

Katrin Mußotter
Dr. med. dent.

In-vitro-Untersuchungen zum Frakturverhalten und der Frakturfestigkeit adhäsiv verankerter Stumpfaufbauten an Molaren mit standardisierten Kronen aus Nichtedelmetall unter exzentrischer Belastung

Geboren am 25.07.1974 in Heidelberg
Staatsexamen am 19.07.2000 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde
Doktorvater: Prof. Dr. med. dent. Peter Rammelsberg

Das Ziel dieser vorliegenden In-vitro-Untersuchung bestand darin, die Frakturfestigkeit sowie das Frakturverhalten humaner extrahierter Molaren zu bestimmen, welche zuvor unter Verwendung eines adhäsiven Stumpfaufbaumaterials restauriert und im Anschluss daran überkront worden waren. Insbesondere der Einfluss des angewandten Präparationsdesigns sowie der Zementierungstechnik der eingesetzten Kronen sollte hierbei ermittelt werden. Die 87 extrahierten füllungs- und kariesfreien humanen Weisheitszähne wurden auf acht Hauptversuchsgruppen mit jeweils acht Molaren sowie drei Kontrollgruppen aufgeteilt und während der gesamten Versuchsdauer in einer 0,1%igen Thymol-Lösung gelagert. Die Kontrollgruppen bestanden zum einen aus acht intakten unbeschiffenen Molaren, zum anderen aus zwölf präparierten und mit einer Krone versehenen Molaren ohne Aufbaufüllung. Die dritte aus nur drei Zähnen bestehende Kontrollgruppe sollte die Restauration der beschiffenen Molaren mittels einer Aufbaufüllung ohne zusätzliche Verwendung eines entsprechenden Bondingsystems vor anschließender Überkronung simulieren. Sie scheiterte bereits vor dem Finieren des Aufbaufüllungsmaterials.

Zunächst wurden die Versuchszähne dekapitiert, glatt geschmirgelt sowie mittels eines Parallelometers achsengerecht bis 4mm unterhalb des okklusalen Planums in ein Kunststoffblöckchen (Palapress) eingebettet. Das möglicherweise noch offene Faramen apicale wurde zuvor mittels Palavit G verschlossen, die Wurzeln mit grazilen retentiven Unterschnitten versehen.

Des Weiteren erfolgte unter standardisierten Bedingungen das Anlegen eines Ferrule Designs von 2mm zirkulär in Form einer Hohlkehle und die Präparation okklusaler Kavitäten von jeweils 1 oder 2mm Tiefe sowie 1 oder 2mm Wandstärke auf allen Seiten. Die Molaren wurden mittels des Aufbaufüllungsmaterials unter Zuhilfenahme eines Matrizensystems auf eine Gesamthöhe von 6mm restauriert und nachfiniert. Die okklusale Seite wurde wiederum geschmirgelt und die Kanten zu den Seitenflächen hin gebrochen. Nach der Abformung der Prüfkörper mittels eines Doublersilikons (Adisil[®] blau) erfolgte die Modellherstellung aus Superhartgips. Die Wände der Wachsmodellationen der Kronen wurden im Fräsgerät parallelisiert sowie die okklusale Fläche auf 1mm Dicke reduziert. Der standardisierte buccale Höcker wurde aus Wachs mit einer Grundfläche und einer Höhe von jeweils 2mm konstruiert, um eine spätere schräge Kraftansatzfläche im 45°-Winkel auf der Innenseite des buccalen Höckers herzustellen. Im Anschluss daran wurde der Guss der Kronen aus einer nichtedelmetallischen Kobalt-Chrom-Legierung (Remanium[®] Star) durchgeführt und die Restaurationen auf die Gipsstümpfe und anschließend auf die Echtzähne aufgepasst. Die Befestigung der Kronen auf den präparierten Zähnen wurde mittels zwei verschiedener Zementierungstechniken vorgenommen (Ketac[™] Cem oder Panavia[™] F 2,0).

Nach einem künstlichen Alterungsprozess im Temperaturwechselbad für 10.000 Zyklen bei 6,5°C und 60°C wurden alle Prüfkörper bis zu Fraktur in einer Universal-Zwickmaschine exzentrisch in einem Winkel von 45° zur Zahnängsachse belastet.

Im Anschluss an die Bruchlastprüfung erfolgte die statistische Auswertung der Resultate mittels des Statistikprogramms SPSS Version 11.5 (SPSS Inc. Chicago, Illinois 60606, United States). Des Weiteren erfolgte eine qualitative Analyse der Frakturmodi.

Die Auswertung der Resultate ergab, dass die Zähne der Panavia™ F 2,0-Gruppen signifikant höhere Frakturwerte erzielten als die der Glas-Ionomer-Zement-Gruppen, in welchen sich dagegen die Auswirkungen des differierenden Präparationsdesigns ausgeprägter zeigten als in den vergleichbaren Gruppen der adhäsiven Zementierung.

In allen Serien mit einer Wandstärke sowie einer Kavitätentiefe von jeweils 2mm waren die erreichten Bruchlasten vergleichbar mit solchen intakter Molaren.

Des Weiteren resultierte aus der vorliegenden Untersuchung, dass der Zementierungsmodus maßgeblichen Einfluss auf die Frakturfestigkeit der Einheit Zahn-Aufbaufüllung-Krone hatte. Insbesondere bei Zähnen mit einer weniger retentiven Kavität von 2mm Kavitätentiefe, aber von unter 2mm zirkulärer Wandstärke, muss nach Rekonstruktion mittels einer adhäsiven Aufbaufüllung eine adhäsive Zementierungstechnik der Krone empfohlen werden, um eine ausreichende Stabilität ohne Stiftverankerung zu gewährleisten. Eine endodontische Behandlung kann dann zu Gunsten der Vitalerhaltung der Pulpa vermieden werden.