

3-2-29 レーザーの歯科医療への応用

<研究概要>

ネオジウムヤグレーザーによる歯質削除を二酸化チタン懸濁液中で行い、本法を応用すると、エナメル質において窩底の平坦な幅広い削除ができることが判明した。炭酸ガスレーザーによる歯質強化に関する研究では、フッ化物とレーザーの併用により歯質耐酸性は向上するが、その際レーザー→フッ化物塗布→レーザーで効果的であることが認められた。さらに、生活歯漂白後にフッ化物とレーザーを併用すると耐酸性の向上が観察された。エルビウムヤグレーザーの照射では歯科用に市販されているものと自由電子レーザーによる同波長のものとは、歯質が削除された形態が異なり、自由電子レーザー照射では熱の影響がほとんど認められない像を示していた。さらに、レーザーによる歯質の強化あるいは削除では、罹患歯質と健康歯質の明確な区別が必要となることから、歯質強化部、罹患歯質、健康歯質を簡便に見分けられる方法論の研究を行った。歯質強化の評価に関しては、アルゴンイオンエッチング前には脱灰、健全エナメル質との境界はまったく認められないが、アルゴンイオンエッチング後のSEM像ではその境界が明暗の変化として認められた。そして、境界部の拡大像ではエナメル小柱が認められ、脱灰の最深部と考えられるアパタイト結晶の密度の変化がエナメル小柱を横断する形で観察された。CMR 試料では、試料辺縁部、脱灰により溶出したエナメル質およびその下面に存在すると考えられる脱灰されたエナメル質と健全なエナメル質の境界が不明瞭である。一方、染色試料では試料辺縁部の境界が明瞭で、脱灰と考えられる部分と健全エナメル質との間に明るい層が認められ、24 と 48 時間脱灰液に浸漬した試料にはその下縁に破線状に繋がった境界が認められた。

<得られた知見>

レーザーによる歯質削除では窩底部を平坦に削除することが困難であるが、ネオジウムヤグレーザー照射で二酸化チタン懸濁液を応用することで平坦に削除できる可能性が示唆された。また、エルビウムヤグレーザーと同一波長の自由電子レーザーでは熱の影響が少ない事が示され、歯髄への影響を抑えることが可能であろうと考えられた。歯質強化では生活歯漂白後に炭酸ガスレーザーとフッ化物の併用で歯質耐酸性を向上させることが示され、歯を白くできるだけでなく、う蝕予防にも寄与できるものと考えられた。耐酸性の向上したエナメル質と脱灰エナメル質を区別するには従来から CMR が用いられていたが、試料作製に多大な労力と何エックス線装置が必要であった。しかし、アルゴンイオンエッチングあるいは染色により簡便で短時間にその区別が可能となることが示された。この方法はう蝕予防法や薬等の評価に有効と考えられ、特許申請した。