

平成21年 4月 1日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18592083
 研究課題名（和文） う蝕リスクを考慮した初期う蝕における客観的再石灰化評価ならびにう蝕細菌叢分析
 研究課題名（英文） Quantitative assessments of enamel remineralisation and salivary cariogenic bacteria in relation to caries risk
 研究代表者
 北迫 勇一（KITASAKO YUICHI）
 東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教
 研究者番号：30361702

研究成果の概要:エナメル質初期むし歯を保有し、本研究参加に同意を得られた8名において、ホームケアによる再石灰化療法を試みた。来院時毎に、口腔内写真、むし歯表層 pH 測定、唾液緩検査を行い、むし歯リスクが再石灰化に及ぼす影響について検討を加えた。その結果、全症例において、観察1ヶ月後よりむし歯表層 pH 値の上昇を認めた。一方、カリエスリスクと再石灰化との関連性は認められず、再石灰化療法中の唾液中むし歯にも顕著な変化を認めなかった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,400,000	0	1,400,000
2007年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	630,000	4,130,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・保存治療系歯学

キーワード：

1. 研究開始当初の背景

初期う蝕の再石灰化療法の多くはリスク判定を行わず施術されているため、臨床におけるう蝕発生の個人差に対応出来ていない。さらに、再石灰化療法後の効果判定には、口腔内での直接評価が最も有効であるものの、未だ再石灰化に関する客観的評価方法が確立していない。また、近年成人層を中心として二次う蝕症例が増加傾向にあり、二次う蝕を誘発するう蝕原因菌叢の定量的特定および検討が待たれている。

2. 研究の目的

小型 pH センサーの口腔内 pH 測定手法を確立し、カリエスリスク判定を考慮した初期う蝕再石灰化療法の客観的評価法に応用する。すなわち、ハンディー型 pH メーターを用いた定量的唾液酸緩衝能評価にてう蝕リスク判定を行った後、各リスク患者における初期う蝕に対し、再石灰化促進剤塗布を施し、その再石灰化効用について、上記小型 pH センサーを用い客観的評価を加える。また、当分野に現有する Real-time PCR を用い、再石灰化前後における、唾液中う蝕原因菌叢変化について定量的比較検討を加える。

3. 研究の方法

(1) 小型pHメーターを用いた口腔内再石灰化療法の客観的評価法

試作ISFET小型pHメーターを用いて、定量的口腔内再石灰化療法の客観的評価法の確立に取り組む。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、本研究趣旨に同意が得られた被験者の初期う蝕表層pHを上記小型pHセンサーを用いて測定する。その後、被験者に再石灰化促進剤をホームケア用品として使用してもらい、使用後の初期う蝕表層pHについて同様の客観的評価を行う。また、最終年度の本年は、研究の総括を行う。

(2) 唾液検査によるカリエスリスク分類
唾液酸緩衝測定器“チェックバフ”を用い、東京医科歯科大学歯学部附属病院にて、被験者の唾液酸緩衝能、唾液分泌量を測定し、被験者一人々のカリエスリスク評価を行う。

(3) 唾液サンプルを用いたう蝕原因菌叢変化に関する定量的PCR分析
上記唾液検査にて採取した、被験者一人々の刺激唾液を用い、唾液中う蝕原因菌叢変化について、定量的PCR分析を行う。

