させスプレー状にした環境(スプレー)
- 3. 蛍光液にハンドピースヘッド全体を浸漬した状態(全浸漬)

規定回数駆動の後、蛍光液のガーゼへの付着の有無を蛍光顕微鏡にて観察した。蛍光反応が確認された時点で試験を終了した。試験終了後、タービンハンドピース内部の排気孔付近とカップリング部の排気孔付近を蛍光顕微鏡にて観察した.

蛍光反応の有無の判定は、6レベルの蛍光反応基準を設定し、5人の観察者が基準写真と比較して、レベル3以上を4人以上が判定した場合を蛍光反応あり、すなわち「排気管路までサックバックによる吸込みあり」と判定した。

<結果> 実験1 吸い込み圧(水柱高さの平均値)

実験2 蛍光反応確認までの駆動回数

**

* -とはヘッドが陽圧になっていることを示す。

114 /L

** >500 500 回でも蛍光反応なし。

<u> </u>													
	部位\種類	ã a	b	c	d		環境\種類		a	b	c	d	
		前	-3*	260	145	290	3	スト		>500**	5	5	5
		後	-2*	260	115	65	ス	プレ	_	>500**	5	5	10
	_	全体	-3*	375	210	365	<u>全</u>	:浸漬		2	1	2	2

<き察> 実験1の吸い込み圧の測定値で部位による相違が見られたのは、各社ハンドピースの構造の違いによるものと考えられるが、1種類のタービンハンドピースにおいては吸い込みがなかった。このタービンハンドピースは、実験2のミスト、スプレーにおいて、500回の駆動でも排気管路への侵入はなかった。他のタービンハンドピースでは吸い込み圧が高く、ON-OFFの繰り返し1-10回程度でカップリング部や排気管路に蛍光液が到達していた。しかしながら、タービンハンドピースのヘッド全体を液中に浸漬すると、全ての種類のタービンハンドピースで容易に蛍光液が排気管路に達することが確認されたため、唾液血液中へのタービンハンドピースの浸漬は回避するよう注意が必要である。

<結論> 最新タイプのタービンハンドピースについてサックバック防止効果を評価したところ、口腔内でヘッド全体が唾液血液中に浸漬しないように注意すればタービンハンドピース単体でサックバックによる内部汚染が防止できる可能性が示唆された。

歯科診療補助ツール「イソライト・プラス」応用時の快適性・安全性に関する臨床評価 第1報 窩洞形成時の術者および患者からみた問題点

¹東京歯科大学千葉病院総合診療科 ²東京歯科大学保存修復学講座 ³東京歯科大学歯内療法学講座 ○野呂明夫¹、亀山敦史¹,²、浅見政子²、杉山利子¹、森永一喜¹,³、近藤祥弘¹、平井義人²、角田正健¹

Clinical Evaluation on Comfort and Safety using A Clinical Support Device "Isolite Plus"

Part 1. Problems Listed from Dentists and Patients when using in the Cavity Preparation

¹General Dentistry, Tokyo Dental College Chiba Hospital,

²Department of Operative Dentistry, Tokyo Dental College,

³Department of Endodontics, Pulp and Periapical Biology, Tokyo Dental College

ONORO Akio¹, KAMEYAMA Atsushi^{1,2}, ASAMI Masako^{1,2}, SUGIYAMA Toshiko¹,

MORINAGA Kazuki^{1,3}, KONDOU Yoshihiro¹, HIRAI Yoshito², TSUNODA Masatake¹

[目的]

最近の歯科治療においては、高い安全性ならびに制腐的処置が求められる。その中で本研究は歯科診療補助ツール (イソライト・プラス)を歯科診療時に応用し、歯科医師サイドと患者サイドからそれぞれの問題点を探求し、より 快適性・安全性の高い歯科治療システムの確立(手術野のライティング/バキューム/頬・舌のプロテクト/開口補 助等のサポート機能)を目指すものである。

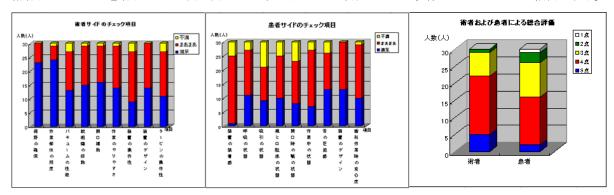
[方法]

東京歯科大学千葉病院総合診療科に在籍し、本研究に対して理解と同意を得た臨床研修歯科医 30名に対して、術者 役と患者役に分かれ口腔内にイソライト・プラスを装着してもらい、模擬窩洞形成の相互実習を実施した。

口腔内を4ブロックに分割し 16番歯・26番歯・36番歯・46番歯に全部鋳造冠を形成するイメージでシミュレーションを行い、術者役と患者役のそれぞれから各項目について、チェックリスト形式(3段階評価・一部記述式)で口腔内の快適性と問題点を抽出して、同装置の臨床的評価について検討した。その際、ラバーダム防湿時および未装着時と比較して本装置の有用性を評価した。

[結果]

術者サイドおよび患者サイドのそれぞれのチェックリスト 10 項目について、棒グラフにまとめ一括表示する。



30名の臨床研修歯科医による本装置の術者からみた総合評価(満足度)は平均3.87点であり、患者からみた総合評価(満足度)は、平均3.43点であった。

[考察]

本装置は欧米ですでに認可され臨床に広く応用されている。日本でのイソライト・プラスは、まだ一部の臨床家が個々に導入しているに過ぎず、歯科大学病院などの教育・研究機関において、本装置の快適性・安全性については検討されていない。そこで、日本の臨床事情にあわせ本装置の有用性について、術者と患者サイドのそれぞれから各項目について調査した。模擬窩洞形成時において、本装置の有する各種サポート機能は、個々のケースによって評価にばらつきがあった。これは日本人の口腔が欧米人と比較して小さく口腔底および口腔前庭が浅いために、本装置を口腔内に装着した際に適合状態が微妙に甘いため、評価にばらつきが生じたものと思われる。全体的にマウスピースのカーブを緩くして、浅い口腔底にフィットするようにする。台座の高さと幅は、やや小さくしノーズ部分は長くする。本装置のマウスピース部のバキューム孔の位置を工夫し、装置の軽量化を図って装着感を改善させる。また、日本製歯科ユニットとの適合性を考え、歯科ユニットにもう一系統バキュームを追加することが望ましい。以上のような改善を図れば、今回掲示された不快感の多くは消えて、より快適性・安全性の高い装置になるものと推察される。

歯科診療補助ツール「イソライト・プラス」応用時の快適性・安全性に関する臨床評価 第2報 口腔内温度および湿度の変化

¹東京歯科大学保存修復学講座 ²東京歯科大学千葉病院総合診療科 ³東京歯科大学歯内療法学講座 ○浅見政子¹ 亀山敦史¹,² 野呂明夫² 杉山利子² 森永一喜²,³ 近藤祥弘² 角田正健² 平井義人¹

Clinical Evaluation on Comfort and Safety using A Clinical Support Device "Isolite Plus" Part 2. Changes of Temperature and Humidity in the Oral Cavity

¹ Department of Operative Dentistry, Tokyo Dental College, ² General Dentistry, Tokyo Dental College Chiba Hospital, ³ Department of Endodontics, Pulp and Periapical Biology, Tokyo Dental College ○ASAMI Masako ¹, NORO Akio ², KAMEYAMA Atsushi ^{1, 2}, SUGIYAMA Toshiko ², MORINAGA Kazuki ^{2, 3}, KONDOU Yoshihiro ², TSUNODA Masatake ², HIRAI Yoshito ¹

【目的】

Minimal Intervention の概念に基づいた近年の歯科医療では、レジン系接着材料の接着性や機械的性質に依存する傾向が強く、このため被着面の性状や口腔内環境が治療成績の予後に強い影響を及ぼす可能性が高い。Dr. Thomas R. Hirsch により開発された「イソライト・プラス」は口腔内バキューム機能をはじめ舌・頬粘膜の術野からの排除、バイトブロックとしての効果、LED ライトによる十分な照明効果、そしてその形状による誤飲・誤嚥防止効果など、同時にいくつもの効果を期待できる。

第1報では、快適性などの臨床的評価を検討したが、本報では、イソライト・プラスの応用が口腔内環境に及ぼす影響を調べる目的で、応用時の口腔内温度および湿度の経時的変化について検討を行った。

【材料および方法】

研究目的と内容を理解し、同意書に署名を得たボランティア(学生、歯科臨床研修医など)5 名に対し、イソライト・プラスまたはラバーダムを装着し、下顎左側第一大臼歯咬頭直上約 1cm の部位にデジタル温湿度計(Model CTH-1100、カスタム)のプローブを固定した。装着直前、装着後 30 秒、1 分、2 分、3 分、4 分、5 分、10 分、15 分、20 分での温度および湿度を計測し、直ちにイソライト・プラスによる吸引を停止、またはラバーダムの撤去を行い、さらに 30 秒後、1 分後、2 分後、3 分後、4 分後、5 分後の温度および湿度を計測した。

対照として右側大臼歯部(非計測側)にシリコン製バイトブロックのみを装着した場合についても併せて計測した.

【結果および考察】

口腔内湿度は装着直前でほぼ 100% であったが、イソライト・プラス装着により直ちに $50\sim55\%$ 程度にまで、ラバーダム防湿では $40\sim50\%$ 程度にまで低下した。またイソライト・プラスを装着すると、その直後から口腔内温度が約 $3\sim4\%$ 低下したが、ラバーダム防湿では温度の変化はほとんど認めなかった。装着 20 分後にイソライト・プラスによる口腔内吸引を停止すると徐々に湿度、温度ともに上昇し、 $2\sim3$ 分で装着直前の口腔内温度、湿度にリバウンドした。なお、バイトブロックのみを装着したコントロールでは、湿度はほぼ 100% のまま推移した。

湿度や温度はレジン系材料の接着強さや重合度に影響することが報告されている. イソライト・プラスやラバーダムの装着は湿度を明らかに低下させ, 臨床成績をよりよいものにする可能性があることが示唆された.

表面滑沢硬化材の歯ブラシ摩耗について

昭和大学歯学部 齲蝕・歯内治療学講座 ○京泉秀明、山田純嗣、鈴木敏光、久光 久

Toothbrush abrasion of surface sealants

Department of Clinical Cariology and Endodontology, Showa University School of Dentistry OKYOIZUMI Hideaki, YAMADA Junji, SUZUKI Toshimitsu and HISAMITSU Hisashi

【緒言】

近年、操作性に優れた低粘性のフロアブルレジンが販売され、主に歯頸部の窩洞に多用されている。歯頸部は歯ブラシの負荷がかかる部位であり、この部位に使用する修復材料には特に耐摩耗性の性質が望まれる。そこで、第 128 回日本歯科保存学会において、フロアブルレジンの歯ブラシ摩耗性について検討し、試験材料によって歯ブラシ摩耗は大きく異なることを発表した。今回は、フロアブルレジンの耐摩耗性の向上を目的として、前回比較的歯ブラシ摩耗の大きかったフロアブルレジンとペーストタイプのコンポジットレジンを使用して、各種表面滑沢硬化材の有用性について比較検討した。

【材料および方法】

歯ブラシ摩耗試験において表面滑沢硬化材の被着材料として、コンポジットレジンであるパルフィークエステライトペースト (トクヤマデンタル) およびフロアブルレジンであるパルフィークエステライトLV ハイフロー (トクヤマデンタル) の2種類を使用した。また、表面滑沢硬化材としてはGーコート (ジーシー)、サーフィスコート*(クラレメディカル)、ベルフィール ブライトナーⅢ (睦化学工業)、オプチガード (Kerr)、フォーティファイ (Bisco) の5種類を使用した。

2 種類のレジン被着材料をそれぞれステンレスモールドに填塞した後、光照射器 キュアマスター(ヨシダ)を使用して 60 秒間光照射し、 $3\times3\times12$ mm の試料を作製した。試料は相対湿度 100%、温度 37℃の恒温槽中に 1 時間放置した後、37℃の蒸留水中に 23 時間保管した。摩耗試験直前にシリコンカーバイトペーパーを使用し最終的に#400 まで研磨を行った。その後すぐ、製造者の指示に従って 5 種類の表面滑沢硬化材をそれぞれ塗布し、60 秒間光照射した。

摩耗試験は歯ブラシ摩耗試験機(東京技研)を使用した。この試験機は、試料の上を歯ブラシが往復運動するタイプのものである。歯ブラシが5列あり、それぞれに最大16個の試料を固定できるホルダーと水槽がある構造になっている。歯ブラシはプロスペックスリム(ジーシー)を使用した。摩耗試験は毎分60回で、歯ブラシにかける垂直荷重は500gfとした。研磨剤は、炭酸カルシウム飽和水溶液を使用し、試験ごとに新しいものと交換した。繰り返し回数は50000回とした。

摩耗試験終了後、表面粗さ輪郭形状測定機 (SURFCOM 480A、東京精密) で摩耗面の形状を記録した。記録紙上でその最大の深さを計測し、歯ブラシ摩耗深さとした。試料数は各群 10 個とした。

各材料について、歯ブラシ摩耗深さの比較には一元配置分散分析を使用して行い、多重比較検定には Tukey-Kramer を使用した。有意水準は 5% とした。

【結果および考察】

エステライトペーストおよびエステライトLVハイフロー単独の歯ブラシ摩耗深さはそれぞれ 390±32 μ mおよび 410±35 μ mであったが、5 種類の表面滑沢硬化材とも塗布することにより両被着材の歯ブラシ摩耗深さは減少した。摩耗減少効果が特に著名であったのは、サーフィスコート *とベルフィール ブライトナー \mathbf{III} で、エステライトペーストおよびエステライトLVハイフローの摩耗深さはそれぞれサーフィスコート *; 33±11 μ m、47±10 μ m、ベルフィール ブライトナー \mathbf{III} ; 54±11 μ m、20±5 μ mを示した。また、表面滑沢硬化材の歯ブラシ摩耗に対する効果はエステライトペーストおよびエステライトLVハイフローとも同じ傾向を示した。

Ultrasonic Insertion Technique により接着された リューサイトガラスセラミックインレーの破折強度

1. 新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座う蝕学分野、2. 新潟大学歯学部口腔生命福祉学科 ○風間龍之輔 1、浅井哲也 1、興地隆史 1、福島正義 2

Fracture strength of leucite glass ceramic inlays luted with the ultrasonic insertion technique

1. Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics, Department of Oral Health Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences 2. Department of Oral Health and Welfare, Faculty of Dentistry, Niigata University

OKAZAMA Ryunosukel, ASAI Tetsuyal, OKIJI Takashil, FUKUSHIMA Masayoshi2

【緒言】

セラミック修復物の接着には従来低粘度のレジンセメントが用いられているが、近年、露出セメント層の磨耗性や 色調の改善を期待して、高粘度の光重合型コンポジットレジンをセメントとして用い、超音波振動で薄層化する Ultrasonic Insertion Technique (UIT) 1) が報告されている。本研究では、リューサイトガラスセラミックインレーを UIT を用いて接着し、破折強度をデュアルキュア型レジンセメントで接着した修復物あるいは無修復歯と比較した。

【材料と方法】

ヒト抜去健全上顎小臼歯 30 本を即時重合レジン(Technovit 4071, Heraeus)に植立し、20 本に MO インレー窩洞形成を行った。窩洞は咬合面部から近心部まで深さ 1.5mm で側室のない形態とし、頬舌幅は 3 mm、近遠心幅は 5 mm とした。次いで、CEREC 3 システム(SIRONA)を用いてリューサイト強化型セラミック(Empress CAD HT A2-I12, Ivoclar)により 20 個の修復物を製作した。修復物の設計に際して頬舌的中央部の厚みを 1.7mm に調整し、さらに咬合面の頬舌的中央部、近心隣接面より 1.5mm の部位に、修復物の厚みが 1.6mm となるようダイヤモンドポイントで近心小窩を付与した。次に修復物を 2 群に分け(各 n = 10)、以下の方法で接着した。(第 1 群)ED Primer 2?(クラレメディカル)で歯面処理後、Clearfil Esthetic Cement Universal(クラレメディカル)にて手指圧で接着 (EC 群)。(第 2 群)Clearfil MegaBond(クラレメディカル)で歯面処理後、窩洞内に Clearfil Majesty A2(クラレメディカル)を填塞して修復物を静置し、コンデンセーションチップ(G22、ナカニシ)を装着した超音波スケーラー(Varios350、ナカニシ)により超音波振動下で修復物を挿入(MJ 群)。両群とも余剰ペースト除去後、LED 照射器(DEMI, Kerr)により頬舌側および咬合面方向より各 20 秒光照射し、通法により形態修正および研磨を行った。すべての試料を 24 時間水中保管後、無修復歯 (n=10) とともに破折試験に供した。破折試験は、近心小窩に直径 3mm のタングステンカーバイドボール (53124 3mm Tungsten-Carbide Diff Ball Set, 田宮)を配置し、万能試験機 (EZ Test EZ-L, 島津)にてクロスヘッドスピード 0.5 mm/min にて咬合面方向より加重し、破折時の荷重値(N)を計測した。得られたデータは一元配置分散分析および Bonferroni の多重検定により統計処理を行い比較した(α=0.05)。

【結果】

破折時の荷重値はEC 群で 1069 ± 310 N、MJ 群で 1159 ± 426 N であり、2 群間に有意差を認めなかった(p>0.05)。また、無修復歯の破折強度は 896 ± 226 N であり、EC 群および MC 群とも有意差を認めなかった(p>0.05)。

【考察】

本実験条件では、破折強度は二種の接着法とも無修復歯と同等であった。しかし光重合単独での接着では、修復時の各種条件により窩洞深部の重合不足が懸念される。今後修復物の厚み、残存歯質量、レジンペーストの色調など、各種条件を検討する必要がある。

【結論】

UIT を用いて光重合型充填用コンポジットレジンにより接着されたリューサイトガラスセラミックインレーの破折強度は、デュアルキュア型レジンセメントを用いた場合と同等であり、いずれの接着法においても無修復歯と同程度の破折強度を示すことが示唆された。

【文献】

1) Hahn P, Attin T, Gröfke M, Hellwig E: Influence of resin cement viscosity on microleakage of ceramic inlays; Dent Mater 17, 191-196. 2001.

