

## 博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 白井 友恵  
学位 博士 (歯学)  
学位記番号 新大院博 (歯) 第 343 号  
学位授与の日付 平成 28 年 3 月 23 日  
学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当  
博士論文名 Caries-preventative effect of mouthguards containing a surface pre-reacted glass-ionomer filler (ガラスアイオノマーフィラー含有マウスガードのカリエス抑制効果)  
論文審査委員 主査 教授 葭原 明弘  
副査 教授 高木 律男  
副査 准教授 吉羽 邦彦

### 博士論文の要旨

【目的】コンタクトスポーツ時の口腔外傷予防のため、マウスガードの装着が推奨されている。一方で、マウスガードの装着は、スポーツドリンクに含まれる糖分を歯面に長時間停滞させることで、う蝕のリスクを高めることも報告されている。本研究の目的は、マウスガードの材料である ethylene-vinyl acetate (EVA) copolymer にフッ素等のイオン徐放性を持つガラスアイオノマーフィラーを含有させることで、マウスガード装着時のカリエスを防ぐ効果があるかを *in vitro* で検証することである。

【材料と方法】エチレン (75 wt%) と酢酸ビニル (25 wt%) の共重合体であるペレットから、surface reaction-type pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) フィラーを含有した EVA シートおよびコントロールとしてフィラー非含有の EVA シートをそれぞれ成型した。ウシ抜去歯より 6×6×1.5mm の試験片を製作し、S-PRG フィラー含有および非含有 EVA シートを熱可塑性樹脂成型器にて成型し、各試験片とそれに合うマウスガードを各 8 個ずつ製作した。試験片にマウスガードを装着し、脱灰試験として 37℃の酢酸水溶液に 24 時間係留した。脱灰前と脱灰終了後にマイクロ CT スキャナを用いて、各試験片の脱灰度を比較検討した。

【結果と考察】エナメル質表面の 3 次元 CT 値カラーマッピングにおける定性的評価において、コントロール群ではエナメル質のマウスガードの覆っていない部分および覆っている部分ともに強く脱灰されていた。一方 S-PRG フィラー含有マウスガードを装着した群においては、マウスガードの覆っていた部分のエナメル質はほとんど脱灰されていない上、マウスガードの近傍も脱灰が抑制されていた。また、3 次元構築による CT 値の定量的評価では、S-PRG フィラー含有マウスガードを装着した群は、コントロール群と比較して CT 値がエナメル質表面 0~252  $\mu\text{m}$  まで有意に高く、S-PRG フィラーによる脱灰抑制効果が確認された。これらのことにより S-PRG フィラーをマウスガード材料に応用することでカリエスを防ぐ効果があることが示唆された。今回の研究では、ひとつのタイムポイント (浸漬 24 時間) でのみ評価を行ったが、Hamba らのように 72, 120 時間と浸漬し、マウスガードの長期間使用時を想定した有効性も検討していく必要がある。S-PRG フィラーには、リチャージ能があることが報告されているが、スポーツマウスガードを保存する際に、各種イオンを含有した溶液中に浸漬することにより、イオン放出の持続性が保たれ、長期的なう蝕予防効果を付与することが可能と考えられる。S-PRG フィラー含有 EVA シートは、スポーツマウスガードのみならず、3DS(Dental Drug Delivery System)治療やマウスピースを用いた矯正治療などへ応用できる材料としても有用であると考えられる。

#### 審査結果の要旨

コンタクトスポーツ時の口腔外傷予防のため、マウスガードの装着が推奨されている。一方で、マウスガードの装着は、スポーツドリンクに含まれる糖分等を歯面に長時間停滞させることで、う蝕のリスクを高めることも報告されている。本研究の目的は、マウスガードの材料である ethylene-vinyl acetate (EVA) copolymer にフッ素等のイオン徐放性を持つガラスイオノマーフィラーを含有させることで、マウスガード装着時のう蝕発症予防効果を *in vitro* で検証することである。

エチレン (75 wt%) と酢酸ビニル (25 wt%) の共重合体であるペレットから、surface reaction-type pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) フィラーを含有した EVA シートおよびコントロールとしてフィラー非含有の EVA シートをそれぞれ成型した。ウシ抜去歯より 6×6×1.5mm の試験片を製作し、S-PRG フィラー含有および非含有 EVA シートを熱可塑性樹脂成型器にて成型し、各試験片とそれに合うマウスガードを各 8 個ずつ製作した。試験片にマウスガードを装着し、脱灰試験として 37°C の酢酸水溶液に 24 時間係留した。脱灰前と脱灰終了後にマイクロ CT スキャナを用いて、各試験片の脱灰度を比較検討した。

エナメル質表面の 3 次元 CT 値カラーマッピングにおける定性的評価において、コントロール群ではエナメル質のマウスガードの覆っていない部分および覆っている部分ともに強く脱灰されていた。一方 S-PRG フィラー含有マウスガードを装着した群では、マウスガードの覆っていた部分のエナメル質はほとんど脱灰されていない上、マウスガードの近傍も脱灰が抑制されていた。また、3 次元構築による CT 値の定量的評価では、S-PRG フィラー含有マウスガードを装着した群は、コントロール群と比較して CT 値がエナメル質表面 0~252  $\mu\text{m}$  まで有意に高く、S-PRG フィラーによる脱灰抑制効果が確認された。これらのことにより S-PRG フィラーをマウスガード材料に応用することでカリエスを防ぐ効果があることが示唆された。

近年、特にコンタクトスポーツにおいてマウスガードの装着が推奨されている。しかし、マウスガードの装着によりう蝕の発症リスクの増加が課題となっていた。その中で本調査はマウスガードの成分を改善することでリスクの増加を抑えられる可能性を示している。また、本調査結果は、スポーツマウスガードのみならず、3DS(Dental Drug Delivery System)治療やマウスピースを用いた矯正治療などへの応用も期待させるものであり、本調査の意義は大きく学位論文としての価値を認める。