

論 文 内 容 要 旨

題 目 歯冠用硬質レジンとの接着におけるジルコニア表面処理の効果

著 者 清水 裕次

内容要旨

【目的】 ジルコニアは、現在審美性や生態親和性に優れ、患者の審美的要求の高まりも相まって、セラミックスを前装するフレームとして用いられている。しかし、ジルコニアとセラミックスとの接着強さが低いため、口腔内でしばしば接着界面での破折、ピッチングなどのトラブルが生じ、それに対する対応が必要となっている。この問題を解決するには、硬くて脆弱なセラミックスの代わり、粘性があり耐摩耗性にも優れた硬質レジンを用いることが考えられる。しかし、ジルコニアフレームはCAD/CAMで製作するため、表面に特別な維持部を設けて機械的維持を得ることができない。そのため、ジルコニアと硬質レジンとの接着強さを向上させる表面処理法を開発、検討する必要がある。そこで本研究では、ジルコニア表面の物理的および化学的処理が硬質レジンとの接着に与える影響について検討した。

【方法】 被験試料として、セリア系ナノジルコニア半焼結体 (P-ナノZR、パナソニックケア) を使用した。表面を#600の耐水ペーパーで研磨後、1450°Cで2時間焼成し、試料とした。被験試料表面に50 μ mおよび150 μ mの粒径の異なるアルミナ粒子でサンドブラスト処理を行い、表面処理前後の表面粗さとSEMによる表面性状の観察を行った。次いで、被着面に4種類の機能性モノマーの異なるプライマー処理 (シランカップリング処理と3種類の金属接着性プライマー処理) を行い、硬質レジン (グラディア、GC) を築盛し、剪断接着強さ測定用試料を完成した。各条件の剪断接着強さを測定および破断面をSEM観察し、効果的なジルコニアの表面処理方法を検討した。また、サーマルサイクル試験を行い耐久性について検討した。

【結果】 サンドブラスト処理時間10秒では、酸化アルミニウムの粒径の大きさの影響は認められなかった。しかし、40秒以上の処理時間では、粒径の大きさによる影響が認められ、粒径150 μ mでは有意に表面粗さは増加した。処理時間の影響を見ると、粒径50 μ mでは、処理時間40秒までは表面粗さが有意に増加したが、80秒と120秒間に有意の差は認められなかった。サンドブラスト後のSEM観測から、未処理のものは微細な凹凸が認められるのに対して、サンドブラスト処理後のものは表面に大きな凹凸が認められた。また、40秒以上処理を行うと表面の凹凸が大きくなる傾向が認められた。

剪断接着強さは、熱刺激前ではサンドブラスト処理のみと比較するとプライマー処理を行ったすべての試料で有意に高い値を示した。しかし、金属接着プライマー処理では、シランカップリング処理よりも約3倍の値を示し、有意に高い値を示した。

熱刺激を加えると、サンドブラスト処理のみの試料の接着強さは減少傾向を示すものの、サーマルサイクルによって接着強さの有意な低下は認められなかった。プライマー処理の試料の接着強さはサーマルサイクル0回に比較して10000回では有意に減少し、特にシランカップリング処理ではサンドブラスト処理のみの場合と同程度まで減少した。一方、リン酸エステル系モノマーを含むプライマー処理は、他のプライマー処理とは逆に有意に増加し、サーマルサイクル10000回後20.2MPaと最も高い値を示した。

剪断接着試験後の破断様式は、サンドブラスト処理のみとシランカップリング処理ではすべての試料で界面破壊が認められた。一方、金属接着性プライマー処理では凝集破壊と界面破壊の混合破壊が多く認められた。SEM観察では、混合破壊を呈した試料の多くは、オペークやデンチンがジルコニア表面に残留しているのが確認できた。

【結論】 硬質レジンとジルコニアの表面粗さを向上させるためのサンドブラスト処理は酸化アルミニウムの粒径150 μ m、処理時間80秒が最も適していた。また、化学的接着力を向上させるためには、シランカップリング処理よりも金属接着性モノマーを含有するプライマーが効果的であり、特にリン酸エステル系モノマーを含むプライマー処理を用いるのが長期安定性を考慮すると適していると考えられた。