常温重合レジンの使用条件および保管条件が曲げ特性に及ぼす影響

日本大学歯学部保存学教室修復学講座1, 総合歯学研究所生体工学研究部門2, 市石歯科医院3

○遠藤優子¹, 川本 諒¹, 太田舞子¹, 森 健太郎¹,

色川敦士1, 高見澤俊樹1,2, 宮崎真至1,2, 市石芳博3

Influence of Polymerization and Storage Conditions on Flexural Properties of Acrylic Resins

Department of Operative Dentistry¹, Division of Biomaterials Science, Dental Research Center² Nihon University School of Dentistry, Ichiishi Dental Clinic³

OENDO Yuko¹, KAWAMOTO Ryo¹, OTA Maiko¹, MORI Ketaro¹, IROKAWA Atsushi¹, TAKAMIZAWA Toshiki^{1,2}, MIYAZAKI Masashi^{1,2}, ICHIISHI Yoshihiro³

【緒言】

暫間修復物は、最終修復物が装着されるまでの間、歯髄の保護、咬合・咀嚼機能の保持、審美性あるいは周囲軟組織との調和を図ることを目的として行われる。常温重合アクリルレジン(以後、アクリルレジン)を用いた暫間修復物の製作は、頻度の高い処置のひとつであり、暫間修復物の装着が長期に渡る症例も増加しており、暫間修復物の機械的性質は修復歯の予後に影響を及ぼすものと考えられる。しかし、暫間修復物の製作時におけるアクリルレジンの取り扱いに関しては、様々な方法が用いられており、使用条件の違いが硬化物の機械的性質に及ぼす影響については不明な点が多い。そこで、演者らはアクリルレジンの使用条件の違いが曲げ特性に及ぼす影響をその保管条件を変えて検討を行った。また、曲げ試験終了後の破断面の観察とともに代表例については、走査電子顕微鏡(以後、SEM)を用いて観察し、考察資料とした。

【材料および方法】

供試した常温重合アクリルレジンは、PROVINICE FAST(Shofu, 以後 PF), UNIFAST III(GC, 以後 UF)の 2 製品を用いた。

1. 曲げ特性測定用試片の製作

供試レジンを 2×2×25 mm の金型を用いて棒状試片を製作した。なお、試片は以下の 3 条件で製作した。

- 1) 粉末 (PMMA): 液 (MMA) = 2:1:1 の割合で製造者指示条件に従って練和(以後, Control 群)
- 2) 粉末 (PMMA): 液 (MMA): 精製水 = 2:1:1の割合で練和(以後, H₂O添加群)
- 3) 筆済み法(以後, BT 群)

なお、保管条件として大気中および37℃精製水中に1,7,30,90日間それぞれ保管した。

2. 曲げ特性

所定の保管期間が終了した試片に対して、支点間距離 20 mm、クロスヘッドスピード 1.0 mm/min の条件で、万能試験機(Type 5500R, Instron)を用いて 3 点曲げ強さを測定するとともに応力ー歪曲線から曲げ弾性率およびレジリエンスを求めた。なお、試片の数は各条件につき 10 個とした。

3. SEM 観察

曲げ試験終了後の試片については、破断面の観察を行うとともに代表例については、フィールドエミッション型 SEM (ERA-8800FE, Elionix) を用いて撮影を行った。

【成績および考察】

いずれの製品および条件においても、 H_2O 添加群の曲げ強さはControl群およびBT群と比較して低い値を示した。また、いずれの製品においても、Control群およびBT群の水中保管条件では、保管期間の延長に伴って曲げ強さが低下する傾向を示したものの大気中保管では、曲げ強さに変化は認められなかった。このことは、アクリルレジンの吸水がその曲げ強さに影響を及ぼした可能性が示唆された。一方、曲げ弾性率においても、いずれの製品および条件においても、<math>Control群およびBT群と比較して H_2O 添加群が低い値を示したものの、いずれの使用条件においても保管条件あるいは保管期間の違いに影響を受けなかった。

【結論】

アクリルレジンの機械的性質は、その使用および保管条件に影響を受けることが判明した。アクリルレジンの臨床 使用にあたっては、これらのことを勘案する必要が示唆された。

ユージノール濃度を低減させた酸化亜鉛ユージノールセメントに関する研究

日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座,日本歯科大学生命歯学部共同利用 RI 研究室* ○前田宗宏,橋本修一*,石塚克巳,勝海一郎

Study on zinc oxide eugenol cement containing low concentration eugenol

Department of Endodontics & Operative Dentistry, Section of Radioisotope Research, Research center for Odontology*, Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo

○Maeda M, Hashimoto S*, Ishitsuka K, KatsuumiI

【はじめに】

第 128 回の本学会において、酸化亜鉛ユージノールセメントの液成分であるユージノールに脂肪酸を加えユージノール濃度を低減させた試作セメントの物性について検討し、オレイン酸を含む練和物に硬化が認められたことなどを報告した。今回は、脂肪酸ーユージノール混液中のユージノール量を変化させた試作セメント練和物の物性について検討した。

【材料および方法】

1. 低濃度ユージノールセメントの組成と練和法

[粉末成分]

酸化亜鉛(和光純薬)800mg、ロジン(和光純薬)200mg、酢酸亜鉛(和光純薬)4mg

[液成分]オレイン酸(和光純薬)1 容、イソステアリン酸(和光純薬)1 容、プロピレングリコール(和光純薬)2 容の比率で混和した溶液 (OSP) に対し、ユージノール (Sigma, USA) を 5/15、3/17、1/19 の割合で加え試作液を調製した (OSP-ユージノール)。

粉末 1g に対して液 150 μ 1 の割合で、金属スパチュラを用いてガラス練板上で 30 秒間練和した。対照としては、粉末 1g とユージノール 150 μ 1 とを練和した酸化亜鉛ユージノール練和物を用いた。

2. 試作セメントの物性試験

- 1) 硬化時間の測定:練和直後のセメントを $50 \, \text{mm} \times 50 \, \text{mm}$ のガラス板上に置いた内径 $8 \, \text{mm}$ 、深さ $5 \, \text{mm}$ のガラス管に填塞した。填塞物は室温($23 \, \text{℃}$)下で放置し、経時的に表面に直径 $1 \, \text{mm}$ 、 $1/4 \, \text{\textsterling}$ のギルモア針を静かに置き、針の侵入が生じなくなるまでの時間を計測、練和開始から起算して硬化時間とした。
- 2) セメント硬化度の測定:内面を粗造にした内径 8 mm、長さ 5 mmのガラス管を 50mm×50mm のガラス板上に置き、練和したセメントを填塞した。填塞物は、37℃、100%湿度の恒温恒湿槽に 1 時間静置したのち測定用試料とした。先端径 1 mm、長さ 100 mmの測定針を装着したテクスチャーアナライザ (EZ Test、島津製作所)の試料台上に、自家製固定装置を用いて試料の上面が測定針に接触するように固定し、測定針が試料の中央部に進入するように調整し、荷重を負荷した。1 mm/sec の速度で測定針が試料に進入する際の荷重変化は、専用データ処理ソフト (TRAPEZIUM、島津製作所)で記録し、硬化度の比較に用いた。なお、測定は各条件につき 3 試料ずつ行った。
- 3) 崩壊試験:練和直後のセメントを $50 \text{mm} \times 50 \text{mm}$ のガラス板上に置いた内径 6 mm、高さ 5 mm のシリコンチューブに填塞した。填塞したチューブは、37 C、100 %湿度の恒温恒湿槽に 1 時間静置したのち、硬化したセメントの重量を電子天秤 (BP221S、ザルトリウス) で計測した。重量既知のビーカーに蒸留水を 50 mm 加え、試料が容器に触れないように懸垂し 23 時間 37 C で放置した。試料をビーカーから取り出し、ビーカー中の水分を 60 C の恒温器内で蒸発させた。放冷後、実験前後のビーカーの重量差を浸漬前の試料重量で除し、崩壊率 (%) とした。なお、測定は各条件につき 3 試料ずつ行った。

【結果とまとめ】

- 1. 試作セメントの硬化時間は、 OSP-ユージノールのユージノール量が増加すると延長した。
- 2. 試作セメントの硬化度は、OSP-ユージノールのユージノール量に比例して増加する傾向が認められた。
- 3. 試作セメントの崩壊率は、いずれも1%以下であった。

今回の実験結果から、試作セメント中のユージノール量の多寡が物性に影響を及ぼすことが明らかとなった。今後 は試作セメントの至適ユージノール濃度などについて、さらに詳細な検討を進めていく予定である。

弾性を有する歯科用セメントの基礎的研究

鹿児島大学医歯学総合研究科歯科生体材料¹⁾、いぢち歯科クリニック²⁾ 蟹江 隆人¹⁾、伊地知 博史²⁾

Basic study of dental luting cement with elasticity

Biomaterials Science, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima university, Ijichi Dental Clinic

Takahito Kanie, Hiroshi Ijichi

研究目的

現在、インレー、クラウン、ブリッジ、インプラントなどの合着にはグラスアイオノマー系セメントやレジン系セメントなどが広く使われている。これら合着用セメントは、充填物を強固に保持することを目的に作られているために、すべて硬く脆性を示す。歯槽骨に直接保持を求めるインプラントは、歯根膜による緩衝作用が無いため、外力により歯槽骨がダメージを受けることがある。そこで、インプラントの支台歯と人工歯の合着に弾性を有するセメントを利用すると、不測の外力を緩衝して、修復物の安定した保持が期待できる可能性がある。本研究では、歯根膜の縦(垂直)方向の変形10 μm、横(水平)方向の変形20 μmに対応できるセメントの開発を目的として、ラジカル重合可能なウレタンアクリレートオリゴマーを利用した化学重合型レジンセメントを試作し、その機械的性質を測定した。

材料および方法

原料として、市販されているウレタンアクリレートオリゴマー3種類(A,B,C)とそれにシラン処理したシリカ微粉末(S)またはウレタンポリマー(U)をそれぞれ10 wt%添加したもの計9種類を準備した(表)。化学重合型セメントとするために、混合物は2ペーストとして、重合触媒を添加した。コントロールとして、リン酸亜鉛セメント(ZP)、カルボキシレートセメント(PC)、グラスアイオノマーセメント(GI)、レジンセメント(RS)各1種類を使用した。測定項目は、圧縮強さと圧縮弾性率、およびコントロール用セメントの間接引張強さと試作セメントの引張強さである。

コード	フィラー	ベースオリゴマー
A/B/C	_	ウレタンアクリレートオリゴマー
A-S/B-S/C-S	シリカ微粉末	ウレタンアクリレートオリゴマー
A-U/B-U/C-U	ポリウレタンビーズ	ウレタンアクリレートオリゴマー

成績

コントロールの圧縮強さとその時の変形量は、ZP が 116.4MPa/0.21mm、PC が 68.3MPa/0.39mm、GI が 121.0MPa/0.32mm、RC は 219.2MPa/1.28mm であった。一方、試作セメントは 50%ひずみでも破壊が見られなかった。コントロールの圧縮弾性率は、2.4-6.4GPa を示したが、試作レジンは B-U の 3.9MPa から C-S の 41.2MPa の範囲にあった。コントロールの間接引張強さは、ZP、PC、GI、RC がそれぞれ 0.55、1.13、0.64、31.57MPa を示し、試作セメントは、B-U の 0.29MPa から B の 5.91MPa の範囲にあった。この時の変位量は、コントロールが、0.21-0.43mm、試作セメントが 9.4-44.2mm を示した。

考察

緩衝性を向上させた場合、その代償として従来の合着用セメントと比べて圧縮強度と圧縮弾性率が低下する。口腔内で咬合により発生する力は、最大約50kg、日常の咀嚼では 10kg 以下の力と言われている。圧縮弾性率が低い材料を使った場合、この程度の力が圧縮力として作用することを想定する必要がある。強い脆性材料でインプラントを保持し、全く緩衝層が存在しない場合と、緩衝性を向上させたセメントで歯槽骨に与えるダメージを軽減する場合、どちらのメリットが大きいか、今後、緩衝性を向上させたセメントにより臨床をシミュレートした研究も必要であると考えられる。今回は、シリカ微粒子に平均粒径 0.014 μ m の小さな粒子を使った。このため、強度の向上が小さかったが、今後フィラー添加量やフィラー径を変化させて、さらに圧縮強度の優れたセメントを試作する予定である。

結論

セメント層を 50μ m と仮定すると、試作 A-S で、圧縮の場合 0.025mm、引張の場合 0.0563mm の変位が、C-S で圧縮の場合 0.025mm、引張の場合 0.0257mm の変位が得られることが示された。

セルフエッチングボンディング材のセメント質に対する接着性能

サンメディカル株式会社 研究部¹、金子歯科医院² 〇岩崎小百合¹、大槻晴夏¹、小里達也¹、荒田正三¹、金子至²

Bonding performance of self-etching adhesive to cementum

Sun Medical Co., Ltd. Research Department 1), Kaneko Dental Clinic 2)

○Iwasaki Sayuri ¹¹, Otsuki Haruka ¹¹, Ori Tatsuya ¹¹, Arata Masami ¹¹, Kaneko Itaru ²೨

【研究目的】

近年、う蝕治療における接着システムの進歩や歯周治療に関する技術向上等により、歯の寿命は確実に延びてきている。一方で高齢化社会の到来に伴い、歯頸部欠損を有する患者が増加の一途をたどることも確かである。楔状欠損と総称される歯頸部欠損の原因は単純ではないが、既報によれば歯ブラシによる磨耗、咀嚼や歯ぎしり等の習癖等による咬合応力が歯頸部に集中することで微細なクラックが生起し、実質欠損を拡大するアブフラクション説等が主とした原因として挙げられる。歯頸部欠損の修復処置としてセルフエッチングボンディングシステムにてレジン修復を行う場合、このような窩洞は歯根部象牙質が露出し、さらにう触や磨耗により象牙細管内の構造変化も認められる。そのため、歯面と修復材料との接合界面状態は一様ではないが歯根部象牙質およびセメント質が混在している部位であることは間違いない。これまでにセルフエッチングボンディングシステムに関してエナメル質及び象牙質に対する接着性能は種々報告されているものの、歯根部象牙質やセメント質に対する報告はされていないのが現状である。そこで本実験の目的は、セルフエッチングボンディング材としてAQボンドSPを用いて歯根部歯質への接着性能を確認するべく、微小引っ張り接着強さ(MTBS)にて歯根部象牙質及びセメント質との接着性能を比較した。また、リン酸処理の有効性に関する比較検討も行った。

【材料及び方法】

60歳以上の健全ヒト抜去単根管の歯根を近遠心方向に歯軸に対し平行に切断した。得られたセメント質はキュレットにて表層を露出させ、また歯根部象牙質に関しては注水下にて耐水研磨紙 # 180で研磨した。ついで、AQボンドSP(サンメディカル)を各々20秒間塗布した後にエアー乾燥し、3秒間光照射した後、メタフィルC(A3,サンメディカル)を填塞、20秒間光照射を行った。微小引張り接着試験は37℃水中24時間浸漬後に行い(n=10)、走査型電子顕微鏡(SEM)にて接着界面の観察を行った。尚、リン酸処理ありの場合においては、高粘度レッドにて10秒間処理し、水洗乾燥した後にAQボンドSPを上述と同様の方法にて接着操作を行った。

【成績及び考察】

微小引っ張り接着強さは、セメント質および歯根部象牙質共にリン酸処理の有無による有意差は認められず(p>0.05)、高い接着強さを示した。しかしながら、セメント質および歯根部象牙質に対する接着強さを比較すると、セメント質で有意に低い値を示した(p<0.05)。一方、接着界面のSEM観察では、歯根部象牙質に関しては均一なボンディング層が観察され、またリン酸処理を行っている系ではレジンタグの形成および樹脂含浸層が観察された。これに対して、セメント質の場合にはリン酸処理を行った場合においてのみ部分的に樹脂含浸層様構造が観察された。また、被着表面が粗造であるためかボンディング層の厚みも不均一で、サンプル作製段階における乾燥によるセメント質の亀裂が多く観察された。セメント質への接着強さの低下は、歯根部象牙質との構造上の違いによるものと考えられ、ボンディング材の浸透性も異なるものと推測される。

Table. セメント質および象牙質への微小引っ張り接着強さ(MPa)

リン酸処理の有無	セメント質	歯根部象牙質
あり	30.0 ± 6.1	38.1 ± 4.4
なし	29.4 ± 5.3	37.8 ± 7.4

n = 1 0

【結論】

本実験結果より、セルフエッチングボンディング材はセメント質および歯根部象牙質接着において高い接着性を示したが、接着界面の状態は異なる性状を示した。

デュアルキュア型ボンディング材のヒト象牙質に対する剪断接着強さ

1) 鶴見大学歯学部付属病院障害者歯科 2) 鶴見大学歯学部第一歯科保存学教室

○高橋 利幸1)、英 將生2)、桃井 保子2)

Shear Bond Strength of Dual Cure Bonding Systems with Resin Composite Core to Human Dentin

- 1) The Disability and Oral Health, Tsurumi University School of Dental Medicine Hospital
 - $^{2)}$ Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine TAKAHASHI Toshiyuki $^{1)}$, HANABUSA Masao $^{2)}$, MOMOI Yasuko $^{2)}$

〔研究目的〕 近年,接着性コンポジットレジンによる支台築造や窩洞内のベースが多用されるようになってきた. それに伴って,デュアルキュア型ボンディングシステムの開発が進んでいる.本研究では,1) 光照射後の時間経過(直後と24時間後) および,2)光照射の有無 の2条件を設定し,1ステップと2ステップのデュアルキュア型ボンディングシステムについて,歯冠部象牙質に対する剪断接着強さを比較検討した.

