

論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	① 乙 第 号	論文提出者名	岩崎 央
論文審査 委員氏名	主査 後藤 滋巳 副査 河合 達志 有地 榮一郎 宮澤 健		
論文題名	矯正ブラケット用プラスチックの 大気圧プラズマ照射による接着強度の向上		

インターネットの利用による公表用

歯科矯正治療は長期に及ぶことからブラケットには適切な強度、生体親和性、および審美性が要求されている。中でも、審美性に勝り、優れた靱性を有するプラスチックブラケットが頻用されている。しかし、接着性レジセメントとプラスチックの接着力は素材によっては必ずしも十分ではないため、矯正治療中の脱落が問題となっている。そのため、プラズマ処理が高分子材料の表面改質を可能とし、ぬれ性が著しく向上するとの報告がなされている事に着目した。ぬれ性の改善は接着強度の向上に寄与することは知られており、なかでもプラズマ発生に減圧下を必要とせず、治療室での取り扱いが簡便である大気圧プラズマ装置を用いる事とした。この大気圧プラズマ装置を応用して矯正ブラケット用プラスチックの接着強度の向上を本実験の目的としている。

実験対象として既に矯正用ブラケットの基材として用いられているポリカーボネート（以下PC）、ならびに新規の材料としてポリエチレンテレフタレート（以下PET）、ポリアセタール（以下POM）の3種を選択した。

上記材料を対象とし剪断接着試験、ぬれ性試験、AFM像の観察(原子間力顕微鏡)、XPS解析(X線光電子分光法)を行い、大気圧プラズマ照射によるプラスチック表面の改質により接着強度の向上が可能であるか検討している。

上記方法にて検討した結果、いずれの試料もプラズマ照射群のぬれ性および、接着強さの向上が認められた。XPS分析からもPCおよびPET表面に

親水基の生成が認められており、結果ぬれ性が向上し接着強さの向上が行えたこと示唆している。一方、POMのXPS分析の結果では親水基の生成は認められなかったが、C-CあるいはC-Hのピークの増加が観察された。POMを構成するC-O間の結合がプラズマ照射により切断された事で、C-CあるいはC-Hが出現し、POM表面に極性が生じぬれ性が向上したと述べている。しかしながら、プラズマ照射後一度向上したぬれ性が、時間の経過と共に低下しており、この反応は、プラズマ照射によりプラスチック表面に生じた親水基や分子鎖の結合の切断などの活性化した反応が、時間の経過と共に元の安定した状態に戻るためだと述べている。これらの事から、大気圧プラズマ処理を実際の臨床に応用する際には、経時的にぬれ性の低下が生じる前に迅速な接着処理を行うことが重要であると結論づけている。

POMは化学的および機械的性質に優れたプラスチック材料であるがその表面安定性から接着強さが弱く矯正用ブラケットとして使用することができないと言われている。本実験においてPOMの接着強さは0.7 MPaから5.5 MPaへと大きく向上し大気圧プラズマ照射の著明な効果が得られた。矯正治療に必要なブラケットの接着強さは4.9 MPaとの報告があり、プラズマ照射処理を行ったPOMの剪断接着試験の結果はこの値に近似し十分な接着の可能性が得られたといえる。さらには、機械的に表面を粗造にするなど他の表面処理と併用することで接着強度の向上が期待できることから、POMの矯正用ブラケットとしての臨床応用の可能性を示唆している。

(論文審査の要旨)

No. 3

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

以上のことから、矯正ブラケット用プラスチックの臨床応用において、大気圧プラズマ照射は接着強度の向上に有用な表面改質方法であるとの知見を提示しており、今後の歯科矯正学、歯科理工学など関連諸学科に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（歯学）の学位授与に値するものと判定した。

平成28年 1月14日