



- Entfernung der Kronenpulpa mit einem sterilen Handexkavator oder langsamtouri- g mit einem großen Rosenbohrer
- initiale Blutstillung mit einem sterilen Koch- salz-getränkten Wattepellet. Die Blutung sollte nach vier Minuten stehen.

#### Verschluss der Amputationswunde

Folgende Medikamente und Materialien ste- hen zum Verschluss der Amputationswunde zur Verfügung:

1.) 15,5 Prozent Eisensulfat-Lösung (*Astringent™*, *Ultradent Product Inc.*) wird mit Hilfe von „Microbrush“-Pinsel für 15 Sekunden aufgebracht (Abb. 2). Anschließend wird die Wunde gespült (Kochsalz) und getrocknet



Abb. 2: Nach 15 Sekunden Einwirkzeit des Eisensulfats muss die Blutung im Bereich der Amputationswunde stehen. Die Wundfläche ist schwarz.

(sterile Watte).

Eisensulfat provoziert auf- grund einer chemischen Reaktion die Blutstillung. Dabei entsteht ein „schüt- zendes“ Metall-Protein- Blutgerinnsel über einer vitalen Wurzelpulpa. Üb- licherweise wird eine Zink- oxyd-Eugenol-Unterfü- llung über die so vorbe-

handelte Amputationswunde gelegt. Es wird momentan noch spekuliert, ob Eugenol eine mögliche interne Resorption provoziert (*Smith et. al.*, 2000; *Casas et. al.*, 2003).

2.) 20 Prozent (Verdünnung: 1:5) *Buckley'sche Formokresollösung* wird mit Hilfe eines Watte- pellets auf die Pulpenstümpfe für fünf Minu- ten appliziert, um eine Fixation des ober- flächlichen Gewebes zu erreichen.

Ein wesentlicher Punkt zur Überarbeitung der Leitlinie war die Überprüfung der aktuel- len Daten dieser Therapiemethode. Im Juni 2004 publizierte die International Agency of Research on Cancer (IARC) folgende Presse- erklärung: „Es ist ausreichend Evidenz vor- handen, dass Formaldehyd nasopharyngeale Karzinome beim Menschen verursachen kann“. Dabei wurden Studien berücksichtigt, die eine chronische hochdosierte Formokre- sol-Exposition beinhalteten. Es wird ebenso diskutiert, ob eine Beziehung zwischen Form- aldehydexposition und Leukämie vorhan- den ist. Zur tatsächlichen Aufnahme von Formaldehyddampf während der Pulpoto- miebehandlung mit der Buckley'schen Lö-

sung durch das Kind oder das zahnärztliche Personal liegen keine Angaben vor. Trotzdem wird die Anwendung dieser Technik in Groß- britannien zunehmend kritisch gesehen. Vor dem Hintergrund, dass effektive Therapieal- ternativen (Eisensulfat oder MTA) zur Pulpo- tomie von Milchmolaren vorhanden sind, wird die Anwendung der Formokresoltechnik als „unbedacht“ bewertet (*Patchett et. al.*, 2006; *Srinivasan et. al.*, 2006).

3.) *MTA (Mineral trioxide Aggregate)-Paste* wird mit einem geeigneten Material auf den radi- kulären Pulpenstumpf gelegt.

Das Material zeigt exzellente biokompatible Eigenschaften und stimuliert die Fibroblas- tenaktivität (Zytokinabgabe), die die Hart- substanzbildung unterstützt. Das Material ist hydrophil und benötigt vier Stunden zur Aushärtung.

4.) Eine gut kondensierte Schicht *reines Kalzi- umhydroxyd* wird direkt auf die Amputations- wunde appliziert. Allerdings wird die Erfolgs- rate dieser Pulpotomietechnik als sehr un- günstig bewertet. Als Grund wird vor allem die interne Resorption der Milchmolaren- wurzel aufgrund extra-vaskulärer Blutge- rinnsel angegeben.

#### Bewertung des klinischen Erfolgs

Klinische Erfolge sind für die Formokresol- und Eisensulfattechnik dokumentiert. In der letzten Zeit liegen auch positive Daten für MTA (so- wohl die graue als auch die weiße Formulie- rung) vor. Langzeituntersuchungen weisen für Kalziumhydroxyd grundsätzlich ein schlech- teres Ergebnis aus. Trotz der positiven klini- schen Bewertung lassen sich häufig radio- logisch pathologische Veränderungen nach Pulpotomiebehandlungen (z.B. interne Re- sorptionen oder knöcherne Metamorphosen) feststellen. Da diese Veränderungen nicht in jedem Fall den bleibenden Zahn gefährden, müssen solche radiologischen Befunde nicht zwangsläufig als Misserfolg bewertet werden. Aufgrund der vorhandenen Datenlage (Meta- Analyse, randomisierte kontrollierte klinische Studien etc.) stufen die Autoren diese Empfeh- lungen einem hohen Evidenzgrad (A bis B) zu.

Prof. Dr. Norbert Krämer  
Leiter der Abteilung Kinderzahnheilkunde  
Universitätsklinikum Dresden

Literatur beim Verfasser