

Florian Fickenscher  
Dr. med. dent.

## **In-vitro-Untersuchung zur Haftkraft eines glasfaserverstärkten Wurzelstiftsystems im Wurzelkanal**

Geboren am 25.07.1981 in Freising  
Staatsexamen am 2.7.2007 an der Universität Heidelberg

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

Die vorliegende In-vitro-Untersuchung befasst sich mit der Verbundfestigkeit eines konischen, glasfaserverstärkten Wurzelstiftsystems im Wurzelkanal. Es wurde der Einfluss verschiedener Vorbehandlungen des Stiftes und des Wurzelkanals auf die Verbundfestigkeit untersucht. Ebenso wurde die Verbundfestigkeit in der koronalen, mittleren und apikalen Wurzelregion miteinander verglichen. Außerdem sollte geprüft werden, in welchem Maße sich ein Aufbaumaterial zur gleichzeitigen Zementierung eines Stiftes eignet.

108 extrahierte, menschliche Zähne wurden 9 Versuchsgruppen zugeordnet (n=12). Nach Entfernen der Krone, endodontischer Aufbereitung und Wurzelfüllung erfolgte die Präparation des Wurzelkanals für die Aufnahme eines Glasfaserstiftes auf einer Arbeitslänge von 10 mm. Die Glasfaserstifte wurden drei verschiedenen Vorbehandlungen unterzogen: Keine Vorbehandlung, Ätzen mit Flußsäure und anschließend Auftragen von Silan, tribochemische Vorbehandlung (Rocatec<sup>®</sup>) und anschließend Auftragen von Silan. Ebenso wurde zwischen drei Vorbehandlungen des Wurzelkanals unterschieden: Keine Vorbehandlung, Anwendung des dualhärtenden Haftvermittlers Excite<sup>®</sup> DSC, Anwendung des lighthärtenden Haftvermittlers Solobond Plus<sup>®</sup>. Das adhäsive Zementieren erfolgte mit dem dualhärtenden Komposit Rebuilda<sup>®</sup> DC. Nach einer Temperaturwechselbelastung von 10.000 Zyklen wurde jeder Zahn senkrecht zur Achse des Glasfaserstiftes in drei Segmente von je 2 mm Höhe geschnitten. Der Durchmesser des Glasfaserstiftes oberhalb und unterhalb jedes Segments wurde gemessen und die Verbundfläche berechnet. Der Ausstoßversuch erfolgte mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 0,5 mm pro Minute. Die maximale Kraft bei Versagen des Verbundes wurde gemessen und auf die jeweilige Verbundfläche umgerechnet. Das Bruchverhalten wurde lichtmikroskopisch untersucht. Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe eines gemischten Regressionsmodells und dem Mann-Whitney-Test zum Vergleich der Gruppen (p<0,05).

Die Ergebnisse zeigten einen signifikanten Einfluss der Wurzelregion (p<0,0003), der Vorbehandlung des Stiftes (p<0,0001) und der Vorbehandlung des Wurzelkanals (p<0,0001) auf die Verbundfestigkeit. Die Verbundfestigkeit war signifikant höher im koronalen Segment (MW 11,08 MPa) als im apikalen Segment (MW 9,31 MPa). Das mittlere Segment (MW 10,29 MPa) zeigte keine signifikanten Unterschiede zum koronalen und apikalen Segment. Die Behandlung des Stiftes mit Flußsäure und Silan (MW 9,85 MPa) oder tribochemischer

Beschichtung (MW 13,18 MPa) führte untereinander und im Vergleich zu keiner Vorbehandlung des Stiftes (MW 7,65 MPa) zu signifikanten Unterschieden. Die Behandlung des Wurzelkanals mit Solobond Plus<sup>®</sup> (MW 7,40 MPa) führte zu einer signifikant niedrigeren Verbundfestigkeit gegenüber Excite<sup>®</sup> DSC (MW 12,28 MPa) und keiner Vorbehandlung (MW 11,00 MPa). Die Anwendung von Excite<sup>®</sup> DSC konnte die Verbundfestigkeit gegenüber keiner Vorbehandlung des Wurzelkanals nicht signifikant steigern. Die optische Analyse des Bruchverhaltens zeigte überwiegend gemischte Bruchmuster, wobei die Vorbehandlung des Stiftes zu einer verstärkten Anhaftung des Komposits an der Stiftoberfläche führte.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung befinden sich mit den Studien anderer Autoren im Einklang. Auch andere Autoren konnten bei Vorbehandlung des Glasfaserstiftes durch Ätzen und tribochemische Beschichtung eine höhere Verbundfestigkeit messen. Der in dieser Untersuchung verwendete dualhärtende Haftvermittler war dem rein lighthärtenden System überlegen. Es war eine Abnahme der Verbundfestigkeit von der koronalen zur apikalen Wurzelregion zu verzeichnen.

Somit kann das Stumpfaufbaumaterial Rebuilda<sup>®</sup> DC klinisch für die Zementierung von Wurzelstiften und für die Herstellung eines Aufbaus eingesetzt werden. Eine Konditionierung des Wurzelstiftes erscheint sinnvoll. Die Konditionierung der Wurzelkanalwände ist weniger bedeutsam. Bei Anwendung eines rein lighthärtenden Adhäsivsystems kann die Verbundfestigkeit sogar beeinträchtigt werden.