4. 研究成果

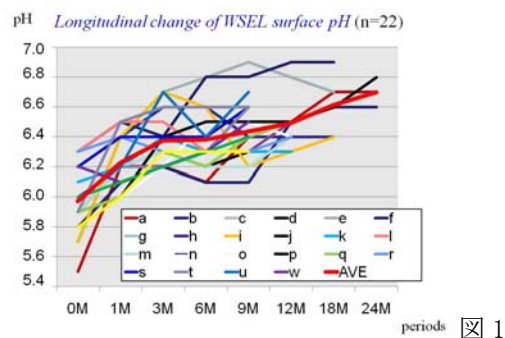
東京医科歯科大学歯学部附属病院むし歯外来に来院した患者で、エナメル質 white spot を保有し、本研究の研究参加に同意を得られた8名の口腔内にて、再石灰化促進剤CPP-ACP配合MIペーストによる再石灰化療法を試みた。即ち、対象歯を含む全顎印象を採得してMIペースト用の個人トレーを作製し、同トレー内にペーストを注入して、日々30分間装着するホームケアを行う様に指示した。観察期間は最低9ヵ月最大24ヵ月間とし来院時毎に、口腔内写真とエナメル質 white spot 表層のpH測定を行った。また、同被験者から刺激唾液を採取して唾液緩衝能評価を行い、患者個々のカリエスリスクが再石灰化に及ぼす影響について検討を加えた。さらに、Real-time PCRを用いて、刺激唾液中のう蝕原因菌叢 (*S. mutans*, *S. sobrinus*, *Oral Streptococci*) を遺伝子学的に分析した。その結果、全8症例において、観察期間の長い症例において white spot 部の顕著な色調回復を認めた。また、全症例において観察1ヶ月後より white spot 表層部におけるpH値の上昇を認めた (図1)。

これにより、同微小pHセンサーを用いた white spot 表層pH測定が、口腔内における微細な再石灰化現象を評価する上で有効であることが確認されたとともに、このpH変

化が患者のモチベーション維持にも有効であることが示唆された。

一方、カリエスリスクと再石灰化との関連性は認められず、再石灰化療法中の唾液中う蝕原因菌叢変化にも顕著な変化を認めなかった。この要因として、①トレー法を採用することによりCPP-ACPの効果が歯面のみならず作用したこと、②口腔内で常に流動的に存在する唾液中はCPP-ACPのリザーバーとして作用せずこのため唾液中細菌叢には影響がなかったことが考えられた。

今後は、同pHセンサーの特異性とCPP-ACPの臨床的効果を考慮し、white spot 部のみならずプラークサンプルの臨床的評価も加える必要がある。



5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計13件)

1. Shida K, Kitasako Y, Burrow MF, Tagami J. Micro-shear bond strengths and etching efficacy of a two-step self-etching adhesive system to fluorosed and non-fluorosed enamel. *European Journal of Oral Sciences*, 査読有,117,2009,182-186.
2. Burrow MF, Kitasako Y, Thomas CD, Tagami J. Comparison of enamel and dentin microshear bond strengths of a two-step self-etching priming system with five all-in-one system. *Operative Dentistry*, 査読有,33,2008,456-460.
3. Aiuchi H, Kitasako Y, Fukuda Y, Nakashima S, Burrow MF, Tagami J. Relationship between quantitative assessments of salivary buffering capacity a

