



**Rycina 11.4** Pulpotomia z wykorzystaniem siarczanu żelaza. Widok kikutów miazgi po zastosowaniu siarczanu żelaza. Zgoda na publikację: T. Kandiah.

### Siarczan żelaza

Siarczan żelaza jest substancją powszechnie używaną do tamowania krwawienia podczas zabiegów chirurgicznych lub do retrakcji dziąsła. Zaaplikowanie siarczanu żelaza na miazgę powoduje mechaniczne zablokowanie naczyń przez utworzony kompleks białkowo-żelazowy. Pomimo braku właściwości utrwalających, substancja ta jest stosowana ze względu na swe właściwości bakteriostatyczne. Krwawienie hamowane jest poprzez okresowe, krótkotrwałe (do 15 sekund) aplikowanie 15,5% roztworu siarczanu żelaza (ryc. 11.4). Na tak przygotowaną miazgę zakłada się tlenek cynku z eugenolem, a następnie przystępuje do odbudowy korony klinicznej.

Roczne obserwacje kliniczne wykazały wyższy odsetek powodzenia w przypadku zastosowania 15,5% siarczanu żelaza niż formokrezolu rozcieńczonego w stosunku 1:5 [56], chociaż inne wstępne wyniki badań wykazały brak istotnej różnicy w stosowaniu obu preparatów [57]. W związku z powyższymi rezultatami prowadzone są dalsze, obejmujące dłuższy okres obserwacje dotyczące skuteczności stosowania siarczanu żelaza [58]. Ostatnie wyniki badań potwierdzają podobne efekty leczenia uzyskane po zastosowaniu siarczanu żelaza i formokrezolu [59,60]. Krótszy czas aplikacji siarczanu żelaza w porównaniu z formokrezolem jest niewątpliwie wielką zaletą, zwłaszcza gdy leczenie dotyczy dzieci.

### Wodorotlenek wapnia

Zakładanie czystego wodorotlenku wapnia na kikuty odciętej miazgi po opanowaniu krwawienia w zabiegach pulpotomii w zębach mlecznych preferowano [61] do czasu, gdy Magnusson [62] nie podał w wątpliwość sensowności jego stosowania w zębach mlecznych. Późniejsze prace zwracały uwagę na technikę zabiegu. Ostrożne zastosowanie wodorotlenku wapnia przynosi odległe efekty, porównywalne z rezultatami po zastosowaniu formokrezolu [21,22,63]. Użycie

wodorotlenku wapnia w jego czystej, sproszkowanej formie jest możliwe tylko w ściśle określonych przypadkach [64]. Najistotniejszym czynnikiem jest określenie poziomu zapalenia miazgi. Pomocne w ustaleniu tej granicy są badania określające poziom prostaglandyn [65], są one jednak jeszcze w fazie eksperymentalnej.

Prawidłowo przeprowadzone randomizowane badania porównawcze dotyczące skuteczności stosowania formokrezolu, siarczanu żelaza, lasera oraz wodorotlenku wapnia wykazały równą skuteczność wszystkich preparatów poza wodorotlenkiem wapnia. Dlatego nie jest zalecane jego stosowanie w zabiegach pulpotomii [66]. Również inne wyniki badań potwierdzają mniejszą skuteczność wodorotlenku wapnia w porównaniu z innymi dostępnymi preparatami [67]. Niska ocena  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  wynika ze znacznie częściej występującej resorpcji wewnętrznej po jego użyciu. Częstość występowania tzw. resorpcji patologicznej w porównaniu z resorpcją fizjologiczną należy brać pod uwagę, jeśli stanowi ona kryterium niepowodzenia w ocenie zabiegu pulpotomii.

### Mineral trioxide aggregate

MTA (*mineral trioxide aggregate*) stworzone zostało jako materiał do wstecznego wypełniania kanału po przeprowadzonym zabiegu resekcji [68]. Materiał dostępny jest w formie białego lub szarego proszku, jego skład chemiczny jest podobny do składu cementu portlandzkiego (mieszanie krzemianu wapnia, krzemianu trójwapniowego, glinianu trójwapniowego, gipsu i glinożelazianu czterowapniowego). Dodanie tlenku bizmutu sprawia, że materiał jest widoczny na zdjęciach rentgenowskich [69]. MTA jest materiałem biokompatybilnym, wytrzymałym na ściskanie, o dobrych właściwościach uszczelniających i zdolnym do indukowania tworzenia bariery z twardych tkanek. Z powodu długiego czasu wiązania (od 45 do 175 minut) [70] początkowa wytrzymałość materiału na ściskanie jest niska. Bezpośrednio na MTA można zakładać kompozyt lub glasonomer bez obawy, że dojdzie między nimi do niekorzystnej reakcji [71,72]. Zalecane jest wykonanie natychmiastowej odbudowy zęba z użyciem prefabrykowanej metalowej korony lub materiału kompozytowego. Materiał z powodzeniem jest stosowany w leczeniu kanałowym zębów stałych i jest również odpowiednim materiałem do leczenia zębów mlecznych. Proszek MTA miesza się ze sterylą wodą do momentu uzyskania pasty. Następnie po zahamowaniu krwawienia pokrywa się nią kikuty miazgi. Materiał ten jest zalecany zamiast formokrezolu [73–75], a jego skuteczność w zabiegach pulpotomii zębów mlecznych sięga ponad 90%. MTA porównywano do formokrezolu i wodorotlenku wapnia [67]. Małe badanie, porównujące skuteczność stosowania formokrezolu, siarczanu żelaza, wodorotlenku wapnia i MTA w zabiegach pulpotomii zębów trzonowych mlecznych, wykazało brak istotnej różnicy [63]. Jednakże w przeciwieństwie do MTA siarczan żelaza oraz formokrezol powodowały resorpcję wewnętrzną [20]. Relatywnie wysoka cena preparatu w porównaniu z pozostałymi materiałami przyczynia się do niezbyt powszechnego jego użycia.

### Kortykosteroidy

Kortykosteroidy (glikokortykosteroidy – *przyp. tłum.*) mogą być stosowane do stłumienia zapalenia miazgi w celu jej odwrócenia na krótki czas. Ledermix (Haupt Pharma