

Tina Sorg

Dr. med. dent.

## **Untersuchungen zur Bindungsmorphologie und Scherfestigkeit zwischen Komposit und Dentin in Abhängigkeit von einer offenen Lagerung des Haftvermittlers**

Geboren am 27.11.1978 in Mutlangen

Staatsexamen am 01.12.2004 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Priv.– Doz. Dr. med. dent. Ch. Dörfer

Zahnärztliche Komposit-Materialien werden in zunehmendem Maße bei der Restauration von Kavitäten eingesetzt. Sie werden adhäsiv an der Zahnhartsubstanz befestigt. Hinsichtlich der potentiell auftretenden postoperativen Hypersensibilität und auch der Langzeitbeständigkeit derartiger Restaurationen ist es wichtig, ein geeignetes Adhäsivmaterial, das in seiner Verarbeitung wenig anfällig gegenüber Verarbeitungsfehlern ist, zu entwickeln und auf den Markt zu bringen. Dabei bringt es die klinische Situation häufig mit sich, dass die Verpackungseinheit mit den Dentinadhäsiven z. T. über einen längeren Zeitraum offen stehen und sie sich aufgrund der Verdampfung der überwiegend flüchtigen Lösungsmittel in ihrer Zusammensetzung verändern.

In der vorliegenden Arbeit wurde der adhäsive Verbund zwischen Dentin und Komposit in Abhängigkeit der Zeit der offenen Lagerung des Haftvermittlers untersucht und gleichzeitig ein experimentelles Adhäsivmaterial (K127) getestet. Es wurde untersucht, in wie weit es für den Verbund zwischen Dentin und Komposit entscheidend ist, den Haftvermittler sofort nach Herausnahme aus dem Fläschchen weiter zu verarbeiten.

K127 enthält anstelle des sonst üblichen Lösungsmittels Aceton tertiäres Butanol. Von diesem Lösungsmittel erhofft man sich, dass es sich weniger schnell verflüchtigt und es für den Behandler eine Erleichterung im Gebrauch bezüglich der Verarbeitungszeit darstellt. Postoperative Hypersensibilitäten nach Füllungslegung sollten somit seltener auftreten. Der Verbund von K127 und 3 weiterer Adhäsivmaterialien mit Dentin wurde morphologisch mittels CLSM und REM untersucht, wobei die Adhäsivmaterialien vor ihrer Benutzung unterschiedlich lang lichtgeschützt diffusionsoffen standen. Zusätzlich wurde die Scherfestigkeit der verschiedenen Adhäsivmaterialien verglichen.

Für die morphologische Untersuchung mittels CLSM und REM wurden extrahierte, menschliche Molaren (n=5) verwendet, von denen dünne Zahnschliffe hergestellt wurden. Die Zahnschliffe wurden mit den verschiedenen Adhäsivmaterialien – 3M Scotchbond 1, Prime&Bond, K127 und Optibond Solo plus – behandelt, anschließend wurde das Komposit Spectrum TPH appliziert. Diese Schliffe wurden dann in Kunststoff (Paladur klar) eingebettet und erneut geschnitten. Die nun fertigen Schliffe konnten unter dem REM und dem CLSM morphologisch untersucht werden.

Für die Scherfestigkeitsversuche wurden extrahierte, menschliche Molaren verwendet, deren Kronen abgetrennt wurden. Anschließend wurden die Zähne mit den 4 verschiedenen Adhäsivmaterialien behandelt und schließlich wurden Kompositzylinder aufgebracht. Mit einer Universalprüfmaschine wurde die Festigkeit des adhäsiven Verbundes gemessen.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Scherfestigkeit nahm mit der Dauer der diffusionsoffenen Lagerung des Adhäsivsystems ab; die mittlere Differenz aller vier Adhäsivsysteme betrug durchschnittlich 9,1 MPa.
- A) 3M Scotchbond 1 zeigte mit  $15,13 \pm 6,2$  MPa die höchsten, Prime&Bond mit  $7,26 \pm 4,3$  MPa die niedrigsten Werte bei den Scherfestigkeitsversuchen auf.  
B) K127 zeigte mit dem Durchschnittswert  $7,87 \pm 5,4$  MPa bezüglich der Scherfestigkeitswerte ähnliche Werte wie Prime&Bond mit einem Durchschnittswert von  $7,26 \pm 4,3$  MPa auf. Die Unterschiede zwischen den Materialien Optibond und Prime&Bond NT, Optibond und K127, Optibond und Scotchbond, Prime&Bond NT und Scotchbond und letztlich zwischen K127 und Scotchbond waren statistisch signifikant ( $p < 0,05$ ).

- Bei 3M Scotchbond 1 nahm die Hybridschichtdicke mit der Dauer der diffusionsoffenen Lagerung konstant ab. Sie weist mit einem Wert von  $6,7\pm 1,7\ \mu\text{m}$  bei sofortigem Auftragen die größte Ausbreitung und mit einem Wert von  $1,4\pm 1,0\ \mu\text{m}$  nach 60 Minuten die geringste Ausbreitung auf. Bei Optibond, Prime&Bond und K127 nahm dagegen die Hybridschichtdicke nicht mit der Zeit der Offenlagerung des Adhäsivsystems ab.
- K127 zeigte nach längerem „Offenstehen“ des Adhäsivsystems eine ausgedehnte Hybridschicht ( $10,43\pm 2,9\ \mu\text{m}$ ) im Gegensatz zu den anderen Adhäsivsystemen (durchschnittlich  $1,36\pm 0,7\ \mu\text{m}$ ).
- Die Dicke der Hybridschicht korrelierte bei K127 und bei Prime&Bond nicht mit den Scherfestigkeitswerten. K127 wies nach 15 Minuten diffusionsoffener Lagerung seine dickste Hybridschicht ( $11,0\pm 3,3\ \mu\text{m}$ ) auf, der höchste Scherfestigkeitswert zeigte sich aber bei sofortigem Auftragen.
- Die Dicke der Hybridschicht korrelierte bei Optibond und Scotchbond mit den Scherfestigkeitswerten, z. B. erzielte Optibond nach 1 Minute die höchsten Scherfestigkeitswerte ( $16,6\pm 4,9\ \text{MPa}$ ) auf und bildete nach dieser Zeit auch seine höchste Hybridschichtdicke ( $6,3\pm 1,8\ \mu\text{m}$ ) aus.

Die Ergebnisse dieser Studie lassen den Schluss zu, dass das K127 mit seinem Lösungsmittel Butanol bezüglich der Qualität des adhäsiven Verbundes als gleichwertiges Adhäsivsystem wie etablierte Adhäsivsysteme auf Acetonbasis anzusehen und zu verwenden ist.

Diese Ergebnisse müssen allerdings in klinischen Studien überprüft werden.

