

Zirkonium-Implantataufbauten

Der Einfluss zyklischer Belastungen auf die Lockerung von Halteschrauben

Die Haltbarkeit der Restauration und die farbliche Übereinstimmung von natürlichen und ersetzten Zähnen sowie die „Grundarchitektur“ des Lächelns sind Voraussetzungen für eine ästhetisch hochwertige Implantatversorgung. Obwohl Implantataufbauten aus Metall aus ästhetischer Sicht materialbedingte Nachteile haben, werden sie allgemein als Standardoption für die Versorgung von implantatgetragenen Restaurationen angesehen.

PETER GEHRKE^{1*}, GÜNTER DHOM^{1*}/LUDWIGSHAFEN,
JOCHEN BRUNNER^{2*}, DIETRICH WOLFF^{2*}/MANNHEIM, MARCO DEGIDI^{3*},
ADRIANO PIATTELLI^{4*}/CHIETI-PESCARA, ITALIEN

Verbesserte Materialeigenschaften, die den gestiegenen Ansprüchen von Zahnärzten und Patienten an hochwertige ästhetische Resultate gerecht werden, haben entscheidend zur Entwicklung einer neuen Generation von Keramikaufbauten beigetragen. Yttrium-stabilisierte Zirkoniumdioxid-Aufbauten (Y-TZP) zeichnen sich durch ihre zahnähnliche Farbe, hohe Belastungsfestigkeit, Gewebeerträglichkeit und intra-sukuläre Formverbesserung aus.¹⁻⁵ Das Phänomen der Umwandlungsverstärkung von Zirkoniumoxid führt zu extrem hoher Festigkeit der Komponenten, außergewöhnlicher Biege- und Zugfestigkeit, Frakturwiderstand und chemischer Beständigkeit.^{6,7} Um als echte Alternative berücksichtigt zu werden, müssen die mechanischen und biologischen Eigenschaften von Keramikaufbauten denen von Titanaufbauten gleichen oder besser sein. Diese Anforderungen können nur von hochleistungsfähigen und biokompatiblen Oxidkeramiken erfüllt werden.⁸⁻¹⁰

Oxidkeramiken sind aus mechanischer Sicht Metallen gleichzusetzen, biologisch allerdings überlegen.¹¹⁻¹⁴ Eine Ausnahme ist die hohe Sprödigkeit von Keramik und die Gefahr von Sprüngen. Bisher war die Verwendung von Implantataufbauten aus Vollkeramik für Implantatrestaurationen durch diese Eigenschaft limitiert. Die Vermeidung der Aufbautenlockerung und ihrer Implantat-Suprakonstruktionen, gleich welchen Materials, ist von besonderem Interesse. Die Aufbau-Halteschraube, bei der die Biegung durch hohe Belastungen beginnt, wird als das schwächste Verbindungsglied bei vollkeramischen Einzelzahn-Implantatrestaurationen angesehen.¹⁵ Ziel dieser Studie war die Bestimmung der Bruchfestigkeit von Zirkonium-Implantataufbauten und des erforderlichen Drehmoments zum Lösen der Halteschraube vor und nach Applikation zyklischer Belastun-

gen auf die Implantataufbau-Einheit. Außerdem wurde das dynamische Verhalten und Lastverteilungsmuster von Zirkoniumaufbauten anhand der transienten dynamischen Analyse durch Finite Element Studien (FEM) untersucht.

Material und Methoden

Es wurde eine Laborstudie entsprechend den internationalen Standards (DIN ISO/WD 14801 Rev [F], International Organization for Standardization) durchgeführt, die die funktionelle Belastung eines enossalen Implantatkörpers und seiner Aufbaukomponenten unter Annahme des ungünstigsten Falls simulierte. Gerade CERCON[®] Zirkonium-Implantataufbauten wurden mit sieben XiVE[®] Implantaten mit einem Durchmesser von 4,5 mm und einer Länge von 18 mm verbunden (DENTSPLY Friadent, Mannheim, Deutschland). Alle Implantate wurden in ein elastisches Material (EpoFix, Stuers, Ballerup, Dänemark) eingebettet, welches einem knochenähnlichen Young's-Modul von 4.100 MPa entsprach. Die Implantatschulter ragte dabei drei Millimeter über das

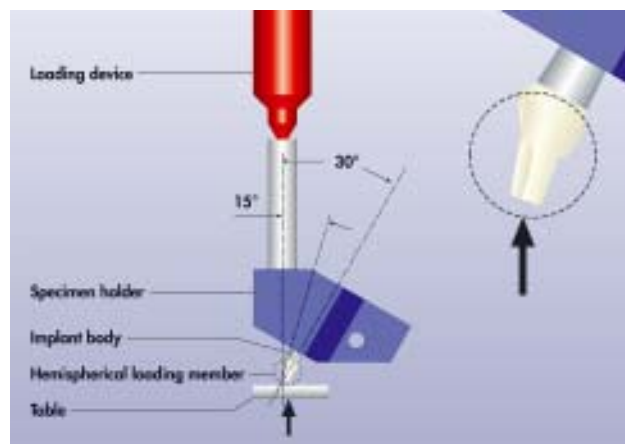


Abb. 1: Testanordnung für zyklische Belastung mittels servohydraulischer, dynamischer Testung. Kompressionsbelastung mit 30° Abweichung von der Implantatachse.

^{1*} Dr. med. dent., Ludwigshafen, Deutschland

^{2*} DENTSPLY Friadent, Mannheim, Deutschland

^{3*} Dr. med., Dr. med. dent., Privatpraxis, Bologna, Italien, Gastprofessor Universität Chieti-Pescara, Italien

^{4*} Dr. med., Dr. med. dent., Professor für Oralpathologie und Medizin, Zahnklinik, Universität Chieti-Pescara, Italien