- nd ion activity product for hydroxyapatite in relation to cariogenic potential. Australian Dental Journal, 査読有,53,2008,67-171.
4. Kitasako Y, Burrow MF, Stacey M, Huq L, Reynolds EC, Tagami J. Comparative analysis of three commercial saliva testing kits with a standard saliva buffering test. Australian Dental Journal, 査読有,53,2008,140-144.
 5. Kitasako Y, Ikeda M, Tagami J. Pulpal responses to bacterial contamination following dentin bridging beneath hard-setting calcium hydroxide and self-etching adhesive resin system. Dental Traumatology, 査読有,24,2008,201-206.
 6. Kitasako Y, Ikeda M, Burrow MF, Tagami J. A technique using resin composite with orthodontic wire to replace a missing tooth rapidly. Dental Traumatology, 査読有,24,2008,127-130.
 7. Nikaido T, Takada T, Kitasako Y, Ogata M, Shimada Y, Yoshikawa T, Nakajima M, Otsuki M, Tagami J, Burrow MF. Retrospective study of the 10-year clinical performance of direct resin composite restorations placed with the acid-etch technique. 査読有,38,2008,240-246.
 8. Kitasako Y, Ikeda M, Burrow MF, Tagami J. Oral health status in relation to stimulated saliva buffering capacity among Japanese adults above or below 35 years of age. Journal of Medical and Dental Sciences, 査読有,53,2006,75-180.
 9. Kitasako Y, Shibata S, Tagami J. Migration and particle clearance from hard-setting Ca(OH)₂ and self-etching adhesive resin following direct pulp capping. American Journal of Dentistry, 査読有,19,2006,370-375.
 10. Moritsuka M, Kitasako Y, Ikeda M, Burrow MF, Tagami J, Nomura S. Quantitative assessment for stimulated saliva flow rate and buffering capacity in relation to different ages. Journal of Dentistry, 査読有,34,2006,716-720.
 11. Moritsuka M, Kitasako Y, Ikeda M, Burrow MF, Tagami J. The pH change after HCl titration into resting and stimulated saliva for a buffering capacity test. Australian Dental Journal, 査読有,51,2006,170-174.
 12. Maeda T, Kitasako Y, Senpuku H, Burrow MF, Tagami J. Role of oral streptococci in the pH-dependent carious dentin. Journal of Medical and Dental Sciences, 査読有,53,2006,159-166.
 13. Murakami K, Kitasako Y, Burrow MF, Tagami J. In vitro pH analysis of active and arrested dentinal caries in extracted human teeth using a micro pH sensor, 査読有,25,2006,423-429.
- [学会発表] (計 9 件)
1. Kitasako Y, Shida K, Matin K, Ikeda M, Tagami J. Effects of CPP-ACP on enamel pH and salivary cariogenic bacteria. 88th International Academy of Dental Research General Session、平成21年4月3日、Miami、USA.
 2. Shida K, Kitasako Y, Matin K, Ikeda M, Tagami J. Intraoral pH Measurement of Caries and Quantification of Cariogenic Bacteria. 88th International Academy of Dental Research General S

ession、平成21年4月2日、Miami、USA.

3. 藤井美恵、北迫勇一、田上順次、各種飲み物に浸漬した牛歯エナメル質の表面性状、第27回日本接着歯学会、平成21年2月22日、仙台。
4. 青木香那子、北迫勇一、有吉芽生、二階堂徹、田上順次、MMA系レジンセメントの象牙質に対する10年後の接着耐久性、第27回日本接着歯学会、平成21年2月21日、仙台。
5. Hayati Fahimeh, Matin Khairul Malek Shirin, 岡田彩子、北迫勇一、田上順次、人工バイオフィルムを用いた二次う蝕 *in vitro* モデルの確立、JADR、2007年11月18日、鶴見。
6. 北迫勇一、臨床用微小pHセンサーによるう蝕活動性診断とう蝕細菌叢、COE国際シンポジウム、2007年12月2日、東京。
7. 北迫勇一、志田嘉奈子、二階堂徹、マテインカイルール、田上順次、臨床用微小pHセンサーによるう蝕活動性診断とう蝕細菌叢遺伝子分析、日本歯科保存学会、2007年11月9日、岡山。
8. 志田嘉奈子、北迫勇一、池田正臣、田上順次、セルフエッチングシステムの日本人とオーストラリア人の歯に対する接着性とpH変化、日本歯科保存学会、2007年11月9日、岡山。
9. 相内絃子、北迫勇一、福田康・田上順次、唾液緩衝能によるう蝕リスク評価酸緩衝能と唾液のミネラルイオンに由来する脱灰ポテンシャルとの関連性、日本歯科保存学会、2007年6月8日、大宮。

〔図書〕(計2件)

1. 編集 田上順次、花田信弘、桃井保子分担 北迫勇一ほか、う蝕学—チェアサイドの予防と回復のプログラム、永末書

店、2008、256.

2. 北迫勇一. Checkbuf®セット 私はこう使ってます. 51, 唾液検査ハンドブック 鴨井久一 花田信弘 監修, ヒョーロン・パブリッシャーズ, 東京, 2008.

〔産業財産権〕

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

〔その他〕

TV報道 北迫勇一、田上順次、. NHK ためしてガッテン 2008年11月5日放送

6. 研究組織

(1) 研究代表者

北迫 勇一・東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・助教

(2) 研究分担者

田上順次・東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・教授

(3) 連携研究者

マテインカイルール・東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・特任講師