[材料および方法] 新鮮ヒト抜去歯の歯冠部象牙質を包埋し、歯面を耐水研磨紙の#180 と#600 で研磨して被着面とした.直径 2mmの穴を開けた両面テープを貼った被着面に対して、クラレメディカル社製の 1 ステップのクリアフィル DCボンド (以下DCB) 及び 2 ステップのクリアフィル ライナーボンド II Σ (以下LB II) でメーカー指示どおりに接着操作を行った.この際,DCBは光を照射するグループとしないグループに分けた.接着操作後、穴に合うように金属モールドを置き、練和したコア用レジン(クリアフィル DCコア、クラレメディカル)をシリンジで填塞し、その上にセルロイドストリップスを置き、20 秒間ハロゲン照射器(optilcux501 サイブロンデンタル)で光照射を行った.光照射後、24 時間後のグループは 37℃蒸留水中に 24 時間水中保管した後、剪断接着強さを測定した.直後のグループは 1分以内に剪断接着強さを測定した.剪断接着強さの測定は、剪断強さ測定器を使用してCrosshead speed;0.5mm/minにて行った.統計処理はDANCANの多重比較(α =0.05)にて行った.

[結果] 剪断接着強さの結果を表に示す

表 デュアルキュア型ボンディングシステムの剪断接着強さ (MPa) (平均±標準偏差) (n=20)

	直後 光照射 (-)	直後 光照射 (+)	24 時間後 光照射 (-)	24 時間後 光照射 (+)
DCB	15. 2 ± 7.5	15. 1 ± 3.5	12.0±4.5 a	16.0±3.9 b
LB II	_	11.6±4.4 a	_	16.0±8.4 b

a と b の間に有意差が認められた. (p>0.05)

DCB の剪断接着強さは、コア用レジンの光照射を終了した直後と 24 時間後で統計的な有意差が認められなかった. 一方、LB II では直後と 24 時間後の接着強さに統計的な有意差が認められた. DCB における光照射の有無の影響については、直後では有意な差が認められなかったが、24 時間後では光照射したものの方が有意に高い接着強さを示した.

[まとめ] 操作性が向上した1ステップのデュアルキュア型ボンディング材 DCB の剪断接着強さは、従来の2ステップ型と同等であり、コア用レジンの光照射終了1分以内の直後から、24時間後と同等の接着強さを示すことがわかった。また光照射することによって、より信頼性のある接着強さが得られることが示された。

EDTAによる象牙質軟化深さと接着性の相関

昭和大学 歯学部 齲蝕・歯内治療学講座

○加藤幸代、谷 千尋、伊藤和雄、久光 久

The effect of dentin hardness reduction by EDTA conditioning on efficacy of dentin adhesive. Department of Clinical Cariology and Endodontology, Showa University School of Dentistry Kato Y, Tani C, Itoh K, and Hisamitsu H

【緒言】切削された歯面に付着するスメアー層はレジンの接着を妨げるために、ボンディング材適用に先立って除去 すべきであることは広く認識されている。しかしながら、スメアー層除去に用いられるコンディショナーについては 様々な材料や手法が報告され、一定の見解は得られてない。我々は、コンディショナーによって象牙質が軟化される 程度に比例してコントラクションギャップ幅が拡大する事実を明らかにし、象牙質をできるだけ脱灰することなくス メアー層のみを過不足なく除去することが、デンティンボンディングの確立に必須の条件となることを報告した。さ らに、キレート作用によって極めてマイルドな脱灰効果を示す0.5mol/LEDTAを用いた60秒間のコンディションニング により、理想的なスメアー層除去効果が得られることを確認した。このようなコンディショナーの要件は、象牙質軟 化層の幅が拡大するに従って、窩壁の接着性が失われていくという事実を示している。本研究では、EDTAによるコン ディショニング時間を延長して、処理後の象牙質軟化層の幅を計測し、この軟化層幅の拡大が象牙質接着性に与える 影響を検討した。

【材料および方法】 (1)象牙質軟化深さの計測 新鮮ヒト抜去永久歯の健全象牙質を露出させ、最終的に耐水 研磨紙#1500を用いて研磨平面を作成した。通法に従いこの象牙質面のビッカース硬さを計測し、歯面に作成された ビッカース圧痕の対角線の幅を計測して、圧子の先端角度(136度)から圧痕の深さを算出した。次いで同一試片の計 測面を0.5mol/LEDTAを用いて1分ごとに10分間までコンディショニングした。コンディションニングを1分延長する ごとに処理面を水洗乾燥して硬さを計測し、得られた値から処理前の圧痕深さの差を算出して軟化深さとした。計測 は各処理時間後につき3ヶ所で行い、3個の試片を調製、計測した。得られた値は、一元配置の分散分析およびFisher のPLSD Testにて統計学的に検定した。 (2) Contraction Gapの計測 新鮮ヒト抜去歯隣接面エナメル質を削除し て露出した健全象牙質内に、直径約3.0mm、深さ約1.5mmの円柱窩洞を形成し、窩洞を0.5mol/L EDTAを用いて1~10 分間コンディショニングし、水洗乾燥した。次いで35%glyceryl mono-methacrylate水溶液によって瞬間的にプライミン グし、Clearfil Photo Bond(Kuraray Medical)を塗布してPalfique Estelite(Tokuyama Dental)を填塞硬化させた。試片を 室温水中に10分間放置したのちに光学顕微鏡下にて窩縁に生じたコントラクションギャップ幅を計測した。試片は各 群10個、合計100個調整し、得られた値は、一元配置の分散分析およびFisherのPLSD Testにて統計学的に検定した。

【結果および考察】 EDTAによる象牙質軟化深さはコンディショニング時間の延長とともに増加し、7分で最大値 1.63µmとなったが、その後10分にまで適用時間を延長しても、軟化層の有意な拡大は認められなかった。一方、コン トラクションギャップの観察では、EDTAのコンディショニング時間を8分間まで延長してもコントラクションギャッ プは形成されなかった。しかしながら、9分間を超えてコンディショニングを行った場合には、半数以上の試片でコン

トラクションギャップが形成され、完全な接着性は得られなかっ た。以上の結果より、コンディショニングによる脱灰軟化層には1.2 μm付近に臨界厚さが存在し、これを超えて象牙質を軟化するとコ ントラクションギャップの形成を完全に阻止することが不可能と なり、レジンの接着が得られない事実が確認された。臨床的には象 牙質を過度に脱灰することによるナノリーケージなどの副作用が 無視できないことはすでに警告されているが、たとえEDTAなどの マイルドな脱灰効果を示すコンディショナーであっても、臨界厚さ を超える象牙質軟化は禁忌であることが実証された。



ワンステップセルフエッチシステムの保管条件が歯質接着性に及ぼす影響 日本大学歯学部保存学教室修復学講座 1 ,総合歯学研究所生体工学研究部門 2 ,東京電力病院 3 〇澁谷陽子 1 ,岩佐美香 1 ,土屋博昭 1 ,小池大輔 1 ,千葉康史 1 ,坪田圭司 1,2 ,宮崎真至 1,2 ,岩崎圭祐 3

Influence of Storage conditions of Single-application Self-etch Adhesives on Dentin Bond Strength
Department of Operative Dentistry¹, Division of Biomaterials Science, Dental Research Center²,
Nihon University School of Dentistry, Tokyo Denryoku Hospital³

SHIBUYA Yoko¹, IWASA Mika¹, TSUCHIYA Hiroaki¹, KOIKE Daisuke¹, CHIBA Yasushi¹, TSUBOTA Keishi^{1,2},
MIYAZAKI Masashi^{1,2}, IWASAKI Keisuke³

【研究目的】

近年,臨床術式の簡略化を目的としてシングルステップ接着システムが開発,臨床使用されている。これらの接着システムについては,その使用期限あるいは保管法が各製造者によってそれぞれ表示されている。しかし,臨床的にはこれら接着システムが使用されている環境も多様であるのが現状であり,その影響については不明な点が多い。そこで演者らは,シングルステップセルフエッチシステムの保管期間中における接着の安定性を把握する研究の一環として,保管条件および期間が象牙質接着強さに及ぼす影響を検討した。

【材料および方法】

供試したシングルステップシステムは、Absolute 2 (デンツプライ三金、以後 AB), Adper Plompt L-Pop (3 M ESPE、以 後 AP), Bond Force (トクヤマデンタル、以後 BF), Clearfil tri-S Bond (クラレメディカル、以後 TS) および G-Bond (ジーシー、以後 GB) の、合計 5 製品である。

接着システムの保管条件は、ハザードボックス($40\pm1^{\circ}$ C, $50\pm5^{\circ}$ RH, 以後 HZB 条件)、恒温室($23\pm1^{\circ}$ C, $50\pm5^{\circ}$ RH, 以後 CTR 条件) および冷蔵庫 ($4\pm1^{\circ}$ C, $45\pm5^{\circ}$ RH, 以後 TRF 条件) の 3 保管条件で 0 (Baseline), 1, 2, 3, 4, 5 および 6 ヶ月間それぞれ保管した。

接着試験にはウシ下顎前歯を使用し、その歯冠部象牙質を SiC ペーパー #600 まで順次研削したものを使用した。被着面を直径4 mm に規定し、それぞれ製造者指示に従って各製品を塗布後それぞれ重合硬化させた。次いで、内径4 mm、高さ2 mm の円筒形白色テフロン型を置き、レジンペーストを填塞、ポリストリップスを介して光照射を行って接着試片とした。これらの試片を37℃の精製水中に24 時間保管した後、万能試験機 (Type5500, Instron)を用いてクロスヘッドスピード1.0 mm/min の条件で剪断接着強さを測定するとともに破壊形式を判定した。また、これらの接着システムの象牙質処理面について、通法に従って SEM 観察を行った。

各条件の未反応モノマーの重合率を検討するため、 FT-IR を用い、全反射法に準じて光照射前および光照射後の吸光度を測定し、残存二重結合量(RDB)を求めた。

【成績および考察】

供試したいずれの接着システムにおいても、全ての保管条件で保管期間が延長するのに伴って接着強さは低下した。また、保管条件間の比較では、HZB条件は他の2条件に比較して全保管期間を通じて有意に低かった。保管期間別に接着強さを比較すると、HZB条件ではいずれの製品でもBaselineに対して接着強さの経時的な低下は著しく、保管1~2ヶ月で有意に低下した。一方、CTR条件およびTRF条件では、いずれの製品でも接着強さは経時的に低下傾向を示したものの、その程度はHZB条件に比較して緩やかであった。接着試験後の破壊形式は、Baselineではいずれの製品でも象牙質の凝集破壊を示したのに対して、保管期間が延長するに伴って混合破壊あるいは界面破壊が増加した。この傾向はHZB条件で著明であり、その保管6ヶ月では全例が界面破壊であった。供試した5種のワンステップセルフエッチシステムのRDBは、苛酷な保管条件および保管期間の延長によって上昇した。その原因として構成成分の劣化による脱灰能の低下、モノマーの重合率の低下あるいはそのいずれもが関与している可能性が考えられた。

【結論】

本実験の結果から、供試したワンステップセルフエッチシステムにおいて、高温環境での長期間にわたる保管は象 牙質に対する接着強さを低下させることが示唆された。

保存期間と使用前の振とう操作は1ーステップ接着システムの性能に影響を与えるのか

愛知学院大学歯学部保存修復学講座

鈴木 裕貴、佐藤 かおり、劉 利恵、山田 三良、千田 彰

Whether shaking bottles of one-step adhesives after various storage periods has good effects on adhesive properties in class V composite restorations or not

Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuin University Suzuki Youki, Satoh Kaori, Ryu Toshie, Yamada Mitsuyoshi, Senda Akira

<研究目的>

1ステップ接着システムは、操作の簡便性や操作時間の短縮という利点から臨床で広く使用されている。とくに1ボトルタイプのものは、2液混和という操作がなく、より簡便である。ところが、本接着システムは多種の成分で構成されており、それらのシステム内における均一性が常に要求される。したがって、その維持のためにより一層慎重な操作が必要であろう。実際、使用説明書においても、「使用直前にボトルを振って、採取皿に滴下する」と記載されている。すなわちボトルを、十分振とうすることなく使用すれば、本来の接着性能が発揮されない可能性がある。本研究では、1ステップ接着システムを一定期間静置保管して、保管容器中における溶液の状況を観察し、さらにこれらを使用前に振とうすることなく用いた場合の接着性能を検討した。

く実験材料ならびに方法>

同一製造番号のG-BOND(ジーシー)数本をLINER BALL SLIDEを用いて200回(400回/分)上下方向に振とうした。これらのうち1本の内溶液をガラス瓶に移し替え、密封した後、冷暗所に保存し、1週間後および1ヶ月後の変化を肉眼で観察した。残りの材料も冷暗所に保存し、1週間および1ヶ月後にこれらを取り出した。1つは振とうすることなく(N-S群)、もう1つはLINER BALL SLIDEを用いて200回(400回/分)上下方向に振とうし(S群)、接着処理に供した。水中保管されたヒト抜去上下顎大臼歯の歯冠部を切り出し、さらにこれを中央で頬舌側に2分割し、プラスチックモールド中に包埋した。エナメル質面を一層研削し、カーバイドバー#330(マニー)で一定の大きさ(ϕ 1.8mm 深さ2.0mm)のV級窩洞を形成した。これらの窩洞を振とう、あるいは非振とうボンディング材を用いて業者指示通りに各々処理した。ソラーレA2(ジーシー)を一塊填塞後、表面をカバーガラスで軽く圧接した後、20秒間光照射(Curing Light XL3000,3M)した。仕上げ研磨は行わず、溢出部分のみをレジンナイフで除去した。室温にて24時間保管した試料に温度負荷(5℃/60℃3160回)をかけた。これら試料を2%メチレンブルー溶液に10時間浸漬後、側視断面にて色素浸透の程度を評価した。(0:浸透なし、1:エナメル質窩壁1/2まで、2:DEJまで、3:DEJを越え象牙質窩壁1/2まで、4:象牙質窩壁1/2以上)

く結果>

1週間後と1ヶ月後のボトル内の様相(図)と色素浸透試験の結果(表)を示す。





1週間後 1ヶ月後

図 ボンディング材の経時的変化

	1W		1M	
	N-S	S	N-S	S
0	0	11	1	7
1	0	5	1	6
2	8	2	6	4
3	6	2	6	3
4	6	0	6	0

表 色素浸透の程度と試料数(n=20)

<結論>

長期保管されたフィラー含有ワンボトルワンステップタイプのボンディング材はフィラーが沈降し、本来の接着性能を発揮できない場合もあるので、採取直前にボトルを十分に振とうし、使用することが肝要である。

仮封材が合着用セメントの歯質接着性に及ぼす影響

- レジン強化型グラスアイオノマー、レジンセメントの接着に対して-

岩手医科大学歯学部歯科保存学第一講座

○岡田伸男、寺田林太郎

Effect of Temporary Cement on Tensile Bond Strength of Luting Cement

Department of Operative Dentistry and Endodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University

OKADA Nobuo, and TERATA Rintaro

【緒言】

現在、合着用セメントはレジン強化型グラスアイオノマーセメントやレジンセメントが主流となっている。操作性、フッ素徐放性からレジン強化型グラスアイオノマーセメントが、優れた歯質接着性からレジンセメントが選択されている。実際の臨床において合着用セメントは仮着処置が行われた歯面に用いられるので、本研究ではユージノールセメントおよび非ユージノルセメントを用いた仮封処置が、合着用セメントの歯質接着性に及ぼす影響を検討した。

【材料および方法】

仮封材は、ユージノールセメントとして Temp-Bond (Kerr)、非ユージノールセメントとして Temp-Bond NE (Kerr) を用い、合着材は、レジン強化型グラスアイオノマーセメントとして G-Cem(GC)、Vitremer Paste(3M)、 Resiglass(松風)の 3 種類、レジンセメントとして Resicem(松風)を用い、それぞれの材料は、業者指示にて本実験に使用した。

抜去後冷凍保存されていたウシ永久下顎前歯を自然解凍して本実験に用いた。唇面のエナメル質あるいは象牙質を耐水研磨紙 #800 で仕上げ、仮封材を一定量置き硬化させ 37℃水中に 1 週間保管後、仮封材を歯科用探針で除去したものを被着面とした。各合着材は、内径 4mm 高さ 3.5mm のステンレスモールドに填塞し室温に 10 分間放置し硬化後、37℃水中に 24 時間保管した試料を用いた。引張り接着試験はクロスヘッドスピード 0.5mm/min にて測定した。各群の試料数は 10 本とし、得られた値は 0ne-way ANOVA と Bonferroni/Dunn's Procedure を用いて有意水準 5%で統計学的分析を行った。なお、仮封処置を行わず直接に合着を行ったものを対照群とした。

【結果および考察】

各群の合着用セメントの引っ張り接着強さを表に示す。

Tensile bond strength of luting cement (MPa, Mean \pm SD, n=10)

	.	Control	Temp-Bond	Temp-Bond NE
Ename1	G-Cem Vitremer Resiglass Resicem	$6.2 \pm 2.6 7.0 \pm 1.5 7.3 \pm 1.1 15.1 \pm 4.3$	5.0 ± 1.2 5.6 ± 1.6 6.1 ± 2.2 $10.1 \pm 3.4*$	6.0 ± 1.9 5.9 ± 1.6 6.4 ± 1.1 $10.3 \pm 3.2*$
Dentin	G-Cem Vitremer Resiglass Resicem	$6.3 \pm 1.9 5.6 \pm 1.1 5.0 \pm 1.2 8.7 \pm 3.0$	5.2 ± 1.5 $3.9 \pm 1.0*$ 4.6 ± 1.2 $6.5 \pm 1.1*$	5.2 ± 1.2 $4.0 \pm 1.2*$ 4.5 ± 1.1 $6.2 \pm 1.4*$

*: significant difference between control and each pretreated group (P<0.05).

