

Diepe cariës bij kinderen

Cariës: weten we het nu ondertussen niet zo een beetje?

De eerste wetenschappelijke literatuur rond cariës alsook het advies voor het gebruik van een tandpasta dateert al van midden de 19^{de} eeuw. Je zou denken dat we er ondertussen toch wel al heel wat vanaf weten – en dat we zo naderhand wel de oplossing hebben. Jammer genoeg is de realiteit volledig anders.

Cariës is nog steeds de meest prevalentie aandoening in 5 van de 7 super-regio's in het 'Global Burden of Disease' rapport, centraal Europa inclusief. Globaal hadden in 2019 1.8 tot 3.3 miljard mensen cariës. Uit ditzelfde rapport kon men concluderen dat cariës in melktanden ook nog steeds de meest voorkomende aandoening is bij kinderen tussen 0 en 14 jaar oud, met een prevalentie van 0,4 tot 1,6 miljard cases.^{1,2}

Dat wijst er toch op dat we het ondertussen helemaal nog niet weten, we zijn nog steeds op zoek naar de oplossing. Dit geldt voor de preventie van cariës, waar ik in dit artikel niet verder over uit zal wijden, maar ook zeker voor de behandeling ervan. Het is echter niet zo dat we stilzitten op dat vlak. Graag neem ik als perfect voorbeeld hiervan: de behandeling van diepe cariës. Diepe cariës werd door Innes et al., 2016 gedefinieerd als "Radiographic evidence of caries reaching the inner third or inner quarter of dentine with a risk of pulp exposure".³ Behandeling van diepe 'gaatjes in de tanden' kende de laatste jaren een zogeheten **paradigmaverschuiving van volledige cariësverwijdering naar behandelingen in overeenstemming met de biologische kennis**.

Hierin heeft heel wat recent onderzoek maar ook de dagelijkse klinische ervaringen van collega's een rol gespeeld.

To control cariës, we must understand it.

Het is nog altijd mijn overtuiging dat de voornaamste parameter voor een behandeling, een bevredigende, voorspelbare klinische en op bredere schaal maatschappelijke uitkomst is.

Daarom is het niet altijd even noodzakelijk om het dynamisch proces van cariës helemaal tot in detail te kennen, maar het helpt wel een stuk als je vragen hebt rond het 'waarom'. Waarom verwijderen we niet altijd alle cariës zoals ikzelf als student nog aangeleerd kreeg? Waarom zijn technieken zoals de Hall-techniek nu zo sterk vertegenwoordigd in de kindertandheelkunde? Ik denk dat het altijd zelfvertrouwen geeft als we begrijpen wat er gebeurt in de tand zelf als we dergelijke technieken aanwenden.

Volgens de **ecologische plaque hypothese**, is cariës een dynamisch proces waarbij omgevingsveranderingen in de biofilm leiden tot veranderingen in de residerende microflora waarbij de balans in de richting gaat van demineralisatie.^{4,5} Cariës is multifactorieel: de aanwezigheid van suikers (fermenteerbare koolhydraten) zal de balans van de plaque van fysiologisch naar pathologisch en zuurproducerend (of acidogeen) doen verschuiven. Dit kan leiden tot een netto verlies aan tandmateriaal. Zoals elke tandarts weet, zijn directe factoren zoals mondhygiëne (geen plaque is geen cariës), gebruik van fluoride, het hebben van voldoende kwalitatief speeksel

Om de wiki te citeren: "Een **paradigmaverschuiving** is volgens Thomas Kuhn een ontwikkeling in de wetenschap die leidt tot een dramatisch ander beeld van de werkelijkheid. Vaak ontstaat bij zo'n ontwikkeling een grote tegenstelling tussen de voor- en tegenstanders van het nieuwe paradigma. Een doorbraak naar het nieuwe paradigma wordt doorgaans afgedwongen doordat bepaalde nieuwe wetenschappelijke inzichten steeds opnieuw en door steeds meer wetenschappers proefondervindelijk

worden gestaafd. De nieuwe proefondervindelijke kennis kan niet langer vanuit het oude paradigma worden verklaard en lijkt daarmee niet zelden zelfs in volledige tegenspraak te zijn. Meestal blijkt pas achteraf, wanneer de aanhangers van het oude, niet langer voldoende wetenschappelijke wereldbeeld hun invloed en macht hebben verloren, dat er sprake was van een echte conceptuele revolutie. De Nederlandse natuurkundige Hendrik Kramers was eerder dan Kuhn al met soortgelijke ideeën gekomen."

en indirecte factoren zoals een hoge socio-economische status belangrijke maar zeker niet de enige beschermende factoren tegen deze demineralisatie.

