

Jens Kaltschmitt

Dr. med. dent.

Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlich fließfähiger Materialien auf Kompomerebasis auf die Qualität von Fissurenversiegelungen

Geboren am 25.02.1975 in Heidelberg

Reifeprüfung am 17.06.1994 in Heidelberg

Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 94/95 bis WS 01/02

Physikum am 30.03.1999 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Staatsexamen am 05.09.2002 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Prof. Dr. med. dent. Andreas Schulte

Fissurenversiegelungen werden in der Regel mit Materialien auf Kompositbasis durchgeführt, weil sich die verarbeitungsunempfindlicheren und preiswerteren Glasionomere hierfür nicht eignen. Kompomere stellen eine Mischung aus Kompositen und Glasionomeren dar und wurden entwickelt, um die Vorteile beider Materialien in sich zu vereinigen. In einer vorausgegangenen In-vitro-Studie (Wang 2000) wurde festgestellt, dass der Werkstoff Kompomer das Potential besitzt, zur Fissurenversiegelung eingesetzt werden zu können.

Ziel der vorliegenden In-vitro-Studie war es, durch eine modifizierte Verarbeitungsweise die Qualität von Fissurenversiegelungen aus Kompomer maßgeblich zu verbessern.

Für die Untersuchungen wurden 60 extrahierte, kariesfreie, menschliche Molaren verwendet. Es wurden vier Versuchsreihen mit jeweils 15 Zähnen gebildet.

Zur Konditionierung der Zahnhartsubstanzen wurde immer ein selbstkonditionierender Primer (NRC = Non Rinsing Conditioner, wässrige Lösung mit 10%iger Maleinsäure) verwendet. Als Adhäsiv kam in den Versuchsreihen 1, 3 und 4 Prime&Bond NT sowie in der Versuchsreihe 2 Hydroxypropylmethacrylat (HPMA) zum Einsatz. ~~Im Vergleich zur Vorgängerstudie (Wang 2000) Den Adhäsiven~~

wurde jeweils 20 Sekunden Zeit zur Penetration gegeben. Anschließend wurden sie jeweils 20 Sekunden verblasen ~~die Verarbeitungszeiten (Gewähren einer 20 sec. Penetrationszeit sowie 20 sec. Verblasen des Versiegelungsmaterials mit ölfreier Druckluft) verlängert~~. Als Versiegelungsmaterial wurden die auf Kompomerbasis beruhenden Produkte Dyract Seal und Dyract Flow eingesetzt.

Versuchsreihe	Versiegelungs- material	Konditionierung	<u>Verwendete</u> Adhäsive	Versiegelungs- art
1	Dyract Seal	NRC	Prime&Bond NT	einfach
2	Dyract Seal	NRC	HPMA	einfach
3	Dyract Flow	NRC	Prime&Bond NT	einfach
4	Dyract Flow	NRC	Prime&Bond NT	erweitert

Die unter weitgehend standardisierten Bedingungen hergestellten Versiegelungen wurden einer makroskopischen, auflichtmikroskopischen und rasterelektronen-~~mikroskopischen~~ Beurteilung unterzogen. Die makroskopische Untersuchung umfasste die Beurteilung der Stufenbildung, die Veränderung der Morphologie des Kauflächenreliefs sowie die Oberflächenbeschaffenheit nach Durchführung der Versiegelung. Im Anschluss daran wurden die Zähne einem Thermocycling (1000 Zyklen, Kältebad: 5°C, Wärmebad: 55°C) mit anschließender Lagerung in einer Farbstofflösung (1%ige Neufuchsin-Lösung) unterzogen.

Danach wurden von jedem Zahn fünf Sägeschliff-Präparate hergestellt und im Auflichtmikroskop bei 520-facher Vergrößerung beurteilt. Bewertet wurde dabei die Penetrationstiefe des Farbstoffs entlang der Verbundzone zwischen Zahnhartsubstanz und Versiegelung. Pro Schnitt wurden beide Versiegelungsränder bewertet.

Dann erfolgte eine mikroskopische Beurteilung der Versiegelungen im Rasterelektronenmikroskop. Folgende Kriterien wurden dazu herangezogen: Vorhandensein von Porositäten, Spalt- und Stufenbildung, Morphologie des Kauflächenreliefs sowie die Penetration des Versieglers in das Fissurensystem. Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

In den Versuchsreihen (VR) 1, 3 und 4 (Vorbehandlung mit NRC) erwies sich der größte Anteil der Versiegelungen im Farbstoffpenetrationstest nach thermozyklischer Behandlung als dicht (90,097,3%, ~~??%~~, 94,0%, 97,390,0%). In Versuchsreihe 2

(Vorbehandlung mit HPMA) war dieser Anteil mit 87,9% etwas geringer. Hinsichtlich des Anteils von Porenbildungen (Lufteinschlüsse) erwiesen sich die Versuchsreihen 1 bis 3 (einfache Fissurenversiegelung) der Versuchsreihe 4 (erweiterte Fissurenversiegelung) ~~als~~ deutlich überlegen: 26,728,0% (VR 1), 37,326,7% (VR 2), ~~??%~~ 37,3% (VR 3), 77,3% (VR 4). Bei der Bewertung des Ausfließverhaltens der eingesetzten Materialien in die Fissuren wurde zwischen Fissuren vom Typ I (flache und weite Fissuren) und vom Typ II (tiefe und enge Fissuren) unterschieden. Bezüglich der Penetrationstiefe waren im Fall weiter und flacher Fissuren zwischen den verschiedenen Versiegelungsmaterialien Unterschiede erkennbar. Versiegelungen mit Dyract Seal (VR 1 und 2) konnten die Fissuren in 92,3% – 100% der Fälle vollständig ausfüllen. Wurde Dyract Flow (VR 3 und 4) als Versiegelungsmaterial eingesetzt, wurden lediglich in 78% - 82,7% der Fälle die Fissuren vollständig ausgefüllt. Der Anteil der vollständig ausgeflossenen engen und tiefen Fissuren vom Typ II betrug nach Verwendung von Dyract Seal (VR 1) 47,3%, während er sich nach Verwendung von Dyract Flow (VR 3) auf 17,4% belief.

Bei den einzelnen Versuchsreihen zeigten sich hinsichtlich der Verarbeitung sowie der makroskopischen Beurteilung keine Befunde, die einem klinischen Einsatz entgegenstehen würden. Im Vergleich zur Vorgängerstudie war die modifizierte Verarbeitung überlegen~~er~~. Die Verwendung von HPMA an Stelle von Prime&Bond NT konnte keine Verbesserung der Ergebnisse erzielen, so dass in der klinischen Anwendung auf Prime&Bond NT zurückgegriffen werden sollte.

Die Ergebnisse lassen die Schlussfolgerung zu, dass mit der hier vorgenommenen modifizierten Verarbeitung auf einfache und kostengünstige Weise eine dichtere und tieferreichende Fissurenversiegelung ermöglicht wird. Von den hier untersuchten Materialien erwies sich in Bezug auf die untersuchten Kriterien die Materialkombination Dyract Seal, NRC und Prime&Bond NT als am besten.