いずれの合着材もエナメル質および象牙質においてユージノール含有の有無にかかわらず仮封処置によりその接着強さが低下していたが、統計学的に有意差が認められたものは Resicem のエナメル質と象牙質、および Vitremer の象牙質のみであった。

仮封材は歯科用探針などでは完全に除去できないこと,一週間の仮封期間に仮封材の成分の一部が歯牙組織に浸透 し、歯面の濡れ性や透過性に変化が生じること等が,合着材の歯質接着性に影響を与えているものと考えられる。

レジンセメントの Resicem はセルフエッチングプライミング前処理が行われるが、仮封処置によりレジンの浸透性 やレジンの重合に影響が生じたものと考えられる。

仮封材に関しては、ユージノール含有の有無にかかわらず仮封処置により合着材の歯質接着強さを低下させている ことから、レジン強化型グラスアイオノマーセメントやレジンセメントを合着材に使用する際は注意が必要である。

改良型ワンステップボンディングシステムの歯質への接着強さ

¹九州歯科大学齲蝕歯髄疾患制御学分野
²九州歯科大学総合診療学分野
○ 陳 克恭¹,大木達雄¹,母里公平¹,寺下正道²

Tensile Bond Strength of Modified One-step Bonding System to Enamel and Dentin

¹Pulp Biology, Operative Dentistry and Endodontics, Kyushu Dental College ²Comprehensive Dentistry, Kyushu Dental College ○CHEN Ker-Kong¹, OOKI Tatsuo¹, BORI Kouhei¹ and TERASHITA Masamichi

【研究目的】

ワンステップボンディングシステムは操作の簡便さから、臨床での使用が増えつつある。しかし、歯質との接着、特にエナメル質との接着に不安が残されている。今回、エナメル質との接着性を向上させるために、ワンステップボンディングシステムである G-BOND の改良型が考案された (GC 社)。この改良型ボンディングシステム(GBA400)を用いて、エナメル質と象牙質との接着強さ、また、コンポジットレジン(以下レジンと略)の違いによる接着強さへの影響も併せて検討した。

【材料および方法】

ボンディングシステムとしてGBA400、G-Bond (GC社製)、Clearfil S³ Bond (クラレ社製) を実験に供した。ヒト抜去大臼歯 18 本を用いて耐水研磨紙#600 で平らにしたエナメル質を用いた。これを 6 グループに分け、以下の通りの処置を行った;Group 1: GBA400 による歯面処理 (10 秒)後、光照射 (10 秒)した。その上からSolare A2 色を 2 回の積層築盛 (1 回が厚さ 2.5mm) と各築盛毎に光照射 (40 秒)した;Group 2: ボンディングシステムをGBA400、レジンをAP-X A2 色とした;Group 3: ボンディングシステムをG-Bond、レジンをSolare A2 色とした;Group 4: ボンディングシステムをG-Bond、レジンをAP-X A2 色とした;Group 6: ボンディングシステムをClearfil S³ Bond、レジンをAP-X A2 色とした;日本の表層象牙質を露出させ、エナメル質の場合と同様の試験片を作製した。すべての試験片は 37℃水中に 24 時間浸漬した後、non-trimming微小引張試験片を作製し、引張接着強さを測定した。各試験片の破断面も観察した。

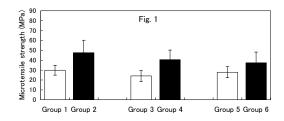
【結果および考察】

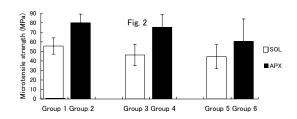
エナメル質および象牙質との接着強さをそれぞれFig.1と 2に示す。象牙質に対する接着強さは、いずれもGBA400の方が最も大きく、G-Bond、Clearfil S^3 Bondの順に小さくなる傾向を示した。エナメル質に対する接着強さは、象牙質に対するものと比べて 50~60%程度で小さい値を示し、GBA400 はコンポジットレジンがAP-Xの場合に最も大きな値を示したが、Solareの場合はG-Bondより大きかったけれどもClearfil S^3 Bondと同等であった。

また、いずれのボンディングシステムもコンポジットレジンが Solare より AP-X とのコンビネーションで得られた接着強さが有意に大きく、接着強さがコンポジットレジンに左右されることが明らかとなった。

【まとめ】

改良型ワンステップボンディングシステムである GBA400 は、従来の G-Bond より歯質に対する接着強さが向上した。 微小引張試験における接着強さの値はコンポジットレジンにより左右されることから、同じコンポジットレジン間で 比較することが望ましい。





被着面の違いがワンステップ接着システムの象牙質接着性に及ぼす影響

北海道大学大学院歯学研究科口腔科学講座歯科保存学教室 〇安本恵,星加修平,長野二三,田中亨,佐野英彦

Effect of different bar cut on dentin adhesion using one step adhesive systems

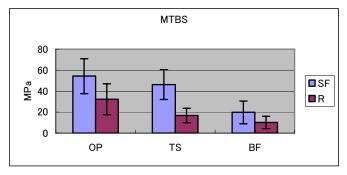
Department of Restorative Dentistry, Division of Oral Health Science, Hokkaido University, Graduate School of Dental Medicine

K. Yasumoto, S. Hosika, F. Nagano, T. Tanaka, H. Sano

【目的】近年、多数のワンステップボンディングシステムが開発・市販され、臨床で広く使用されている.これらのボンディングシステムは商品により様々な接着性能を示しており、また、被着面の違いによってもその接着性能は左右される.本研究では、市販のワンステップボンディングシステムを用いて、スーパーファインダイヤモンドポイント切削面とレギュラーダイヤモンドポイントで仕上げた象牙質面に接着を行い、被着面の違いがこれらシステムの象牙質接着性の及ぼす影響について検討を行った.

【材料および方法】ワンステップボンディングシステムとして、トライエスボンド(以後 TS、Kuraray 社製),Bond Force (以降 BF,Tokuyama dental 社製),OPTIBOND(以後 OP,Kerr 社製)を用いた.健全ヒト抜去大臼歯の歯冠上部,中央部を Isomet を用いて切断し,健全な象牙質を露出させた後,スーパーファインダイヤモンドポイント(以後 SF)及び比較対照としてレギュラーダイヤモンドポイント(以後 R)を用いて切削したものを被着面とした.各被着面を上記接着システムにてメーカー指示に従い接着処理を行った後,Clearfil AP-X コンポジットレジン(Kuraray 社製)を築盛・硬化した.37℃水中に 24 時間浸漬した後,Isomet を用いて $1 \text{mm} \times 1 \text{mm}$ のスティック状試料を作成し,微少引っ張り試験(EZ-test,Shimadzu)をクロスヘッドスピード 1 mm/min の条件にて行った.測定値は one-way ANOVA と 6 ames -Howell の検定を用いて有意水準 5 % にて統計処理を行った.

【結果および考察】



接着試験の結果を表に表す. OP では SF が 52. 22MPa, R が 32. 19MPa, TS では SF が 46. 20MPa, R が 16. 80MPa, BF では SF が 19. 74MPa, R が 10. 18MPa でいずれも R の方が統計学的に有意に大きな差を示した.

以上の結果より、本実験の条件化において被着面の違いがワンステップボンディングシステムの象牙質接着性に影響を及ぼすことがわかった。そしていずれのシステムも、SF が R に比べて強い象牙質接着性を示すことがわかった。今後、エナメル質接着性に関しても検討を行い、臨床の現場で役立てたい。

圧搾空気の汚染がワンステップシステムの歯質接着性に及ぼす影響

日本大学歯学部保存学教室修復学講座¹,総合歯学研究所生体工学研究部門²,松崎歯科医院³ ○砂田識敦,大藤竜樹,池田昌彦,黒川弘康,陸田明智,安藤 進,宮崎真至,松崎辰男

Effect of Contaminated Air on Bond Strength of Single-Step Self-etch Adhesive
Department of Operative Dentistry¹, Division of Biomaterials Science, Dental Research Center²
Nihon University School of Dentistry, MATSUZAKI Dental Clinic³

SUNADA Noriatsu¹, OTO Tatsuki¹, IKEDA Masahiko¹, KUROKAWA Hiroyasu^{1, 2}, RIKUTA Akitomo^{1, 2},
ANDO Susumu^{1, 2}, MIYAZAKI Masashi^{1, 2} and MATSUZAKI Tatsuo³

【研究目的】

ワンステップシステムの歯質接着性は、アドヒーシブ塗布面へのエアブロー条件によって影響を受けることが判明しており、修復物の予後を左右する重要な因子のひとつと考えられている。しかし、臨床においてエアブローに使用するスリーウェイシリンジからの圧搾空気中には、微量な水分あるいはオイル等の汚染物質が含まれており、これがワンステップシステムのアドヒーシブの接着阻害を引き起こす可能性が考えられる。そこで演者らは、アドヒーシブに対するエアブローを、診療用ユニット付属のスリーウェイシリンジおよびCO2ガスで行うことで比較し、圧搾空気中の汚染がワンステップシステムの歯質接着性に及ぼす影響について検討した。

【材料および方法】

供試したワンステップシステムとしては、Bond Force(トクヤマデンタル、以後 BF)、Clearfil tri-S Bond(クラレメディカル、以後 TS)および G-Bond(ジーシー、以後 GB)の 3 製品であり、光重合型レジンとしてはクリアフィル AP-X(クラレメディカル)を使用した。

接着試験にはウシ下顎前歯を使用し、その歯冠部エナメル質および象牙質をSiCペーパー#600まで順次研削し平坦面を露出させた。この面に被着面を 4 mmに規定し、それぞれの製造者指示に従ってアドヒーシブを塗布後、スリーウェイシリンジを用いてエアブローを行う条件(以後、シリンジ群)と、 CO_2 スプレーを用いてエアブローを行う条件(以後、 CO_2 群)について、各々重合硬化させた。次いで、内径 4 mm、高さ 2 mmの円筒形白色テフロン型を置き、レジンペーストを填塞、ポリストリップスを介して照射を行い、これを接着試片とした。これらの試片は 37℃の精製水中に 24 時間保管した後、インストロン万能試験機(Type 4204、Instron)を用いクロスヘッドスピード 1.0 mm/minの条件で剪断接着強さを測定した。なお、各条件における試片の数は 10 個とした。

また、各接着システムによる破断面について、通法に従って金蒸着を施したのち FE-SEM (ERA-8800FE, Erionix) を用いて、加速電圧 15kV の条件で観察を行った。

【成績および考察】

供試したワンステップシステムの接着強さは、エナメル質ではシリンジ群においてBFで 19.5 MPa, TSで 17.2 MPa およびGBで 13.3 MPaであった。一方、 CO_2 群ではBFで 20.5 MPa, TSで 18.4 MPaおよびGBで 20.4 MPaとなり、GBにおいてシリンジ群と比較して CO_2 群で有意に高い値を示した。象牙質接着強さはシリンジ群においてBFで 14.0 MPa, TSで 18.7 MPaおよびGBで 12.1 MPaであった。一方、 CO_2 群ではBFで 17.9 MPa, TSで 20.5 MPaおよびGBで 14.0 MPaとなり、すべての製品でシリンジ群と比較して CO_2 群で有意に高い値を示した。以上のように、 CO_2 エアブローによる接着強さの違いは、エナメル質あるいは象牙質の構造あるいは構成成分の違いによるものと考えられた。

【結論】

供試したワンステップシステムにおいて、塗布されたアドヒーシブへのエアブローに CO_2 ガスを用いた場合、いずれの製品においても接着強さは向上する傾向を示し、とくに象牙質でいずれの製品においても有意差が認められた。このように、スリーウェイシリンジの圧搾空気は、その接着強さに影響を及ぼすことから、今後、臨床使用術式の確立のために多面的な検討が必要であることが示唆された。

新規ワンボトルセルフアドヒーシブの接着強さ

鶴見大学歯学部第一歯科保存学教室 〇英 將生, 秋本尚武, 桃井保子

Bond Strength with New One-bottle Self-adhesive

Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine OHANABUSA Masao, AKIMOTO Naotake, MOMOI Yasuko

【研究目的】

近年,コンポジットレジン修復の接着システムとして,ワンボトルセルフアドヒーシブが使用されるようになってきた.ワンボトルセルフアドヒーシブは,接着に関わるすべての成分をワンボトルに含有することから,歯質への接着強さに影響をおよぼすことが懸念されている.歯質への接着については,性質の異なるエナメル質および象牙質の両組織に対して,ともに優れた接着強さおよび接着耐久性を獲得しなければならない.そのため,ワンボトルセルフアドヒーシブはワンボトル中への様々な成分の配合が考案されて開発が行われている.今回,ジーシー社がエナメル質に対する接着性の向上を目的としたワンボトルセルフアドヒーシブ GBA400 を新たに開発した.そこで,この新規ワンボトルセルフアドヒーシブ GBA400 の歯質接着性能を知るために、微小引張り接着試験による検討を行った.

【材料および方法】

エナメル質被着面の作製:抜去ヒト大臼歯の咬合面中央部を近遠心方向にマイクロカッターMC-201 (マルトー)で切断後, 頰舌側面エナメル質を耐水研磨紙 #180 および #600 で研削し,2種類のエナメル質被着面を作製した.

象牙質被着面の作製:抜去ヒト大臼歯の歯冠中央部を歯軸に対し垂直方向にマイクロカッターMC-201 で切断後,象牙質露出面を耐水研磨紙 #180 および #600 で研削した研削面と耐水研磨紙 (#800~#1500) で研削後,ダイヤモンドペースト (6 μ m~1 μ m) で順次研磨した鏡面研磨面の 3 種類の被着面を作製した.

これら作製したエナメル質および象牙質の各被着面にそれぞれ新規ワンボトルセルフアドヒーシブ GBA400(ジーシー),およびワンボトルセルフアドヒーシブ G-ボンド(ジーシー)(コントロール)の2種類のワンボトルセルフアドヒーシブをメーカー指示通りに塗布し接着処理を行った.接着処理後,コンポジットレジン(クリアフィル AP-X,クラレメディカル)を積層充填し光照射した.試料を24時間37℃水中に浸漬後,接着界面と垂直に2.0 mm×1.5 mm となるようにマイクロカッターで短冊状に切断し,被着面が1.5 mm×1.0 mm となるようダンベル型にトリミングを行い接着試験の試料とした.万能試験機(Type 4443,インストロン)を使用し,クロスヘッドスピード1.0 mm/minにて微小引張り試験を行った.微小引張り試験によって得られたデータは,t検定および一元配置分散分析後,Tukeyの多重比較(α =0.05)にて統計処理を行った.

【成績および考察】

微小引張り試験の結果を表に示す. 結果から、GBA400 のエナメル質接着強さは、#180 および#600 ともに G-ボンドより有意に高い値を示した. 象牙質接着強さにおいても、#180、#600、および鏡面研磨の全ての被着面で G-ボンドより有意に高い値を示した. また、エナメル質および象牙質での各被着面に対する接着強さに有意差は認められなかった. したがって、本実験で使用した新規ワンボトルセルフアドヒーシブ GBA400 は、G-ボンドと比較して、高い接着強さを備えた被着面の影響を受けにくい接着システムであることが示唆された.

表	ワンボト	ルセルフアドヒーシ	ブの微小引張り接着強	さ 平均(標	準偏差)(MPa)
	エナメル質			象牙質	
	#180	#600	#180	#600	鏡面研磨
GBA400	18.0 (4.2) ^a	21.4 (5.3) ^a	33.3 (8.8) °	32.9 (11.5) °	31.8 (9.1) °
G-ボンド	8.0 (5.4) b	9.6 (5.5) b	20. 5 (4. 1) ^d	22.9 (9.9) ^d	20.4 (7.9) d

同アルファベットは有意差なし、縦線で結ばれた群間は有意差あり

中性電解水がワンステップ接着システムの歯質接着性に及ぼす影響

岩手医科大学歯学部歯科保存学第一講座 ○寺田林太郎, 岡田伸男

Effect of Neutral Electrolyzed Water on Tensile Bond Strength of One Step Bonding System Department of Operative Dentistry and Endodontics, School of Dentistry,

Iwate Medical University

○ TERATA Rintaro and OKADA Nobuo

【緒言】

食塩水を電気分解して得られる電解水は、強力で即効性のある殺菌効果を示すことが知られている。歯科においては酸化電位水に代わり中性電解水の有用性が報告されているが、この中性水電解水を窩洞の洗浄に応用した際のレジン接着システムの歯質接着性に及ぼす影響は不明である。本研究では中性電解水による歯面洗浄がワンステップ接着システムの歯質接着性に及ぼす影響を検討した。

【材料および方法】

中性電解水 (NEW) はAPアクア 21(アサヒプリテック)を用いて作製し、pH=7.00±0.07、酸化電位 849.0±4.5mVのものを使用した。ワンステップ接着システムはBeauti Bond(松風)、Clearfil S³ Bond(クラレ)、 G-Bond(GC)の3種類、充填用レジンはEstelite Σ (トクヤマ)を用いた。

抜去後冷凍保存されていたウシ永久下顎前歯を自然解凍して実験に供した。ウシ前歯の唇面を削りだし、エナメル質あるいは象牙質を露出させ耐水研磨紙 # 800 で仕上げた。この面を中性電解水で 30 秒間洗浄し、乾燥させ、被着面とした。製造業者指示に従って操作したボンディング材を歯面に塗布し 10 秒間光照射後、モールド(内径 4mm 高さ 3.5mm)にコンポジットレジンを充填し、40 秒間光照射を行い、レジンを重合させた。試片は室温に 10 分間放置した後、37 $\mathbb C$ 水中に 24 時間保管し、クロスヘッドスピード 0.5mm/min にて引張り接着強さを測定した。各群の試料数は 10 本とし、得られた値は $\mathbb C$ 0ne-way ANOVAと Bonferroni/Dunn's Procedure を用いて有意水準 5%で統計学的分析を行った。なお、中性電解水で洗浄を行わず直接に充填を行ったものを対照群とした。

【結果ならびに考察】

各群の引張り接着強さを表に示す。

 $(MPa \pm SD, n=10)$

	Ename1	Dentin	
	Control NEW pretreated	Control NEW pretreated	
Beauti Bond	$13.9 \pm 2.5 11.7 \pm 3.1$	11.4 ± 2.1 9.6 ± 2.1	
Clearfil S³ Bond	13.3 ± 2.1 9.9 ± 2.0	$11.4 \pm 1.8 9.7 \pm 1.5$	
G-Bond	$14.2 \pm 2.3 11.3 \pm 2.8$	11.4 ± 1.1 9.3 ± 1.1	

^{*:} Significant difference between control and NEW pretreated group (p<0.05).

