

Annette Römer
Dr. med. dent.

Evaluation des apikalen Abdichtungsvermögens eines experimentellen Wurzelkanalfüllmaterials auf Basis von Hydroxylapatit bei Anwendung unterschiedlicher Obturationstechniken

Geboren am 07.08.1974 in Frankenthal

Examen am 17.07.2003 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Prof. Dr. Dr. H. J. Staehle

Ziel der vorliegenden Studie war es zu evaluieren, ob und in welcher Zusammensetzung ein experimentelles Wurzelkanalfüllmaterial (auf der Basis von Hydroxylapatit) für endodontologische Anwendungsindikationen geeignet ist. Das experimentelle Wurzelkanalfüllmaterial stand sowohl als fließfähiger Sealer als auch als stopfbarer Wurzelkanalreparaturzement zur Verfügung. Hauptschwerpunkt der vorliegenden Untersuchung war es, das experimentelle Material hinsichtlich des apikalen Abdichtungsvermögens *in-vitro* mittels Farbstoffpenetration zu untersuchen.

Teilstudie I:

In Teilstudie I wurden pro Versuchsreihe jeweils 15 extrahierte humane Probezähne maschinell mit Hilfe von FlexMaster Feilen (VDW) apikal bis ISO-Größe 40 taper .04 aufbereitet und anschließend apikal manuell mit Hilfe von Reamern auf ein apikales Standardmaß von 0,5mm (ISO-Größe 50) gebracht. Die Wurzelkanäle der Probezähne wurden jeweils mit einer von vier Wurzelkanalfülltechniken (Pastenfüllung, Zentralstifttechnik, kalte laterale Kondensation, Continuous Wave Technik) in Kombination mit einem fließfähigen Wurzelkanalsealer gefüllt. Als Referenzsealer diente ein seit vielen Jahren etablierter Sealer auf Epoxidharzbasis (AH Plus[®], Dentsply), der mit dem experimentellen Sealer auf Basis von Hydroxylapatit (HAP) verglichen wurde. Mittels Farbstoffpenetration und anschließender Erzeugung von Transparenz der Probezähne wurde das apikale Abdichtungsvermögen für jede Kombination aus Obturationstechnik und Sealer ermittelt.

In der Teilstudie I wurde der Einfluss der beiden Sealer-Materialien (HAP bzw. AH Plus[®]) sowie der Einfluss der Obturationstechnik (s.o.) auf das Ausmaß der Farbstoffpenetration beurteilt. Der Vergleich, bei dem die Obturationstechniken Zentralstifttechnik, kalte laterale Kondensation und Continuous Wave Technik mit den beiden Sealern kombiniert wurden, zeigte, dass bei Anwendung derselben Obturationstechnik die Verwendung des Epoxidharzsealers (AH Plus[®]) stets zu statistisch signifikant besseren Ergebnissen führte.

Beim Vergleich der reinen HAP-Pastenfüllung (ohne Guttapercha als Kernmaterial) mit den Obturationstechniken Zentralstifttechnik, kalte laterale Kondensation und Continuous Wave Technik (unter Verwendung von Guttapercha als Kernmaterial und HAP als Sealer), weisen die

Medianwerte darauf hin, dass die Eindringtiefen des Farbstoffs bei der reinen HAP-Pastenfüllung am geringsten sind. Der Kruskal-Wallis-Test zeigte einen signifikanten Einfluss ($p < 0,0001$) der Obturationstechniken auf die Farbstoffpenetrationstiefen. Beim paarweisen Vergleich der oben genannten Obturationstechniken (unter Verwendung von HAP-Sealer), jeweils mit der reinen HAP-Pastenfüllung zeigten nur Wurzelkanalfüllungen unter Anwendung der „Continuous Wave Technik“ (und Verwendung von HAP-Sealer) signifikante Unterschiede bezüglich der Farbstoffpenetration im Vergleich zu den reinen HAP-Pastenfüllungen ($p = 0,0001$, Mann-Whitney-U-Test).

Beim paarweisen Vergleich der genannten Obturationstechniken (unter Verwendung des Epoxidharzsealers AH Plus[®]) gibt der Medianwert keinen Aufschluss darüber, welches Material mit welcher Technik zu den besten Ergebnissen führt, der Kruskal-Wallis-Test zeigte global betrachtet keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Penetrationstiefen zwischen den 4 Obturationsverfahren. Lediglich der Unterschied zwischen der Technik der kalten lateralen Kondensation und der HAP-Pastenfüllung war signifikant ($p = 0,027$).

Teilstudie II:

In Teilstudie II wurden ebenfalls Gruppen von jeweils 15 extrahierten humanen Probezähnen gebildet, die zunächst maschinell wie in Teilstudie I aufbereitet wurden. Zusätzlich erfolgte bei diesen Zähnen eine Resektion der Wurzelspitzen um 3mm. Der resizierte apikale Bereich wurde darüber hinaus durch einen von orthograd eingebrachten Reamer (ISO-Größe 100) auf einen standardisierten apikalen Kanaldurchmesser von 1 mm erweitert. Die Wurzelkanäle der Probezähne in Teilstudie II wurden ausschließlich mittels der Obturationstechnik der kalten vertikalen Kondensation gefüllt, wobei wiederum mittels Farbstoffpenetration das apikale Abdichtungsvermögen eines in der Endodontologie etablierten Wurzelkanalreparaturzementes ProRoot MTA (Mineral Trioxid Aggregat) mit dem Abdichtungsvermögen des experimentellen Zementes auf Basis von Hydroxylapatit (HAP Zement) verglichen wurde.

In der Teilstudie II wurden als Füllungsmaterialien zwei unterschiedliche Varianten des HAP-Zementes – zum einen mit Aquadest (HAP aqua), zum anderen mit NaEDTA-Lösung angemischt (HAP NaEDTA) – mit dem Wurzelkanalreparaturzement Mineral Trioxide Aggregate (MTA) verglichen.

Der Kruskal-Wallis-Test zeigte, dass global betrachtet kein signifikanter Unterschied der Penetrationstiefen in Abhängigkeit vom Füllungsmaterial nachweisbar war ($p = 0,573$). Auch bei den paarweisen Vergleichen der Penetrationstiefen (Mann-Whitney U-Tests) zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Resümee aus beiden Teilstudien:

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass HAP aqua (angemischt als fließfähiger Wurzelkanalsealer) sich in dieser Studie beim Farbstoffpenetrationstest gegenüber dem Referenzmaterial auf Epoxidharzbasis (AH Plus[®]) hinsichtlich des Abdichtungsvermögens unterlegen zeigte.

Beim Vergleich von HAP aqua mit MTA dagegen (angemischt als stopfbarer Zement und appliziert mittels kalter vertikaler Kondensation), konnte in der vorliegenden Studie beim Farbstoffpenetrationstest kein Unterschied bezüglich des apikalen Abdichtungsvermögens

festgestellt werden. Der experimentelle stopfbare Zement auf HAP-Basis konnte somit unter den beschriebenen *in-vitro* Versuchsbedingungen dem Referenzmaterial auf Basis von Mineral Trioxid Aggregat beim Farbstoffpenetrationstest (als Indikator für das Abdichtungsvermögen) standhalten.