

Patrick Rolf Macke  
Dr. med. dent.

## **Einfluss der Zahnseparation auf die proximale Kontaktstärke von Klasse II Kompositfüllungen**

Geboren am 14.04.1970 in Mönchengladbach  
Reifeprüfung am 19.05.1990 in Karlsruhe  
Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom SS 1992 bis SS 1998  
Physikum am 04.10.1995 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr in ...  
Staatsexamen am 30.07.1998 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. H. J. Staehle

Ziel dieser in-vitro Studie war es, den Einfluss der Zahnseparation auf die proximale Kontaktstärke von Klasse-II-Kompositfüllungen im Seitenzahnbereich zu überprüfen.

Für diese Untersuchung wurde ein Phantommodellsockel zwischen dem 2. Prämolaren (Zahn 45) und dem 1. Molaren (Zahn 46) im Unterkiefer rechts durchtrennt. Die beiden Fragmente wurden anschließend mit Hilfe einer KFO-Schraube wieder miteinander verbunden, so dass eine kontrollierte Separation der Zähne 45 und 46 entlang der Zahnreihe reproduzierbar möglich war. Der Modellsockel wurde durch Auffüllen mit Kunststoff so modifiziert, dass er eine sehr hohe Verwindungssteifigkeit aufwies. Darüber hinaus wurde der Modellsockel mit einem Adaptersystem versehen, das eine präzise und reproduzierbare Fixierung des Modells in einer Universal-Prüfmaschine nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip ermöglichte. Die Reproduzierbarkeit dieses experimentellen Aufbaus wurde in Vorversuchen getestet und die ursprüngliche Kontaktstärke zwischen den Zähnen 45 und 46 dieses Modells bestimmt. An 87 künstlichen Unterkiefermolaren wurde jeweils eine mesio-okklusale Kavität von standardisierter Größe und Form präpariert. Diese Zähne wurden starr in der dafür vorgesehenen Alveole des ansonsten vollbezahnten Modellsockels fixiert. Mit Hilfe der KFO-Schraube wurden nun die Zähne 45 und 46 unterschiedlich stark separiert. Das Ausmaß der Separation wurde jeweils durch Abtasten mit Hilfe der Universalprüfmaschine bestimmt. Anschließend erfolgte die Rekonstruktion des Zahnes nach einem ebenfalls standardisierten Ablauf mit Komposit-Material in horizontaler Schichttechnik. Die dabei verwendete Matrize hatte eine Stärke von 70 µm. Das Komposit-Material hatte eine lineare Polymerisationsschrumpfung von ca. 2,7 %. Die Separationen wurden so vorgenommen, dass

zunächst fünf Gruppen mit jeweils sieben Zähnen entstanden, bei denen die Separation 0, 40, 70, 100, 130 und 160  $\mu\text{m}$  betrug. Bei den restlichen Zähnen wurde das Ausmaß der Separationen so gewählt, dass der zu untersuchende Bereich möglichst kontinuierlich erfasst war. Nach der Restauration des Zahnes wurde die Separation mit Hilfe der KFO-Schraube wieder rückgängig gemacht und das Erreichen der Ausgangssituation wiederum mit Hilfe der Universalprüfmaschine kontrolliert. Anschließend wurde die Stärke des Approximalkontaktes mit Hilfe einer Stahlmatrize gemessen. Als Maß für die Stärke des Approximalkontaktes wurde die Kraft bestimmt, die benötigt wurde, um einen 5 mm breiten und 50  $\mu\text{m}$  dicken Metallstreifen aus dem Approximalraum zu entfernen.

Die ursprüngliche Kontaktstärke der Zähne 45 und 46 betrug in dem modifizierten Modellsockel  $1,74 \pm 0,64 \text{ N}$ .

Nach Rekonstruktion des Zahnes ergaben sich Kontaktstärken zwischen  $0,06 \pm 0,03 \text{ N}$  bei fehlender Separierung der Zähne und  $2,65 \pm 0,23 \text{ N}$  bei einer Separation von 160  $\mu\text{m}$ . Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren statistisch signifikant ( $p < 0,001$ ).

Die Korrelation zwischen dem Ausmaß der Zahnseparation und der erzielten Kontaktstärke ließ sich im vereinfachten linearen Modell mit der Gleichung  $y = 0,021x - 0,66$  ( $r^2 = 0,95$ ) beschreiben.

Die ursprüngliche Kontaktstärke würde dieser Gleichung zu folge bei einer Separation von etwa 120  $\mu\text{m}$  erzielt werden. Dies entspricht einer Überkompensation der Matrizenstärke um einen Betrag, der bei der in dieser Untersuchung gewählten ausgedehnten Kavitätenpräparation durch die lineare Polymerisationsschrumpfung des Komposits in mesio-distaler Richtung erklärt werden kann.

Insgesamt ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Stärke des Approximalkontaktes korreliert mit dem Ausmaß der Zahnseparation. In dem hier untersuchten Wertebereich war dieser Zusammenhang annähernd linear.
2. Bei Separation um die Stärke der verwendeten Matrize wurden gegenüber der ursprünglichen Kontaktstärke statistisch signifikant niedrigere Werte erzielt.
3. Die zum Erzielen der ursprünglichen Kontaktstärken erforderliche Überkompensation der Matrizenstärke beim Separieren lässt sich wahrscheinlich durch die Polymerisationsschrumpfung des Komposits bei horizontaler Schichttechnik erklären.

Unter dem Vorbehalt einer eingeschränkten Übertragbarkeit der in-vitro-Ergebnisse auf die klinische Situation kann empfohlen werden, dass neben der unverzichtbaren Separation der Zähne bei ausgedehnten Kavitäten das Komposit nicht nur horizontal geschichtet werden sollte. Vor allem im Bereich des Approximalkontaktes sollte durch eine zusätzliche vertikale Schichtung versucht werden, den absoluten Betrag der Polymerisationsschrumpfung in mesio-distaler Richtung möglichst klein zu halten.