中性電解水による歯面洗浄はエナメル質および象牙質においてもいずれのワンステップ接着システムの歯質接着強さを低下させていたものの、統計学的有意差は認められなかった。

中性電解水をレジン充填に先立つ窩洞の洗浄に応用しても使用するワンステップ接着システムの歯質接着性に影響を与えないことが示された。

試作接着システム GBA-400 に関する研究 -歯質処理面、接着界面および辺縁封鎖性について-

新潟大学大学院医歯学総合研究科う蝕学分野 ○韓 臨麟、岡本 明、福島正義、興地隆史

A study on the newly-developed adhesive system GBA-400
-Evaluation of interfacial morphology and marginal leakageDivision of Cariology, Department of Oral Health Science
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

OHan Linlin, Okamoto Akira, Fukushima Masayoshi, Okiji Takashi

緒言

One -step タイプコンポジットレジン修復用接着システムには、10-20 秒の歯面処理によってコンポジットレジン修復物が脱落しない、あるいは修復物周囲に微少漏洩を起こさない程度の接着効果を得ることが求められる。本研究では、エナメル質処理能力向上を意図して開発された one-step タイプコンポジットレジン修復用接着システム GBA-400(GC 社)の改良点を検証するために、歯質処理面および接着界面の微細構造を観察するとともに、辺縁封鎖性についての検討を併せて行った。

材料及び方法

接着システムとして試作品 GBA-400 (GC), 従来製品 G-Bond (GC), Bond Force (Tokuyama Dental)および Clearfil tri-S Bond (Kuraray Medical)を用いた。また修復用コンポジットレジンについては、各メーカー製造のフロアブルレジンをそれぞれ用いた。

- 1. 歯質処理面の観察:水中冷蔵保管抜去ヒト大臼歯の歯冠豊隆部付近より厚さ約 1 mm の横断面試片を切り出し、自動研磨機にてダイヤモンド研磨板 #1200 番まで表面研磨を行った。その後、試片表面半側にプロテクトバーニッシュ®を塗布して、非処理面とした。各種接着システムを用いて歯面処理し、アセトン浴下で試片の超音波洗浄を行った後、共焦点レーザー顕微鏡および SEM を用いて各種接着システムによる処理面と非処理面の微細構造を観察した。
- 2. 接着界面および辺縁封鎖性の観察:水中冷蔵保管抜去ヒト小臼歯を用いて、歯頚部に歯冠部と歯根部を含めた深さ 2mm のボックス状窩洞を形成した。各種接着システムによる歯面処理を行った後、フロアブルレジンで窩洞を充填し、即日仕上げ研磨した。試片は蒸留水中、37℃恒温箱に1週間保管した後、1.5Kg、14万回の繰り返し荷重を加えた。その後、50%硝酸銀溶液に24時間浸漬し、流水下で15分洗浄した後、現像液に蛍光灯下で8時間浸漬した。その後、15分間流水下で洗浄し、窩洞中心部を通る頬舌側方向で試片の縦断を行った。これらの試片は、光学顕微鏡にて辺縁封鎖性の判定を行った後、SEMを用いて接着界面の微細構造観察を行った。

結果及び考察

G-Bond による歯質処理面と比べた場合、GBA-400 では、エナメル小柱構造や脱灰による細管の開口などがより明瞭に認められた。

また、GBA-400 によるエナメル質接着界面では、漏洩が観察されなかったが、象牙質接着界面の窩縁部にわずかながら、銀粒子の侵入が観察された。同様な所見は、tri-S Bond においても観察された。一方、G-Bond によるエナメル質接着界面では、漏洩は観察されなかったが、象牙質接着界面において、ギャップが観察されないものの、銀粒子の侵入が窩縁部 1/3 まで観察された。類似の所見は、Bond Force においても観察された。

今回の実験結果から、GBA-400 は、エナメル質と象牙質の双方に対して適切な歯面処理機能を有し、辺縁封鎖性が向上したと考えられる。また、実験に用いた各種接着システムとも、象牙質接着界面ではエナメル質接着界面と比較して辺縁封鎖性が若干劣っていることが確認された。従って、この方面の性能の更なる向上が図られた one-step タイプ接着システムの開発が望まれる。

1ステップ接着システムに関する研究

-4. 新たな接着システム GBA400 において、エアーブロー法が接着強さに及ぼす影響についてー

愛知学院大学歯学部保存修復学講座

○劉 利恵、長谷川哲也、河合利浩、青山剛大、村田公成、冨士谷盛興、千田 彰

A Study on "One-Step" Bonding Systems

-IV. Effects of Air-blowing Methods on Bond Strengths of Newly Adhesive System GBA400-

Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

O RYU Toshie, HASEGAWA Tetsuya, KAWAI Toshihiro, AOYAMA Goudai, MURATA Kousei, FUJITANI Morioki and SENDA Akira

[目的]

近年多用されている 1 ステップ接着システムについては、ボンディング材の塗布方法や塗布後のエアーブローの強さなどにより接着性に差異が生じることが報告されている。演者らも、第 123 および 127 回保存学会において、G-BOND (ジーシー) について、歯面への塗布後のエアーブロー圧が異なると、ボンディング層の厚さに差異が生じ、接着性能に差が生じることを報告した。最近、市販されている G-BOND の組成を改良し、エアーブロー圧の影響を受けにくくしたとされる GBA400 が開発された。本研究では、GBA400 を歯面に塗布した後のエアーブロー圧の差がエナメル質および象牙質への接着力に及ぼす影響を検討した。

[方法]

実験1) エナメル質における接着試験

ヒト抜去中切歯の歯根を切断し、歯冠部をアクリルレジンにて包埋した。その後、#800 仕上げのエナメル質平坦面を調製し、G-BOND または GBA400 を塗布したのち 10 秒間放置した。次いで、強圧または弱圧のエアーブローを行い、ボンディング材を乾燥し、10 秒間光照射した。エアーブローの強さは、流量計(KOFLOC 流量計、KOFLOC)を用いて調節し、流量 21 l/min を強圧、流量 10 l/min を弱圧とした。また、エアシリンジの先端から被着面までの距離を l0 mm と設定した。これらの被着面に直径 l2 mm、厚さ l2 mm のシリコン製のモールドを置き、ソラーレ(ジーシー)を填塞後、l10 秒間光照射した。調製した接着試料を l3 l2 l3 時間保管した後、l4 時間保管した後、l5 l4 を用い、クロスヘッドスピード l5 mm/min にて圧縮剪断試験を行った。

実験 2) 象牙質における接着試験

ヒト抜去大臼歯を用い、これらを歯冠中央部で歯軸に対して垂直に切断し、#800 仕上げの象牙質平坦面を調製した。これらの面において、実験 1)と同様にエアーブロー圧を調整して得た接着試料を 37[°]C水中に 24 時間保管した。次いで接着界面に対し垂直方向に厚さ 1 mmのプレートを数枚切り出し、接着面積が 1 mm²となるように棒状の試料を調製し、EZ Testにより、クロスヘッドスピード 0.5 mm/minにて微小引張り試験を行った。

なお、実験 1)、2) とも、メーカーの指示通りに接着処理を施し、調製した試料を用いて実験した実験群を対照群とした。

[結果]

実験 1)、2) とも、メーカーの指示通りにエアーブローを行った場合は、GBA400 群では G-BOND 群よりも高い接着強さが得られた。

実験 1) では G-BOND 群においては、エアーブロー圧による接着強さの差異は認められなかったが、GBA400 群では強圧のエアーブローを施した場合にのみ有意に接着強さは低い値を示した(p<0.05)。

一方実験 2) では、G-BOND 群においては弱圧でエアーブローした場合、接着強さは低くなった。GBA400 群では 対照群よりも弱圧、強圧ともに接着強さは有意に低い値を示した(p<0.05)。

[結論]

GBA400でも、G-BOND 同様エアーブローの差によって接着力が異なることが判明した。安定した高い接着性能を得るためには、メーカーの指示に従いエアーブローをはじめとする操作を行うことが肝要である。

試作ワンステップボンディング材 GBA400 の歯質表面粗さの違いによる接着強さへの影響

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 生体機能再生·再建学講座 歯科保存修復学分野 ○高橋 圭,李 相紅,星加知宏,田中久美子,西谷佳浩,吉山昌宏

Effects of the roughness of enamel and dentin surfaces to an experimental one-step bonding system GBA400

Department of Operative Dentistry, Field of Study of Biofunctional Recovery and Reconstruction, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

OKei TAKAHASHI, Xianghong LI, Tomohiro HOSHIKA, Kumiko TANAKA, Yoshihiro NISHITANI, Masahiro YOSHIYANA

[研究目的]

近年、ワンボトル・ワンステップの接着システムのボンディング材が多数開発され、各社から市販されたシステムが幅広く臨床応用されている。今回、GC 社はすでに市販している G ボンドの改良を進めた試作ワンステップボンディング材 GBA400 を開発した。この GBA400 は特にエナメル質の接着性向上を目的として改良されている。本研究では、歯質切削面の表面粗さの違いが、GBA400 のエナメル質および象牙質への接着強さへ及ぼす影響について検討を行った。

[材料および方法]

実験にはヒト新鮮抜去大臼歯を用いた。これらの歯冠を Isomet (Buehler)を用いてエナメル質あるいは象牙質をそれぞれ歯軸に対して垂直に切断して平坦面を得、耐水研磨紙 # 120, # 320, # 600 で研磨したものをそれぞれ被着面とした。歯面処理には G ボンド (GC) および GBA400 (GC) ともに被着面塗布 10 秒後にエアー乾燥後、10 秒間光照射 (Jetlite3000, J. Morita) を行った。また、コンポジットレジンには Clearfil AP-X (クラレメディカル)を用いて填塞し、40 秒間光照射を行った。そして全ての試料体を 37℃の水中で 24 時間保管後、Isomet を用いて接着界面に垂直に厚さ約 1.0mmの連続切片を切り出した。各切片は、接着面積が約 1.0m㎡なるようにダンベル型にトリミングを行って、EZ Test (Shimadzu) を用いてクロスヘッドスピード 1mm/min の条件下で微小引張り接着強さを測定した。なお試料数は各 8 個とし、得られた結果は Two-way ANOVA と Tukey's test を用いて有意水準 5%にて統計処理を行った。

[結果ならびに考察]

微小引張り試験の結果を以下の表に示す(表1および表2)。

表1. エナメル質切削面の表面粗さの違いによる微小引張り接着強さ (mean ± SD, MPa) (N=8)

エナメル質	#120	#320	#600
G ボンド	18.55±5.80a	18.50±4.35a	26.63±4.35b
GBA400	35.17±5.31c	35.79±5.86c	34.27±5.00c

同じ文字同士は有意差なし (p<0.05)

表 2. 象牙質切削面の表面粗さの違いによる微小引張り接着強さ (mean ± SD, MPa) (N=8)

			* *
象牙質	#120	#320	#600
G ボンド	30.77±4.26	28.47±5.56	30.80±4.64
GBA400	33.75±5.33	35.33±5.26	30.08±5.27

すべての群間において有意差は認められなかった (p>0.05)

今回の微小引張り試験の結果より、象牙質に関しては G ボンドと GBA400 とを比較して被着面の表面粗さの違いによる接着強さへの影響は認められなかった。一方、エナメル質に関しては G ボンドは被着面の表面が粗い#120 研磨群や#320 研磨群では#600 研磨群に比べて有意に低い値を示すのに対して、GBA400 は被着面の表面粗さの違いによる接着強さへの影響はなく、すべての研磨群において G ボンドより有意に高い値を示した。

[結論]

以上の結果から、GBA400 は、健全象牙質に対しては従来の G ボンドと同等の接着強さを有し、かつ健全エナメル質に対しては被着面の表面粗さの違いに関わらず、従来の G ボンドより良好な接着性能を発揮する材料であることが示唆された。

赤外線サーモグラフィを用いた歯根破折診断法の開発 - 摩擦熱発生条件についての検討-

大阪大学大学院歯学研究科口腔分子感染制御学講座(歯科保存学教室)¹ , 大阪大学歯学部附属病院口腔総合診療部² ,大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻³ ○徳川 真美¹,竹重 文雄²,岩見 行晃¹,阪上隆英³, 林 美加子¹,今里 聡¹,恵比須 繁之¹ A study on diagnotic method of root fracture with infrared thermography -condition of frictional heat generation-

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry ¹, Division for Interdisciplinary Dentistry, Osaka University Dental Hospital ², Division of Mechanical Engineering, Osaka University Graduate School of Engineering ³

Manami Tokugawa ¹, Fumio Takeshige ², Yukiteru Iwami ¹, Takahide Sakagami ³, Mikako Hayashi ¹, Satoshi Imazato ¹, Shigeyuki Ebisu ¹

【研究目的】

事故などの外傷例を除く歯根破折の予防的検査としては、機能している状態で損傷の有無や亀裂の進行程度を知る非破壊検査が有効である。現在、歯科臨床で行われている歯根破折の非破壊検査は、エックス線検査、透照診、色素による染め出しなどであるが、適用部位の制限や検出能力の点で、歯根部象牙質の損傷や亀裂の検査として満足できるものではない。一方、赤外線サーモグラフィは対象物から出る赤外線放射エネルギーを検出し、温度分布を画像表示して微少欠陥などの不連続性を検知できるもので、破壊力学や機器の進歩によって近年急速に発展している非破壊検査の手法である。しかしながら、赤外線サーモグラフィの歯根破折への応用においては、脆性の高い歯根象牙質へ亀裂を人工的に付与できる、部分破折モデルが開発されていないこと、および有機質に富む象牙質での赤外線サーモグラフィの応用技術が未開発であることが大きな障害となっている。本研究の目的は、破折面に微小振動を与え、部分破折面に生じた摩擦熱を赤外線サーモグラフィで計測するVibroIR法(Sakagami et al.JSME Vol.46-1,93-98,2003)を応用し、簡便で精度の高い赤外線サーモグラフィによる歯根破折診断法を確立しようというものである。

【材料および方法】

ヒト抜去歯の歯冠部分を切断除去し、根管をピーソーリーマーと K ファイルにてフレア形成、および拡大を行った。 歯根を可変リング締め付け治具に取り付け、テーパー付き圧子を根管内に挿入し亀裂が発生するまで荷重を増加させ、 試料 (歯根部分破折モデル)を作成した。

歯科用超音波治療器(スプラソン P-MAX, サテレック社製)を用い、超音波機器出力(w)、超音波負荷部位(角度)を変化させ、根管壁に微小振動を与えて、亀裂面に生じた摩擦熱を赤外線カメラ(Advanced Thermo TVS-500EX, 日本アビオニクス社製)で記録後、赤外線サーモグラフィ解析を行った。

実験は室温 37[°]Cで行い,超音波スケーラー出力を 0.43W〜1.48Wの範囲で変動させ,超音波負荷部位は亀裂を基準にして, 0° , 30° , 45° , 60° , 90° の部位で,亀裂検出に要した時間をそれぞれ計測した。

【結果】

超音波負荷部位が亀裂から 90°の位置になると、亀裂の検出は困難になった。60°以下では角度の違いで検出時間に大きな差はなかった。

出力 0.63W以下では検出に 10 秒以上を要し, 0.43Wではほとんど検出不能となった。一方, 0.89W以上では, ほぼ 10 秒以下で亀裂の検出が可能であり, 1.18Wまでは出力が上昇するにつれ, 亀裂検出時間は短縮する傾向にあったが, 出力が 1.18Wを越えると, 検出時間に大きな差はなくなった。

【考察および結論】

VibroIR 法を用いた摩擦熱を赤外線サーモグラフィによって計測することで、根管壁に生じた部分亀裂の検出が可能であった。今後、さらに検討を進める必要があるものの、出力は $0.80\sim1.18W$ の範囲で、直近の亀裂に 60° 以内とすることのできる根管内 3 個所(120° 毎)に 10 秒前後超音波を付加する条件が、臨床応用にむけて有望であることが示唆された。

本研究は平成19年度文部科学省科学研究補助金基盤研究(B)19390483の補助のもとに行われた。

象牙質知覚過敏抑制材塗布後の象牙質透過性の経時変化

東北大学大学院歯学研究科歯内歯周治療学分野¹⁾ 東北大学大学院歯学研究科保存修復学分野²⁾ University of Cologne³⁾ 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部歯科保存学分野⁴⁾ 武蔵工業大学工学部機械工学科表面加工研究室⁵⁾ サンメディカル株式会社⁶⁾

石幡浩志¹⁾, 兼平正史²⁾, W. J. Finger³⁾, 菅 俊行⁴⁾, 佐藤秀明⁵⁾, 山本隆司⁶⁾, 島内英俊¹⁾, 小松正志²⁾

Time course of the effect of desensitized agents on the permeability change of dentin slice

Division of Periodontology and Endodontology¹⁾, Division of Restorative Dentistry²⁾, Tohoku University Graduate School of Dentistry, University of Cologne Germany³⁾, Department of Conservative Dentistry Institute of Health Biosciences The University of Tokushima Graduate School⁴⁾, Surface Engineering and Machining, Faculty of Engineering Musashi Institute of Technology⁵⁾, Sun Medical Co., Ltd. ⁶⁾ Hiroshi Ishihata¹⁾, Masafumi Kanehira²⁾, W. J. Finger³⁾, Toshiyuki Suge⁴⁾, Hideaki Sato⁵⁾, Takashi Yamamoto⁶⁾, Hidetoshi Shimauchi¹⁾ and Masashi Komatsu²⁾

【目的】

象牙質知覚過敏抑制材の象牙質透過抑制効果について, in vitro の試験においてはきわめて高い効果が報告されている.一方, 臨床に適用された際にはその抑制効果が不十分な場合や, 効果持続期間に大きな差が見られる場合があり, 期待された効果が発揮されない事がある. その原因としては, 塗布により生成された細管封鎖体の経時的減少や象牙細管内液による流失が考えられる. 本研究では象牙質透過度を化学発光にてリアルタイムに計測する方法を用い, 象牙質知覚過敏抑制材塗布後における象牙質透過性の経時的変化を観察した.

