

Andreas Berthold Sommer  
Dr. med. dent.

## **Approximale Schmelzreduktion – eine in-vitro Studie zu Schmelzabtrag und Schmelzoberflächenbeschaffenheit**

Fach/Einrichtung: Mund-Zahn-Kieferheilkunde  
Doktorvater: Prof. Dr. med. dent. Christopher J. Lux

Die approximale Schmelzreduktion (ASR) ist eine kieferorthopädische Behandlungsmethode, die insbesondere bei leichten bis moderaten Engständen angewendet wird. Dabei gilt sie häufig als Alternative zur Extraktionstherapie. Für die ASR stehen den Kieferorthopäden mittlerweile verschiedene maschinelle Systeme zur Verfügung.

**Zielsetzung** dieser Arbeit war es, drei gängige maschinelle Systeme in Hinblick auf (1) den Schmelzabtrag und (2) die Schmelzoberflächenbeschaffenheit vor und nach Politur vergleichend zu bewerten. Der Schmelzabtrag wurde in fünf Intervallen zu je 15 Sekunden (insgesamt 75 Sekunden) gemessen. Dabei sollte auch die für den Abtrag von 0,1, 0,2 und 0,3 mm Zahnschmelz benötigte Zeit bestimmt werden, da diese Abtragsmengen im klinischen Alltag sehr gebräuchlich sind. Die Schmelzoberflächenbeschaffenheit wurde nach dem Abtragsversuch sowie nach 15 bzw. 30 Sekunden Politur untersucht.

Für die Untersuchungen wurden das G5ProLign Set (SDC), das ASR-Set 4594 und die SonicLine Schallspitzen (beide Komet) verwendet. Es wurden je vier unterschiedliche Aufsätze des G5ProLign Sets und des ASR-Sets 4594 sowie zwei unterschiedliche Aufsätze der SonicLine Schallspitzen verwendet.

Die **Messungen** wurden an 110 extrahierten, kariesfreien oberen und unteren humanen Frontzähnen durchgeführt. Vor dem Abtragsversuch wurden die Zähne in Längsrichtung getrennt, so dass insgesamt 220 zu prüfende Zahnflächen vorhanden waren. Die Randomisierung erfolgte stratifiziert (je 5 Ober- und 5 Unterkieferzähne) in 11 Gruppen zu je 10 Zähnen. Für die Beurteilung des Schmelzabtrags kam das Mikroskop DMRE mit motorisiertem z-Trieb sowie die Mikroskopkamera DFC295 (beide Leica) zum Einsatz. Für die Beurteilung der Oberflächen wurde das konfokale Lasermikroskop OLS4000 (Olympus) verwendet. Als Kontrollgruppe für die Oberflächenprüfungen dienten unbehandelte, natürliche Zähne.

Es konnte gezeigt werden, dass zwischen den Aufsätzen mit dem je größten **Schmelzabtrag** der untersuchten drei Systeme kein signifikanter Unterschied besteht. Sie benötigten für den Abtrag von 0,1 mm Zahnschmelz jeweils weniger als 20 Sekunden. Bezüglich des geringsten Schmelzabtrages ist die SDC0,1 (SDC) hervorzuheben, die signifikant weniger abträgt als alle übrigen untersuchten Aufsätze. Dadurch können mit dieser Feile auch sehr geringe Schmelzmengen abgetragen werden. Außerdem besteht zwischen allen Feilen des SDC-Systems ein signifikanter Unterschied bezüglich des Schmelzabtrags. Dieses System bietet daher bei Bedarf eine sehr breite Spanne an möglichen Reduktionsmengen. Die SonicLine Schallspitzen hingegen bieten die geringste Varianz, da hier nur eine „stripping“- und eine „shaping“-Variante zur Verfügung stehen, die beide die gleiche Körnung aufweisen. Insgesamt zeigte sich, dass der während des Messzeitraums von 15 Sekunden abgetragene Zahnschmelz über den Versuchsverlauf bei allen Systemen signifikant abnahm. Dieser Effekt war bei den SonicLine Schallspitzen (Komet) am geringsten ausgeprägt.

Die Beurteilung der **Schmelzoberflächenbeschaffenheit** (mittlere Rauheit, Ra) nach dem Schmelzabtrag ergab bei 9 der 10 untersuchten Aufsätze einen signifikant höheren Wert als in der Kontrollgruppe der unbehandelten, natürlichen Zähne. Lediglich die SDC0,1 (SDC) lag auf dem Niveau der Kontrollgruppe. Eine anschließende Politur zeigte zumindest mit der von SDC empfohlenen G5UltraSoft keine weitere Verbesserung. Ein Verzicht auf die Politur mit der G5UltraSoft nach der Behandlung mit der SDC0,1 scheint somit akzeptabel. Bei den restlichen Feilen war auch nach 15 Sekunden Politur noch kein zufriedenstellendes Ergebnis zu beobachten. Nach 30 Sekunden erreichten die SDC0,2 (SDC), die OS1F- und OS20F-Segmentscheibe (ASR-Set 4594/Komet) sowie die SFM3F-Schallspitze (SonicLine/Komet) eine der Kontrollgruppe entsprechende, beziehungsweise sogar leicht, aber nicht signifikant, glattere Oberfläche. Jedes der untersuchten Systeme bietet daher mindestens einen Aufsatz, nach dessen Verwendung eine Politurzeit von 30 Sekunden ausreichend ist. Bei den übrigen Aufsätzen war auch nach 30 Sekunden eine teilweise immer noch signifikant rauere Oberfläche festzustellen. Eine Mindestpoliturdauer von 30 Sekunden scheint also empfehlenswert. Für die gröberen Aufsätze reicht diese Zeit allerdings nicht aus. Hier sollten die Zahnflächen vor der Politur zunächst mit einem feineren Aufsatz bearbeitet werden