Takahashi et al., 2016 beschreven de plaque hypothese met bijzondere aandacht voor diepe cariës.⁶ Daarin worden 2 vereenvoudigde stappen beschreven: allereerst is er een overgang van dynamische stabiliteit en dus remineralisatie, naar **zuurproducerende bacteriën** zoals non-mutans streptococci en lactobacillen onder invloed van pathogene factoren. Deze bacteriën zijn meer gespecialiseerd in de metabolisatie van koolhydraten en dus het verlagen van de pH. In een tweede fase zal de biofilm een verschuiving ondergaan in samenstelling naar **zuurresistente bacteriën** zoals streptococcus mutans. In diepe cariës zal er eveneens **afbraak van proteïnen** optreden door de activatie van proteases vanuit de gastheer en later ook proteolytische bacteriën.

Gelukkig zal het dentine pulpa complex hierbij niet stilzitten. Verdedigingsreacties zullen zich manifesteren. Enkele belangrijke verdedigingsmechanismen zijn de vorming van **tubulaire sclerose**, en tertiair dentine. Tertiair dentine komt over de regel voor in 2 vormen. **Reparatief dentine** wordt aangemaakt wanneer er slechts milde schade is, waarbij de **odontoblasten** lokaal overleven. Dit dentine is qua structuur erg gelijkend op normaal dentine.

Als de schade echter te groot is, zullen de odontoblasten lokaal afsterven. Het is dan nog steeds mogelijk om stam- of **progenitor cellen** te recrutereren vanuit de pulpa. Deze kunnen differentiëren in odontoblast-achtige cellen die op hun beurt een onregelmatig **reactief tertiair dentine** aanmaken. Deze differentiatie wordt vanuit zowel de zogeheten dentine matrix componenten als vanuit de pulpa zelf geregeld.^{7,8} Bij de behandeling van diepe cariës en in het bijzonder bij pulpa expositie willen we bovenstaande verdedigingsmechanismen graag stimuleren.

Diagnose: een fluitje van een cent?

Vooraleer we onze behandeling instellen, hebben we nu meer dan ooit een correcte diagnose nodig. Een goede diagnose moet ons in staat stellen om de juiste therapie in te stellen. De belangrijkste uitkomstvariable voor de therapie is de vitaliteit van het pulpaweefsel. Maar kunnen we als behandelaar een goed onderscheid maken tussen reversibel en irreversibel geïnflammeerde pulpa?

Als we de systematische review van Méjare et al. in 2012 kunnen geloven, dan is er onvoldoende bewijskracht. Dit geldt volgens hen voor zowel tandpijn, als de reactie op koude- en warmtestimuli, maar ook technieken die we zelf gebruiken zoals elektrische- warmte- en koudetesten en zelfs Laser-Doppler flowmetrie.⁹ Een recenter endodontisch onderzoek door Riccucci et al. in 2014 doet ons meer hoop krijgen.¹⁰ Hoewel zij enkele prachtig his-

tologisch geïllustreerde beelden gaven van foute diagnoses, slaagden ze er toch in om maar liefst 96,6% van de normale of reversibel en 84,4% van de irreversibel geïnflammeerde pulpa's correct te identificeren tegenover de histologische werkelijkheid.

De auteurs gaven hierbij enkele veel voorkomende **indicatoren voor irreversibiliteit**.