【材料と方法】

齲蝕や修復処置を受けていない抜去後直ちに冷凍保存されたヒト第 3 大臼歯 30 本 $(16~30\ z)$, 平均 $21.3\ z)$ の歯冠部から,歯軸に対し垂直に厚さ 1.3mmの象牙質スライス試料を作製し、10%EDTA溶液を 5 分間塗布してスメア層を除去した.各スライス試料は歯冠側象牙細管開口面をエアブローにて 10 秒間乾燥後,61 Gluma Desensitizer 61 Gluma: Heraeus Kulzer),Pain Free Desensitizer No-Mix 61 (MS: Parkell,Inc.) または 61 9000pm フッ化ジアミンシリケート溶液 61 70 61 3 種の材料を,マイクロブラシにて 61 7 分間塗布し,その後 61 7 分間放置してから弱いエアブローにて 61 7 分間乾燥した.試料の透過性計測は片側のChamberに透明ガラスを有する化学発光検知用のSplit Chamberを用いた.スライス試料に化学発光試薬 61 0 61 7 の発光を励起するトリガー液 61 7 の発光を励起するトリガー液 61 8 が過酸化水素+61 7 の発光を励起するトリガー液 61 8 が過酸化水素+61 7 の発光を励起するトリガー液を透過させ,歯冠側に生ずる化学発光をフォトダイオード 61 8 (S9295: 浜松フォトニクス)にて検知し,加圧時間中における出力電圧 61 8 の加算値を発光量とした.計測は材料塗布前,材料塗布後では塗布 61 7 日後の各群 61 8 に分けて実施した.未塗布群として,61 3 計料については材料を塗布せず計測のみを行った.

【結果】

各群の材料塗布前に対する,材料塗布後における発光量百分率の平均値(%: 2.5kPa/13kPa 加圧時)は、Gluma 群では1日後において64.47/122.85,3日後110.94/125.01,7日後19.78/94.30,MS 群では1日後59.29/55.58,3日後48.55/78.00,7日後61.25/164.36,FDS 群では1日後21.09/42.19,3日後9.39/25.36,7日後2.14/13.23であった.一方、未塗布群では372.80/405.68であった.個々の試料における計測にて得られた時系列発光強度グラフについて、材料塗布の前後で比較した場合、塗布後において加圧時に増加する発光強度が遅延・減少する傾向が認められた.

【考察】

今回の試験では、3種の材料塗布後7日後までのいずれの経過日数において、ほとんどの試料で透過性の抑制効果がみられた.しかし個々の試料間で効果の度合いに大きな差が生じたため、経過日数による効果の差を認めることはできなかった。今回用いた材料はいずれも開口した象牙細管内に封鎖体を形成することによって象牙細管内液の移動を抑制する作用機序を有している.材料塗布前後におけるリアルタイムグラフの比較より、本試験のように材料を塗布した象牙質スライス面の対側から象牙質内部のフローを生ずる計測法では、計測そのものが象牙細管封鎖体を流出させる要因となり、透過性の回復につながった可能性がある.この点は、生活歯における象牙細管内液の外向きのフローが、象牙質知覚過敏抑制材の効果を低下させる要因の一つであることを示唆していると思われる.

S-PRG パウダーおよびポリアクリル酸を応用した新規象牙質知覚過敏治療法の開発 ー細管封鎖内容物の分析ー

神奈川歯科大学 口腔治療学講座 保存修復学分野 向井義晴、富山 潔、岡田周策、椎谷 亨、鈴木 勝、福川裕見、寺中敏夫

Development of a Novel Medicament for Dentin Hypersensitivity using S-PRG Powder and Polyacrylic Acid — Analysis of Deposits in Dentinal Tubules — Division of Restorative Dentistry, Department of Oral Medicine, Kanagawa Dental College

MUKAI Yoshiharu, TOMIYAMA Kiyoshi, OKADA Shusaku, SHIIYA Toru, SUZUKI Masaru, FUKUKAWA Hiromi, TERANAKA Toshio

[研究目的] 我々は、85.0wt% S-PRG フィラーと 6.5% ポリアクリル酸を使用した S-PRG 法が象牙細管を約 15μm の深度まで封鎖することを第 128 回春季日本歯科保存学会において発表した。今回、本材料処理面の唾液に対する溶解性および S-PRG フィラーが有する優れたフッ化物徐放能から誘導されると思われる象牙細管内再石灰化を検討するため、外液に唾液を、内液に歯髄液を模倣した溶液中に浸漬した後の表面および断面を SEM にて観察すると共に、EPMA を用いて元素分析した。

[材料および方法] ウシ歯根部から 5mm×3mm の象牙質試料を切り出し、表面を 2,000 番の耐水研磨紙で研磨した. 象牙細管の開口は、10%リン酸溶液で 10 秒間処理後、ヒドロキシアパタイトペースト(30%ヒドロキシアパタイト粉末、49%プロピレングリコール、21%ポリビニルピロリドン)を 1 試片あたり 0.1g 使用し、ブリストルブラシを用い、1,000rpm で 1 分間研磨することにより行なった。また歯髄側も象牙前質を除去後、リン酸エッチングを 10 秒間施すことにより細管を開口させた。プラスチック製円筒の片端に、象牙質表面を外側、歯髄側を内側になるよう歯片を装着した後、知覚過敏模倣象牙質表面をスティッキーワックスおよびバーニッシュにより 1mm×3mm に規定し、ポリアクリル酸(6.5 w/v %)に浸したマイクロブラシを使用して S-PRG パウダー(85.0wt% S-PRG フィラーと平均粒径 40nm ヒュームドシリカを含有するパウダー)を微量採取し 15 秒間擦り込み処理を行なった。その後、試片装着部位を下にして円筒内部に代用歯髄液(0.92mM Ca, 1.10mM P, 0.60mM Mg, 77.6mM Na, 77.6mM Cl, pH7.4)を注入した後、唾液を模倣した再石灰化溶液(1.5mM Ca, 0.9mM P, 130mM KCl, 20mM Hepes, pH7.0)の入った容器中に垂直に固定した。37℃の恒温槽中で 8 週間経過後、試片を取り出し、表面および割断面の SEM 観察を行なった。一方、EPMA 観察用の試料は、エポキシ樹脂にて包埋後半切、研磨し、アルゴンエッチンッグを施した後に Ca, P, F, AI の分布を観察した.

[成績] 8 週間経過後の試料表面は処理直後と同様、S-PRG フィラーとポリアクリル酸の反応物と思われる層で完全に被覆されており、細管の開口は認められなかった. 割断面の観察においても、象牙細管内に約 $15\sim40\mu m$ の深度まで反応生成物が侵入している像が観察された. EPMA 像では、象牙細管内 $10\mu m$ 程度まで Al, F の分布が観察され、Ca と P は $20\mu m$ 程度まで確認された.

[考察] 唾液をシミュレートした再石灰化溶液中に 8 週間浸漬した後も、象牙質表面に開口した象牙細管が露出することはなかったことから、本処理法は唾液に対して難溶性であるものと推察された。また、割断面観察から、象牙細管内に侵入した反応生成物は消失することなく、さらにより深部まで侵入しているような像が観察されたこと、および EPMA の結果からも細管内を封鎖する反応生成物の像に重なって Ca、P の分布が高濃度に観察されたことから、S-PRG フィラーから溶出したフッ化物イオンが外液である再石灰化溶液および内液である代用歯髄液から供給されるカルシウムイオンやリン酸イオンとあいまって細管内に石灰化物が誘導された可能性が示された。

[結論] 85.0wt% S-PRG フィラー+ヒュームドシリカと, 6.5% ポリアクリル酸を使用した S-PRG 法は, 15μ m~ 40μ m の深さまで細管を封鎖し,反応生成物は人工唾液に対して難溶性であることが確認された.さらに,本材料のフッ化物徐放能により細管内に Ca と P を含む石灰化物が誘導されたことから,長期的な細管封鎖が得られる可能性が示唆された.

ESR spin trapping を用いた in vitro における Xanthine Oxidase 活性に対する Nitric Oxide と Peroxynitrite の影響

日本大学松戸歯学部 ¹再生歯科治療学、²顎咬合形成外科学、³顎顔面矯正学、⁴矯正学、⁵口腔科学研究所 ⁶神奈川歯科大学 薬理学、⁷東北大学未来科学技術共同研究センター 量子生命反応工学創製

〇牧村 英樹 $^{1.5}$ 、木村 功 1 、染井 千佳 $\mathrm{F}^{1.5}$ 、菊地 信之 1 、大峰 浩隆 $^{2.5}$ 、今村 隆 $\mathrm{F}^{3.5}$ 、

山口 大 $^{4.5}$ 、李 昌 $^{-6}$ 、河野 雅弘 7 、長濱 文雄 $^{1.5}$ 、和田 守康 $^{1.5}$

Effect of Nitric Oxide and Peroxynitrite on Xanthine Oxidase Activity in vitro -by ESR spin trapping analysis method-

Departments of ¹Renascent Dentistry, ²Dent-Oral Plastic Surgery, ³Maxillo-facial Orthodontics, ⁴Orthodontics, ⁵Research institute of oral science Nihon University School of Dentistry at Matsudo ⁶Department of Pharmacology Kanagawa Dental College, ⁷New Industry Creation Hatchery Center Life Particle Interaction Engineering Creation Tohoku University OMAKIMURA Hideki¹,KIMURA Koh¹, SOMEI Chikako¹,KIKUCHI Nobuyuki¹, OOMINE Hirotaka², IMAMURA Ryuuichi³ YAMAGUCH Masaru⁴,M.C.LEE⁵, Masahiro KOHNO⁶, NAGAHAMA Fumio¹ and WADA Moriyasu¹

【研究目的】

我々は 119 回保存学会において、ヒト歯根嚢胞におけるinducible nitric oxide synthase (iNOS) とxanthine oxidase (XO) の静的挙動を検討する目的で病理組織学的な検討を行い、iNOSとXOとの相互作用が慢性炎症反応のメカニズムの一端を担っていることを報告し、さらに 120 回保存学会において、iNOSとXOの相互作用を詳しく検討するために、iNOS から誘導されるnitric oxide (NO) およびXOから誘導されるsuperoxide (O_2 ・) との反応によって生成されるperoxynitrite (ONOO) に着目し、 O_2 ・発生過程においてNO及びONOOの影響をESR spin trapping法にて検討した。

そこで今回をONOO を活性中心としたNOと O_2 ・の挙動を検証する目的でESR spin trapping法を用いてkineticに検討したところ興味ある知見を得たので報告する。

【材料および方法】

1. 材料

 O_2 ・生成系としてXO, xanthine (SIGMA) を用いた。NO発生剤としてNOC 7(Dojindo), NOトラップ剤として carboxy-PTIO(Dojindo) そして、peroxynitrite (Dojindo) さらには、XO inhibitorとして知られるallopurinolと、 O_2 ・を消 去すると知られているsuperoxide dismutase(SOD)をそれぞれ実験に供した。

2. 方法

1) ESR Spin trapping 法

XOに対するNOおよびONOOの影響を検討するためにESR spin-trapping法により、 O_2 ・生成系として確立されている xanthine/XO反応系を用いて O_2 ・発生量を指標にしたNO、ONOOのXOへの影響を検討した。

ESR spin-trapping 法の測定条件は sweep time 5.0×1 mT, gain 4.0×100 , modulation width 0.63×0.1 mT, sweep time 1 min, center field 335.5mT, time constant 0.03sec, 25°Cで行った。

2) 分光学的検索

XOに対するNOの影響を検討するために、xanthine/XO反応系にNOC 7 を反応させ、生成されるO₂・発生量を、吸光度 300nm付近の波長で吸光度計にて測定した。

また、XOに対するONOOの影響をxanthine/XO反応系にONOOを反応させ、生成されるO2・発生量を、同様に 300 nm 付近の波長で吸光度計にて測定した。

【結果および考察】

1.xanthine/XO反応系から発生する O_2 ・に対するONOO とNO・発生剤であるNOC 7 の影響をESR spin trapping法によって検討した結果、 O_2 ・はESR spin trapping法によってDMPO-OOHシグナルとしてg値 2.01548 の O_2 ・特有のシグナルを認めた。また、NOC 7 およびONOO を濃度依存的に作用させるとDMPO-OOHシグナルは減少した。

2.xanthine/XO反応系から発生したDMPO-OOHシグナルに対する,ONOO およびNOC 7のO2・消去分析をXO活性に着目しkineticに解析した。すなわち、NOC7をあらかじめXOに作用させ 10 分後xanthineを作用させた群(protocol 1)と、ONOO とxanthineを同時にXOに作用させた群(protocol 2)とでDMPO-OOHシグナル発生量への影響を検討したところ、protocol 2 においてDMPO-OOHシグナルは減少した。Protocol 1 においてはDMPO-OOHシグナルは変化が認められなかった。

3.XO活性に対するNOC7 およびONOO の影響を検討するために分光学的検討を行ったところ、ONOO は優位にXO活性を抑制した。

本研究においてONOO は O_2 ・とNOとの反応によって産生されることが確認されている。しかしながら、それぞれの相互作用については未知の部分が多く、ONOO、 O_2 ・、NO・による組織為害性の分析を行ううえではそれぞれの相互作用を知ることは重要不可欠であると考える。我々は、本学会においてその分析結果を発表してきたが、本研究においてONOO が O_2 ・発生過程で抑制していることが示唆された。本研究結果から、NO・は O_2 ・との反応を介して産生されるONOO はフィードバック作用を有しておりXO活性と O_2 ・産生を抑制することによってNO・の過剰な産生を抑制していることが示唆された。

歯の凍結保存が歯根膜細胞活性に与える影響 — 保存液についての分析 —

日本大学松戸歯学部 ¹再生歯科治療学講座, ²矯正学講座, ³歯内療法学講座, ⁴口腔科学研究所 〇染井 千佳子^{1,4}, 高野 真知², 坂本 真樹^{3,4}, 牧村 英樹^{1,4}, 菊地 信之¹, 木村 功¹, 山口 大^{2,4}, 長濱 文雄^{1,4}, 葛西 一貴^{2,4}, 松島 潔^{3,4}, 和田 守康^{1,4}

Effect of the tooth cryopreservative solution for the cell activity of periodontal membrane on tooh cyopreservation Departments of ¹Renascent Dentistry, ²Orthodontics ³Endodontics ⁴Research institute of oral science Nihon University School of Dentistry at Matsudo

OSOMEI Chikako^{1,4} ,TAKANO Machi², SAKAMOTO Maki^{3,4}, MAKIMURA Hideki^{1,4}, KIKUCHI Nobuyuki¹,KIMURA Koh¹, YAMAGUCHI Masaru^{2,4},NAGAHAMA Fumio^{1,4}, KASAI Kazutaka^{2,4} ,MATSUSHIMA Kiyoshi^{3,4}and WADA Moriyasu^{1,4}

【研究目的】

歯科治療において天然歯を保存・保護しそして失われかけた歯をいかにして保存するかが大きな目標の一つであると考えられる。歯が欠損する場合その流れの多くは、う触、歯周病、顎機能障害そしてこれら疾患の複合的な要素から結びつくと考えられる。その対応として、それぞれの疾患の初期から末期に至るまで包括的な歯科治療が必要であると考えられる。歯の凍結保存法は包括的な歯科治療の一つとして有効な治療方法の一つであり、基礎的な研究も盛んに行われている。我々は歯の凍結保存法の基礎的研究として第128回保存学会において凍結するまでの保存温度について検討し、通常の凍結保存法よりも高い温度設定 (−18℃)でも歯根膜の活性状態は保存できる可能性を示唆した。このことは、歯の凍結保存をする際の一時保存としてその許容範囲を拡大できる可能性を示唆した。そこで今回我々は第2法として、歯の保存液に関する基礎的研究を行った結果興味深い知見を得たので報告する。

【材料及び方法】

- 1、実験方法:ヒト歯根膜細胞は、研究のインフォームドコンセントを十分に行って同意を得られた患者の、矯生学的理由によって抜去された健康な歯牙から歯根膜組織を無菌的に取り出し、FBS10%含有 α -MEM培地を用いて 37°C、5%CO $_2$ の条件で培養を行い、継代した 3~5 回継代の細胞を用いた。今回使用した保存液は、生理食塩水、UM液及び血清とCP-1 を混合した 3 種類とし、これを細胞凍結保存液とした。保存は、プログラムフリーザで-40°C まで緩速凍結を行い、更に-80°C で 24 時間凍結保存を行い、更に-150°C で 2 週間凍結保存を行った。
- 2、ヒト歯根膜細胞増殖能の検討:保存終了後、それぞれの細胞を 37℃の恒温槽に入れ解凍し、細胞増殖 ELISA 試験 を行い代謝活性細胞の数を測定した。また、位相差顕微鏡にて形態学的観察を行った。

【結果及び考察】

本実験において、歯根膜細胞の代謝活性細胞の数は UW 液と生理食塩水と比較し血清と CP-1 を混合したものが代謝活性細胞の数が多く認められた。位相差顕微鏡所見においては血清と CP-1 を混合したものにおいては紡錘形を呈する線維芽細胞様の細胞が規則正しく配列し、走行していた。UW 液は、血清と CP-1 と比較するとその増殖は散在的であった。生理食塩水では細胞の増殖を認めることができなかった。

