

論文審査の結果の要旨

氏名：那 須 大 介

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Er:YAG レーザーの照射条件が歯科用セメントの蒸散に及ぼす影響

審査委員：（主 査） 教授 米 山 隆 之 ㊞

（副 査） 教授 白 川 哲 夫 ㊞ 教授 小 木 曾 文 内 ㊞

教授 清 水 典 佳 ㊞

歯科領域においてレーザーは、軟組織への外科処置、歯周治療、歯内療法など様々な分野で応用されており、硬組織に対しては、齶蝕の検知や除去の他、高速切削機器にかわる切削法としても応用が検討されている。Er:YAG レーザーは水分が照射表面で容易に蒸散されるため、注水を併用することにより硬組織の蒸散に有効性が高いと報告されている。この性質を応用し、歯科用セメントをレーザーによって容易に除去することができれば、治療における振動や騒音に対するストレスを抑制できる可能性がある。Er:YAG レーザーの蒸散効率は、設定条件により大きく異なることから、臨床応用に際しては蒸散条件についての詳細な情報が不可欠である。しかし、Er:YAG レーザーによって歯科用セメントの蒸散を行う際の適切な照射条件やセメントの蒸散効果については不明な点が多い。そこで、本研究の著者は、暫間充填や裏層などに使用されるセメントに対して Er:YAG レーザーを照射し、蒸散の至適条件ならびに残存セメントの形状変化を明らかにすることを目的に研究を実施している。

被験用セメントとして、水硬性セメントのキャピトン EX（ジーシー、以降 HC とする）、酸化亜鉛ユージノールセメントのネオダイン α （ネオ製薬、以降 ZOEC とする）、ガラスアイオノマーセメントのベースセメント（松風、以降 GIC とする）の 3 種類を用い、Er:YAG レーザーを照射し、蒸散を行った。セメントの蒸散に影響を与える因子として、コンタクトチップの先端径、注水量、出力、繰り返しパルスを変化させ、各設定条件による蒸散効率を測定し比較した。また、レーザー照射によるセメントの中央部と辺縁部の温度変化を Neo Thermo TVS-700（日本アビオニクス）にて測定した後、熱画像解析ソフト PE Professional（日本アビオニクス）を使用し、照射中心部と辺縁部の温度変化を算出した。さらに、照射したセメントの蒸散面の形状変化をレーザー顕微鏡 VK-8500（KEYENCE 製）を用いて観察し、画像計測、形状解析アプリケーション VK-H1W（KEYENCE 製）、線幅自動計測アプリケーション VK-H1A7（KEYENCE 製）を用いて解析した。

その結果、以下の結論を得ている。

1. コンタクトチップは、径が小さい方が HC, ZOEC, GIC のいずれについても蒸散効率が高かった。
2. 注水量の増加とともに蒸散効率は低下した。
3. 照射中心部では、無注水で、すべてのセメントにおいて 100°C を超える温度上昇を認めたものの、注水量の増加により温度上昇は抑えられ、照射辺縁部では、HC で 4.0 ml/min, ZOEC で 6.0 ml/min, GIC で 4.0 ml/min 以上に設定すれば温度上昇を 5.6°C 以下に抑えられることが示された。
4. 繰り返しパルスを増加させるよりも出力を増加させる方が蒸散効率は高かった。
5. レーザー照射により、HC は他のセメントに比べ深く蒸散された。また ZOEC では照射辺縁部にセメントの隆起が、GIC では照射部に変性層が観察された。
6. レーザー照射による蒸散量は、HC, ZOEC, GIC の順で小さくなった。

以上のように、本研究は、Er:YAG レーザーの照射条件が歯科用セメントの蒸散に及ぼす影響について検討し、Er:YAG レーザーの臨床応用に関する新たな知見を加えたものであり、関連歯科臨床の分野に寄与するものと考えられた。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

平成 26 年 3 月 5 日