歯の凍結保存法において歯の歯根膜の状態を良好に保つことが移植歯の予後を左右する因子であることは周知の事実である。本研究において、凍結保存歯を保存する保存液は血清と CP-1 の混合溶液が歯根膜細胞の増殖能を維持させることが示唆された。

小顎症における歯の凍結保存後の移植術の有用性

第2報:大臼歯部への応用

日本大学松戸歯学部¹再生歯科治療学講座、²顎咬合形成外科学講座、 ³顎顔面矯正学、⁴歯科矯正学、⁵口腔科学研究所

〇木村 功¹、牧村 英樹¹⁵、染井 干佳子¹⁵、菊地 信之¹、 大峰 浩隆²⁵、今村 隆一³⁵、山口 大⁴⁵、長濱 文雄¹⁵、和田 守康¹⁵

Availability of the tooth transplantation after cryopreservation in micrognathia patient Departments of ¹Renascent Dentistry, ²Dent-Oral Plastic Surgery, ³Maxillo-facial Orthodontics, ⁴ Orthodontics ⁵Research institute of oral science , Nihon University School of Dentistry at Matsudo

OKIMURA Koh¹,MAKIMURA Hideki^{1,5},SOMEI Chikako^{1,5},KIKUCHI Nobuyuki¹,OOMINE Hirotaka^{2,5}, IMAMURA Ryuuichi^{3,5}, YAMAGUCHI Masaru^{4,5}, NAGAHAMA Fumio^{1,5} and WADA Moriyasu^{1,5}

緒言

歯の凍結保存は包括的歯科治療における有効な手段の一つとして考えられつつある。我々は第 128 回保存学会において顎小顎症における歯の凍結保存の有用性について検討し、報告した。しかし、移植する歯の大きさ、ドナー側の条件によっては移植後の結果が左右されることも有り得る。そこで前回と同様の顎小顎症における大臼歯部の凍結保存歯の移植において、ドナー側の環境を考慮して移植を行い、良好な結果を得たので報告する。

症例

初診時年齢 26 歳 0 ϕ 月の女性。良く噛めないことを主訴に矯正科を受診した。随伴症状として肩こり、顎関節のクリックも認められた。矯正学的分析によって Angle Class II div.1 の小下顎症と診断された。口腔内は下顎に左側第一、第二大臼歯の欠損を認め、上顎では 4 前歯に不良補綴物を認め、右側第二小臼歯は 180° 捻転を認めた。

下顎右側第一小臼歯は下顎のディスクレパンシーを改善させるため抜歯し凍結保存後下顎骨延長後に移植を行った。科学さ即第三大臼歯は連続したワイヤーを安定して保持出来ず、術前矯正期間の短縮と歯周組織の保全のために抜歯し将来的に下顎左側大臼歯部に移植するため凍結保存を行った。抜去した歯の根表面を直ちに滅菌生理食塩水にて洗浄をし、あらかじめ採血した血液を遠心分離し取り出した血清と CP-1 (細胞凍害保存液)で作った保存液に入れ、プログラムフリーザーにて-40℃まで緩速凍結を行い-80℃で3日間保存後-125℃にて6ヶ月間凍結保存を行った。6ヶ月後、凍結保存した歯を37℃の高温槽内にて急速解凍し、滅菌生理食塩水にて洗浄後凍結保存歯は下顎左側第 3 大臼歯舌側相当部に再植し、暫間固定を約 2 週間行った後、通法に従って根管拡大、根管充填を行った。その後テンポラリクラウンを作製、仮着後矯正力で近心移動させ安定化させた。

考察

歯の移植・再植法は当該歯の歯根膜の状態、顎堤幅そして骨質などの因子によってその成功率は左右される。また大 臼歯部に移植する場合、下顎骨の解剖学的形態から頬側に移植せざる追えない場合も少なくない。そのため咬合関係 が不安定な状態となり結果的に予後不良となるケースが見られる。今回下顎第1,2 大臼歯部では骨幅が狭く、移植に 適さない状態であったため、第3 大臼歯遠心相当部に移植を行い、初期固定後矯正力で近心移動させた。また。移植 後の根管内処置は歯根の解剖学的な複雑性を考慮すると、根管内処置後の移植が有用化とも思われるが、複数根の場合根管内処置に時間がかかること、歯根膜の露出時間を出来るだけ短縮させることなどの理由から移植後に根管内処置を行った。移植術を行う場合、骨幅と歯根の形態との関係から非常に困難な場合があるが、あえて骨幅の広いドナー部位を選択し矯正力にて歯体移動させることによって歯根膜の活性化、骨のリモデリングを期待することにより骨への再結合が期待できる。本研究において凍結保存歯の再植後、矯正力によって再植歯を歯体移動させることにより骨と移植歯の結合をさせることが可能となった。このことは、歯の凍結保存法が個々の患者の有する傷害に対する治療のオプションのひとつとして確立する可能性が示唆された。

パノラマインデックスを用いた口腔疾患の病態と心疾患に対する検討

京都府立医科大学大学院医学研究科歯科口腔科学

○長谷川徹、山本俊郎、後藤文宏、静千加世、植西俊裕、梅村星子、中村亨、坂下敦宏、西垣勝、金村 成智

Examination about association between dental health and heart disease by the panorama index Department of Dental Medicine,

Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science

Otoru Hasegawa, Toshiro Yamamoto, Fumihiro Goto, Chikayo Shizuka, Toshihiro Uenishi,
Seiko Umemura, Toru Nakamura, Atsuhiro Sakashita, Masaru Nishigaki, Narisato Kanamura

【研究目的】

近年、口腔疾患と全身疾患(例えば、歯周疾患と虚血性心疾患、細菌性心内膜炎、早産、低体重児出産、肺炎等)との関連性についての報告が散見される。そこで、我々は日常の臨床で一般的に用いられる医療情報をもとに、口腔内の病態を数値化したパノラマインデックス(Panorama Index: P.I.)を作成、これを用いて口腔内の病態と心疾患との関連性について検討を加えた。

【対象および方法】

2003 年 1 月から 2007 年 12 月までの 5 年間に当科初診患者のうち、40~80 歳で初診時にパノラマ X 線撮影及び口腔内診査を施行した 204 名を対象とした。そして、初診時の問診において「心疾患の既往を有するもの」を患者群とし、「全身疾患を有しないもの」を対照群とした。P.I.はパノラマ X 線画像診査で得られた医療情報から、う蝕、根尖病巣、智歯歯冠周囲炎、残根状態をスコア化したものと、歯周疾患の病態を CPI コードを用いてスコア化したものから算出し、口腔内の病態と心疾患との関連性について検討を加えた。

なお、本研究の実施にあたっては、本学医学倫理審査委員会の審査を経て承認を得るとともに、本研究の趣旨を理解 した被験者から、同意を得ている。

【結果】

患者群は88名で平均年齢は64.7±9.2歳であった。また対照群は116名で平均年齢は56.0±10.2歳であった。P.I. の平均値は患者群で6.8±0.2、対照群で6.0±0.2であり、対照群と比べて患者群は有意に高値を示した。さらに年代別では、50歳代はP.I.が対照群と比べて患者群で有意に高値を示した。

【考察および結論】

心疾患を有する患者群の P.I.と全身疾患を有しない患者群の P.I.は統計学的に有意差を認めたことから、P.I.が心疾患の予防や早期発見に役立つ可能性が示唆された。また、人体への侵襲が少なく日常臨床の場で得られるパノラマ X 線画像診査と口腔内診査 (CPI) から算出した P.I.は、簡便かつ安全に歯科受診患者の心疾患罹患の危険度を評価できるスクリーニング検査法として有用であると考えられる。

広範な海綿状血管腫のため保存的歯科治療に苦慮した1例

兵庫医科大学歯科口腔外科学講座

〇藤原 正識、本田 公亮、渡邉 理恵、阿部 徹也、木下 直人、長谷川 誠実、清水 明彦

Dental treatment for the patient with a wide spread cavernous hemangioma: A case report

Department of Dentistry and Oral Surgery, Hyogo College of Medicine

FUJIWARA Masanori, HONDA Kosuke, WATANABE Rie, ABE Tetsuya,

KINOSHITA Naoto, HASEGAWA Makoto, SHIMIZU Akihiko

[緒 言]

頭頸部領域に発生する血管腫は頬粘膜・舌・口唇など主に軟組織に好発し、 顎骨内に発生するものも報告されている.真の腫瘍として発生する以外に,先天的な血管組織異常として生下時からみられることも多く、 過誤腫的性格の腫瘍として扱われている.

今回われわれは下顔面領域の広範囲に海綿状血管腫を発症し、口腔内においても腫瘍塊が口唇・頬・舌・歯肉粘膜に及んでいたため、下顎大臼歯の根管治療および歯冠修復治療に苦慮した1例について報告する.

[症例]

患者は 38 歳女性. 平成 20 年 1 月初旬より右下大臼歯部違和感・咬合痛を自覚し,徐々に疼痛が増強したため当科に来院した. 既往歴として,生下時より海綿状血管腫と診断され,某医科大学形成外科にて過去に 6 度の腫瘍切除を受けた. 初診時の所見として,下顔面のほぼ全域に及ぶ広範な血管腫を認め,部分的に血管腫特有の暗赤色の斑を伴っていた.口腔内においても同様に舌,口底,および頬粘膜に広範な血管腫を認めた. またパノラマ X 線像では大きさが様々な多数の静脈石が散見された.主訴とする右下大臼歯部では 7 万 近心部に深在性のウ蝕がみられたが,軽度の打診痛を伴うも生活歯髄反応がみられなかったこと,およびデンタル X 線像で根尖部に透過像が認められたことから,慢性根尖性歯周炎と診断した.MRI では血管腫の顎骨内への浸潤は認められなかった.

[治療経過]

平成 20 年4月1日より 7 の感染根管治療を開始した.根管治療は通法に従って行ったが、大きく開口しようとすると右側の口角が緊張し、相当部の血管腫を機械的に刺激する危険性があったため、開口を制限した.そのため術野が十分に直視出来ない状態でウ窩を開拡し、歯髄腔および根管口を明示せざるを得なかった.また根管拡大に際しては手用のファイルを使用すると口角を擦過し、治療後に血管腫を増大させることもあったため、周囲辺縁歯肉の腫瘍部分を避けて慎重にクランプをかけてラバーダムを装着し、直接口角に手指が触れないようにして治療を行った.2週間後に根管充填を行い、その後メタルコアにて支台築造を施行した後、フルキャストクラウンによる歯冠修復のための支台歯形成を行った.治療時に口角をデンタルミラーで引っ張る必要があり、長期間の開口維持が難しかったため、支台歯形成はバーなどの切削器具が口腔内外の血管腫に触れないように注意を払いながら数回に分けて行った.歯冠修復終了から3カ月後のX線写真では、7 根尖部透過像の縮小傾向が確認され、現在も臨床症状はみられず経過は良好である.

[考察]

悪性、良性にかかわらず顎口腔領域に腫瘍が発症している場合であっても、急性歯髄炎や急性根尖性歯周炎が併発する場合は直ちに原因歯に対する治療が必要とされる.しかしこのような場合、背景にある腫瘍病変によって著しく治療条件が制限されることが考えられる.そのためインシデントやアクシデントを想定して治療にあたる必要があるが、そのような場合であっても、治療が不十分なままで終了し、後に根尖病巣の形成、再燃が惹起されることはその後の再治療をさらに困難することが推測される.したがってこのような場合の歯科治療こそ、基本に沿った十分な治療が必要であると考えられた.

[結 語]

今回われわれは、下顔面領域の広範囲に海綿状血管腫を発症した患者の下顎大臼歯の根管治療および歯冠修復治療症例を経験した.治療は困難を極めたが、基本に沿った治療をしたことにより、現在も短期間(3カ月)ではあるが経過は良好である.

新規ホームホワイトニング材(ティオン ホーム)の臨床評価

1. 東医歯大・院・う蝕制御 2. 東医歯大・歯・附属歯科技工士学校 ○大槻 昌幸¹、池田 正臣²、田上 順次¹

Clinical evaluation of a new home bleaching agent (TiON Home)

1.Tokyo Medical and Dental University, Cariology and Operative Dentistry
2. 1.Tokyo Medical and Dental University, School for Dental Technicians
Masayuki OTSUKI¹, Masaomi IKEDA², Junji TAGAMI¹

研究目的

本研究は、10%過酸化尿素を主成分とする新規ホームホワイトニング材(ティオン ホーム、ジーシー)の有効性を臨床的に評価することを目的として行った。

材料および方法

東京医科歯科大学歯学部附属病院むし歯外来に来院した患者で、ホームホワイトニング処置の適応である 12 名に、本研究の趣旨を説明し、研究に参加することの同意を得た。PMTC 後に、シェードガイド(VITAPAN Classical Shade Guide および VITA Bleachguide 3D-Master、VITA、Geramany)を用いて、上下各 6 前歯のシェードを記録した。既成トレーとアルジネート印象材を用いて印象採得を行い、模型を調製し、トレーを作成した。トレーとシリンジに入ったホームホワイトニング材(ティオン ホーム)を被験者に渡し、使用法を説明した。ホワイトニングは1日2時間とし、延べ14日間行った。また、毎回のホワイトニング処置終了直後に、CPP-ACP配合のペースト(MIペースト、ジーシー)を歯面に塗布するよう指導した。開始1週後に、トレーのチェックと交換、シェードの記録を行い、2週後の終了時に再度シェードの記録を行った。以上は、東京医科歯科大学歯学部附属病院倫理審査委員会の承認のもとに行われた。

成績

いずれの患者においても、漂白効果が得られたが、その程度には個人差が認められた。施術中および施術後に象牙質知覚過敏はほとんど発現せず、その他の有害事象も認められなかった。また、本研究に用いたトレーの適合は良好であった。シェードの記録に用いた VITA Bleachguide 3D-Master はホワイトニング後のシェードの記録に適していた。

考察

本研究に用いた新規ホームホワイトニング材(ティオン ホーム)は、10%過酸化尿素を主成分としていることから、 国内で認可されている他のホームホワイトニング材と同等の効果が期待でき、本研究からもそれが確認できた。ホームホワイトニングにおいて象牙質知覚過敏が発現することがあることは、多く報告されている。本研究から CPP-ACP 配合のペーストを、ホワイトニング処置直後の歯面に塗布することによって、知覚過敏を抑制できる可能性が示唆された。

結論

新規ホームホワイトニング材 (ティオン ホーム) を用いて 12 名の患者にホームホワイトニング処置を行ったところ、その漂白効果が確認され、また、これによる副作用は認めらなかった。

本研究の一部は、東京医科歯科大学 歯と骨の GCOE として遂行された。

Carisolv 使用時の問題点に関する検討 昭和大学 歯学部 齲蝕・歯内治療学講座

山田嘉重,真鍋厚史,增田宜子,那須裕弥,清水由子,久光久、松本光吉

Evaluate of the problem for Carisolv treatment

Showa University School of Dentistry Department of Clinical Cariology and Endodontology Yoshishige Yamada, Atsufumi Manabe, Yoshiko Masuda, Yuya Nasu, Yuko Shimizu, Hisashi Hisamitsu, Koukichi Matsumoto.

【本研究の目的】

化学的一機械的齲触除去法として Carisolv が厚生労働省の認可を受けて約1年が経過した。Carisolv の安全性、使用の簡便などにより、日本を含め47カ国で使用されており、日本国内においても1500件以上の歯科医院にて実際に臨床応用されている。しかしその一方、Carisolv の使用において問題点を指摘する報告が幾つかなされている。今発表の目的は、Carisolv の使用経験が浅い術者が引き起こしやすい問題を中心に Carisolv の使用上の注意点を検討することである。

【材料および実験方法】

昭和大学保存科にて保存していた咬合面、隣接面に齲蝕部位を有するヒト抜去歯 45 本を使用した。本実験実施者は、臨床経験が少なく、Carisolvの使用経験も少ない本学歯学部学生、臨床研修医あわせて 15 名を選別し、Carisolvの使用に熟達している歯科医師の監督下にて行った。本研究に際して、抜去歯の使用は本学倫理委員会の了承を得てから行った。Carisolvの使用は使用指示書に従い、作業液の作成、齲蝕歯面への塗布 30 秒後に専用切削エキスカを用いて齲蝕軟化象牙質の除去を行った。齲蝕が十分に除去できたと思われた時に齲蝕検知液(カリエスチェック)を用いて残存齲蝕の存在の有無、程度を観察し、その結果を記録した。また、齲蝕除去に要した時間も測定した。その後齲蝕の残存が認められた場合は再び Carisolv の塗布から繰り返し、最終的に齲蝕検知液にて染色が認められなくなるまで同様の処置を繰り返した。すべての操作の終了後に歯面の状態の記録及び、最終的な所要時間の測定を行った。

さらに術後、窩洞面に様々なタイプのボンディング剤の塗布とコンポジットレジンの適合状態について辺縁漏洩試験より検討した。

【結果】

齲蝕検知液を使用した結果、約90%に窩洞内に染色が認められ、齲蝕の残存が確認された。齲蝕の残存部位ではエナメル一象牙境で約73.3%、窩洞の最深部位は64.4%、象牙質側の齲窩の入り口付近の取り残しも31.1%認められた。窩洞形成までの所要時間は、検知液使用前までは平均16分~20分、使用して確実に除去するまで平均20分~30分であった。さらに齲蝕検知液使用後に齲蝕除去中に露髄した割合は24.4%であった。

窓洞形成後のコンポジットレジン充填においては、辺縁漏洩の程度は少ない方から2ステップセルフエッチング法、1ステップセルフエッチング法、トータルエッチング法の順であった。

【考察】

今回の研究で、臨床経験が浅い術者では顕著に齲蝕象牙質を残存させてしまう可能性が極めて高いことが示された。したがって Carisolv の使用経験の浅い歯科医師が確実に齲蝕除去を行うためには、少なくとも Carisolv の使用に熟達するまでは齲蝕検知液を併用する必要が強く示唆された。また Carisolv 処置における露髄の頻度は決して低くないことから、症例に応じては暫間的間接覆髄などの処置の必要性を考慮しておく必要がある。さらに、Carisolv による処置後の窩洞面とコンポジットレジン間での接着性に対しては辺縁漏洩試験の結果より、2ステップのセルフエッチング法を選択する方が最も有用であると推察される。

感染歯質除去後の象牙質内残存細菌に対し Er: YAG レーザーを用いた修復処置

大阪大学大学院歯学研究科口腔分子感染制御学講座(歯科保存学教室) ○ 薮根 敏晃、野杁 由一郎、林 美帆、田中 章平、伊藤 宗倫、吉岡 靖介、恵比須 繁之

Restorative treatment irradiated with Er: YAG laser on residual bacteria in caries lesion

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry Otoshiaki YABUNE, Yuichiro NOIRI, Miho HAYASHI, Shohei TANAKA, Munenori ITO, Seisuke YOSHIOKA, Shigeyuki EBISU

[はじめに]

う触治療において、窩洞内の可及的な無菌化を図ることは良好な予後を得るために重要である。従来からのう触象牙質の除去は、う触検知液を指標に行われているが、完全な無菌化をはかろうとすると、過剰な象牙質の切削を伴うので、これは現在の潮流である Minimal Intervention に反してしまう。一方、歯科領域において種々の疾病に対する治療法としてレーザーが応用されている。その中でも Er: YAG レーザーはその波長特性により水への高い吸収性を有し、照射部の表面にのみ反応するという性質をもつ。その殺菌効果は、急激な気化に伴って細菌バイオフィルムやマイクロコロニーを破砕・蒸散させることによるものと考えられている。我々は象牙質を切削しない出力の Er: YAG レーザーが、感染歯質除去後の象牙質内残存細菌の殺菌に有効ではないかと考え、Er: YAG レーザーをう蝕治療に取り入れている。今回の発表では、Er: YAG レーザーの効果に関する細菌学的検索の結果を実際の臨床症例を交えてお話したい。
[方法]

1) Er: YAG レーザー照射

大阪大学歯学部附属病院保存科診療室にて、う蝕治療が必要と診断された患歯のうち、X線写真よりう蝕が歯髄に 到達していない31 歯を検索対象とし、無作為抽出により被験歯群をレーザー照射群 (n = 19) とレーザー非照射群 (n = 12) に分けた。患歯にラバーダム防湿を行い、う蝕検知液(クラレメディカル)にて淡ピンクに染色するまで 感染歯質を除去した。その後、レーザー照射群では、Erwin AdvErl(モリタ)にて淡ピンク染色部にEr:YAG レーザ ーを照射した。照射条件は10 pps、出力40 mJ、焦点距離5mm、照射時間10秒、非注水とした。

2) 細菌学的および臨床的評価

滅菌スプーンエキスカベータにて淡ピンク染色部の象牙質削片を採取し、輸送培地中に浸漬した。試料採取はレーザー照射群ではレーザー照射後に、レーザー非照射群ではう蝕象牙質除去後とした。臨床用チオグリコレート血液添加コロンビア寒天培地にて37℃、10日間の増菌培養後、細菌数の定量と細菌種の同定を行った。また、患歯に関して、術前と術後に臨床症状の有無および電気歯髄診による診査を行った。

[結果]

2 試料以上で検出された細菌種は、レーザー照射群では Streptococcus mitis, Propiobacterium acnes, Corynebacterium haemolyticum, Leuconostoc sp、レーザー非照射群では Staphylococcus capitis, Corynebacterium sp, Streptococcus oralis, Streptococcus mitisであった。また、レーザー照射群では 8 試料(n = 19)で、レーザー非照射群では 5 試料(n = 12)で象牙質内に残存細菌が認められなかった。さらに、1 試料あたりの平均残存細菌数はレーザー照射群で 73.2 CFU/ml, レーザー非照射群で 247.5 CFU/ml であった。術前に 2 症例で冷水痛が認められたが、術後、全ての症例において臨床症状は認められなかった。

[まとめ]

感染歯質除去後に Er: YAG レーザー照射を行うことにより、う触検知液にて淡ピンク染色された象牙質内の残存細菌数はレーザー照射群では非照射群と比較して減少傾向を示した。このことよりレーザーチップの改良や照射条件等を考慮すれば、感染歯質除去後の Er: YAG レーザー照射は象牙質内残存細菌の殺菌に有用である可能性が示唆された。

超音波チップによる破折ファイル除去

日本大学歯学部保存学教室歯内療法学講座
日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門
〇明石俊和 鶴町 保 武市 収 小森規雄 勝呂 尚 小木曽文内
Removal of Fractured Endodontic Instruments using An Ultrasonic Tip
Department of Endodontics , Nihon University School of Dentistry
Toshikazu Akashi Tsurumachi Tamotsu Takeichi Osamu
Komori Norio Suguro Hisashi Ogiso Bunnnai

「緒言」

破折ファイルを残置しての根管治療は患者に十分な説明をする注意義務と患者の自己決定権の尊重を怠ったことで医事紛争に発展することがある。

破折ファイル残置による根管充填の可否の選択肢は 1) 予後不良の可能性についての対処法を 説明し、患者の同意を得た上で根管充填を行う。2) 破折ファイルを除去するまで根管充填を行わ ない。3) 破折ファイル除去が困難であることを説明し、除去が可能な医療機関に転医を勧める。 以上が医療訴訟に発展を防止する予防策であり、今後は除去することが益々、重要視されると 考えられる。

破折ファイルが超音波振動で除去できる理由は 1) 根管内の破折ファイルの破損先端部に超音波チップが接触し、破折ファイルに振動が伝達され、根管に噛みこんでいる破折ファイルが徐々に緩み、根管内に浮き上がり排出される。2) 超音波チップの振動により根管壁を叩き出すことや、衝撃波によるキャビテーションにより注水された水が撹拌と排出により破折ファイルが根管内に浮遊状態となり排出される。3) 1~2) が同時に根管内で起こりその相乗効果により排出される。

破折ファイル除去を成功させるには従来の根管拡大・形成後の根管に超音波チップを使用し除去を試みても成功するとは限らない。すなわち、超音波チップの振動を効率よく破折ファイルに伝えるには根管を直線的に拡大・形成することが重要であり、破折ファイル除去は超音波チップによる根管拡大・形成時の過程で除去が出来ると考えた方がよい。そのためにも超音波振動切削による根管拡大・形成法の手順を理解する必要がある。

今回は超音波振動装置にスプレッダータイプチップを用いての破折ファイル除去についての有効性と、その適用について検討を行ったので報告する。

「考察および結論」

超音波拡大における先導溝の付与は重要な操作である。根管に破折ファイルが存在することは すでにガイドグルーブ (先導溝)の形成が終了していることを意味しており破折ファイルまでの 根管を直線的に超音波チップにより拡大することは容易に行うことが出来る。

超音波チップによる象牙質切削により髄腔開拡、根管口拡大、側壁、髄角除去、根管拡大が行える。また、キャビテーション作用による根管内の汚物、異物、根充材(剤)、スメアー層除去などの根管洗浄・清掃の用途にも使用できる。

破折ファイル除去には破折ファイルの破折部が超音波チップの先端に接触できるまで超音波チップ破折部周囲の根管壁を切削削除して露出させる必要である。

その後、スプレッダータイプチップ先端が破折ファイルに接触させ振動が伝達されることにより除去が可能であった。すなわち超音波チップの振動を破折ファイルに伝えることが破折ファイル除去の効果的な手段と考える。

歯科治療における口臭への対応

愛知学院大学歯学部歯周健康増進科¹⁾、歯周病学講座²⁾、口腔衛生学講座³⁾ 福田光男^{1,2)}、野口俊英²⁾ 、村上多惠子³⁾、中垣晴男³⁾

A support for dental patients with halitosis

Periodontal Health Promotion Clinic¹⁾, Dept. Periodontology²⁾,
Dept. Preventive Dentistry and Dental Public Health³⁾
School of Dentistly, Aichi-Gakuin University
Mitsuo Fukuda^{1,2)}, Toshihide Noguchi²⁾, Taeko Murakami³⁾, Haruo Nakagaki³⁾

保存系の治療すなわち、う蝕・歯内治療・歯周病治療を受ける患者の中には、家族などに口臭を指摘されたことを 来院理由として挙げることも少なくない。

これらの歯科疾患で発生する口臭物質は、主に剥離した口腔内上皮細胞などのタンパク質や、歯周疾患の進行とともに口腔内に微量ながら生じている歯肉溝滲出液などに存在する各種蛋白質、う蝕などにより口腔内に露出した有機 基質タンパク、根尖性歯周炎由来のフィステルから排出される膿汁に含まれる物質が、口腔内細菌や歯肉溝浸出液中の白血球由来のタンパク分解酵素により分解・代謝されることにより生じる。

この口臭の成分は多種多様で、主要なものとして、分子の中に硫黄を含む揮発性硫黄化合物(Volatile Sulpher Compounds:VSC)すなわち、硫化水素、メチルメルカプタン、ジメチルサルファイドがあり、さらに、これら主要成分を修飾するような微量成分として、分子の中にN(窒素)を含む、カダベリン、スカトール(便臭の元)、インドール、アンモニア、また低級脂肪酸として、酢酸、酪酸、アルコールなどが含まれ、臭いの質(種類)を変化させる。

これらの口臭物質を代謝物とする口腔内細菌のうちでもグラム陰性の偏性嫌気性細菌は、グラム陽性細菌やグラム陰性の通性嫌気性菌に比べ、蛋白質を分解しVSCをはじめとする口臭物質を産生する量が多い。このグラム陰性の偏性嫌気性細菌は、歯周病原細菌とほぼ同じ種類であり、口臭が歯周病の臨床症状のひとつに挙げられる理由の一つとなっている。しかし、歯科治療を行い主たる疾患は治癒し、一見して口腔清掃が良好であるにもかかわらず、口臭が改善しないことを訴える症例も見受けられる。こうした症例で、最も頻度の高いものは、歯周病が一部治癒していないか、もしくは過去に罹患していたケースで見受けられる。

その理由として、口腔内にグラム陰性細菌の生息場所がまだ多くあるにもかかわらず、見落とされている場合がある。唾液中の総菌数が多い場合などがそれにあたると考えられる。別なケースとしては、唾液中の総菌数はそれほど多くないが、唾液中の P. gingivalis, T. denticola などの歯周病原細菌の割合などが、通常より多い場合などがあげられる。

今回こうした、口臭と関連した口腔内の疾患のうち歯周病の治療による口臭改善例の特徴および、明らかな口腔内の疾患が認められない患者での臨床例を通して、口臭の訴えがなくならない症例について、来院時口臭が認知できない場合、口臭は認知されるがその原因の把握が十分できない場合について、その考えられる原因、唾液中の細菌のかかわりやその対処法について報告する。

さらに、口臭不安に強くとらわれ、なかなか治療に患者の満足が得られないケースについての対処法にも触れてみたい。

複写される方へ

本学会は有限責任中間法人 学術著作権協会 (学著協) に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、学著協より許諾を受けて複写して下さい。但し、社団法人日本複写権センター (学著協より複写に関する権利を再委託) と包括複写許諾契約を締結されている企業の社員による社内利用目的の複写はその必要はありません。(注意:社外頒布用の複写は許諾が必要です。)

権利委託先:有限責任中間法人 学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3階

電話:03-3475-5618 FAX:03-3475-5619 E-mail:info@jaacc.jp

注意:複写以外の許諾(著作物の転載・翻訳等)は、学著協では扱っていませんので、直接本学会へご連絡く ださい。

また、アメリカ合衆国において本書を複写したい場合は、次の団体に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc. (CCC)

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone: 1-978-750-8400 FAX: 1-978-646-8600

Notice for Photocopying

If you wish to photocopy any work of this publication, you have to get permission from the following organization to which licensing of copyright clearance is delegated by the copyright owner.

(All users except those in USA)

Japan Academic Association for Copyright Clearance, Inc. (JAACC)

6-41 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Phone: 81-3-3475-5618 FAX: 81-3-3475-5619 E-mail: info@jaacc.jp

(Users in USA)

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone: 1-978-750-8400 FAX: 1-978-646-8600

平成 20 年 9 月 30 日 印 刷 平成 20 年 10 月 8 日 発 行

編集兼発行者

作

制

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会理事長

須 田 英 明 財団法人 口腔保健協会

http://www.kokuhoken.or.jp/

三報社印刷株式会社

印刷所

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会

〒 170-0003 東京都豊島区駒込1-43-9

(財) 口腔保健協会内電話 03 (3947) 8891

FAX 03 (3947) 8341

発 行 所 **特**5

者

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会賛助会員名簿

黄 助 会 員 名	郵便番号	所 在 地	電話番号
アグサジャパン株式会社	540-0004	大阪市中央区玉造 1-2-34	(06) 6762—8022
医歯薬出版株式会社	113-8612	東京都文京区本駒込 1一7一10	(03) 5395—7638
イボクラールビバデント株式会社	113-0033	東京都文京区本郷 1-28-24 4F	(03)6903—3535
株式会社エイコー	110-0005	東京都台東区上野 3—17—10	(03)3834—5777
長田電機工業株式会社	141-8517	東京都品川区西五反田 5—17—5	(03)3492—7651
カールツァイス株式会社	160-0003	東京都新宿区本塩町 22	(03)3355—0333
株式会社東洋化学研究所	173-0004	東京都板橋区板橋 4—25—12	(03)3962—8811
クラレメディカル株式会社	100-0004	東京都千代田区大手町 1-1-3 大手センタービル	(03)6701—1730
小 林 製 薬 株 式 会 社	567-0057	大阪府茨木市豊川 1-30-3	(072)640—0117
サイブロン・デンタル株式会社	113-0021	東京都文京区本駒込 2―29―24 千石パシフィックスクエアビル	(03)5977—3126
サンメディカル株式会社	524-0044	滋賀県守山市古高町 571-2	(077) 582—9981
株式会社ジーシー	113-0033	東京都文京区本郷 3-2-14	(03)3815—1511
株 式 会 社 松 風	605-0983	京都市東山区福稲上高松町 11	(075) 561—1112
昭和薬品化工株式会社	104-0031	東京都中央区京橋 2-17-11	(03)3567—9573
スリーエムヘルスケア株式会社	158-8583	東京都世田谷区玉川台 2-33-1	(03)3709—8233
タカラベルモント株式会社	542-0083	大阪市中央区東心斎橋 2-1-1	(06) 6212—3619
デンツプライ三金株式会社	106-0041	東京都港区麻布台 1-8-10	(03)5114—1005
株式会社トクヤマデンタル	110-0016	東京都台東区台東 1—38—9 イトーピア青洲橋通ビル 7F	(03)3835—2261
株式会社ナカニシ	322-8666	栃木県鹿沼市下日向 700	(0289) 64—3380
株式会社ナルコーム製作所	270-0023	千葉県松戸市日暮 2-3-15	(047) 367—7272
株式会社ニッシン	601-8469	京都市南区唐橋平垣町 8	(075)681—5719
日本歯科薬品株式会社	750-0015	山口県下関市西入江町2番5号	(0832)22—2221
ネオ製薬工業株式会社	150-0012	東京都渋谷区広尾 3—1—3	(03)3400—3768
白 水 貿 易 株 式 会 社	532-0033	大阪市淀川区新高 1—1—15	(06) 6396—4455
パナソニックデンタル株式会社	564-0062	大阪府吹田市垂水町 3―25―13 松下電器江坂ビル	(06)6386—2901
ピヤス株式会社	132-0035	東京都江戸川区平井6一73一9	(03)3619—1441
ヘレウスクルツァージャパン株式会社	113-0033	東京都文京区本郷 4―8―13 TSK ビル 2F	(03) 5803—2151
マニー株式会社	321-3231	宇都宮市清原工業団地 8-3	(028)667—1811
株式会社茂久田商会	650-0047	神戸市中央区港島南町 4-7-5	(078) 303—8246
株式会社モリタ	564-8650	大阪府吹田市垂水町 3—33—18	(06) 6388—8103
株式会社ヨシダ	110-0005	東京都台東区上野 7—6—9	(03)3845—2931

(五十音順)

謝辞

日本歯科保存学会2008 年度 秋季学術大会(第 129 回)を開催するにあたり、下記の団体・企業等から多大なご協力を賜りました。ここに記し、御礼申し上げます。

日本歯科保存学会 2008 年度 秋季学術大会(第 129 回) 大会長 千 田 彰

(株)ヨシダ

(株)YDM

ライオン歯科材(株)

後援団体等一覧 (五十音順)

社団法人 富山県歯科医師会 社団法人 富山市歯科医師会

サンスター(株)

㈱ジーシー

サンメディカル(株)

愛知学院大学 愛知学院大学歯学部同窓会

協賛企業等一覧 (五十音順)

㈱アキラックス	㈱松風	パナソニック(株)
朝日レントゲン工業㈱名古屋営業所	昭和薬品化工㈱	パナソニック デンタル(株)
アストラテック(株)	㈱城楠歯科商会	㈱ピー・エム・ジェー
イーエヌ大塚製薬㈱	スリーエムヘルスケア(株)	㈱ビーブランド・メディコーデンタル
ウエルテック(株)	大正製薬㈱	㈱日向和田精密製作所
ULTRADENT JAPAN㈱	太陽産業㈱	ピヤス(株)
M&M imports	タカラベルモント(株)	㈱ヒョーロン・パブリッシャーズ
長田電機工業㈱	ティーアンドケー(株)	ブランネットワークス(株)
有オルソネット	デンツプライ三金㈱	ペントロンジャパン(株)
キング工業㈱	㈱トクヤマデンタル	㈱北陸銀行
グラクソ・スミスクライン(株)	㈱ナカニシ	マニー(株)
クロスフィールド(株)	(株)ニッシン	茂久田商会
サイブロン・デンタル(株)	日本歯科薬品㈱	(株)モリタ

㈱ノーベル・バイオケア・ジャパン

ネオ製薬工業㈱

白水貿易㈱