Veel voorkomende diagnostische criteria voor histologisch bevestigde irreversibele pulpitis volgens Riccucci et al., 2014:

- *Ernstige pijn waarvoor dringend medische hulp werd gezocht.*
- *Een voorgeschiedenis van zich herhalende episodes van pijn, waarvoor vaak al aan zelfmedicatie met analgetica werd gedaan.*
- *De pijn was uitgelokt (door wijzigingen in temperatuur, lichaamshouding of kauwen) of spontaan en een continu gegeven geworden. Sommige patiënten werden 's nachts wakker en moesten soms hun dagelijkse activiteiten stoppen.*
- *Pijn werd beschreven als kloppend, dof of scherp.*
- *De pijn was altijd ernstig. Alle patiënten hadden moeite om de oorzakelijke tand en soms zelfs bovenkaak of onderkaak te onderscheiden.*
- *Soms straalde de pijn uit naar het oor, slapen of de orbita.*
- *Sensitiviteitstesten (warm en koud) lokten sterke reacties uit en de pijn stopte niet onmiddellijk na verwijdering van de stimulus.*
- *Percussie was negatief of licht positief voor sommige patiënten.*
- *Op een peri-apicale radiografie was er geen specifiek beeld, uitgezonderd sporadisch een verbreding van het parodontaal ligament.*

Naast de status van de pulpa, zijn er nog enkele andere diagnostische criteria die ons kunnen helpen bij onze behandelkeuze, namelijk:

- De radiografische diepte van de cariës: 'moderately deep' of 'extremely deep'. Bij de eerstgenoemde diepte zal men nog dentine tussen de cariëslaesie en de pulpa zien, in het tweede geval zal dit niet meer zo zijn.¹¹
- Wanneer we een pulpa expositie hebben zal de spontane haemostase ook een belangrijk criterium zijn.

Er is minder literatuur rond de voorspelbaarheid van de diagnose van irreversibiliteit in **melktanden**, maar over de regel worden gelijkaardige radiografische en klinische criteria gevolgd. Dit op het gebruik van sensitivi-

teitstesten na, deze hebben geen diagnostische meerwaarde.^{12,13}

De behandeling: het beste endodontische vullingsmateriaal, is de gezonde pulpa.

Blijvend gebit

De beste behandelingen in blijvende tanden voor **diepe cariës zonder pathologie of met symptomen van irreversibele pulpitis** volgens de Cochrane systematische review door Schwendicke et al., 2021 zijn **stapsgewijze excavatie en selectieve excavatie**.¹⁴ Men verwijdert alle cariës ter hoogte van het glazuur alsook het zachte gecaviteerd dentine en laat nog aangetast maar stevig (firm) dentine in de diepte zitten. Dit steviger dentine heeft typerend wat meer weerstand en is soms beschreven als 'lederachtig'. Bij extreem diepe cariëslaesies zal er slechts zeer weinig stevig dentine zijn, hierbij kan het nuttig zijn om toch wat zacht dentine te laten liggen indien er geen tekenen zijn van irreversibiliteit.¹¹ We doen dit om het gevaar op pulpa-expositie of op het plaatsen van een glasionomeercement op een zeer dun laagje tertiair dentine te voorkomen. Een zeer dun laagje tertiair dentine zou mogelijk weinig bescherming geven tegenover een blootliggende pulpa tegen bijvoorbeeld de exotherme reactie van het glasionomeer.⁷ Na de excavatie plaatst men vervolgens een glasionomeercement of tricalciumsilicaatcement. Bij stapsgewijze excavatie verwijdert men het cement nog éénmaal in een 2^{de} stap alvorens definitief te restaureren. Dit om de stop van de cariësprogressie visueel te kunnen bevestigen. Zelf wil ik als kindertandarts mijn patiënten liefst in zo min mogelijk zittijden behandelen. Daarom plaats ik mijn definitieve restauratie bovenop het cement in dezelfde zittijd (selectieve excavatie). Deze behandeltechnieken zijn er duidelijk op gericht om de pulpa niet in gevaar te brengen. Ze hebben betere resultaten dan non-selectieve cariësverwijdering.¹⁴ Ook de "ESE (European Society of Endodontology) position statement on Management of deep caries and the exposed pulp" bevestigt dat **non-selectieve cariësver-**

wijdering gezien moet worden als overbehandeling

¹⁵

Ik kan dit document warm aanbevelen als naslagwerk voor elke actieve tandarts.

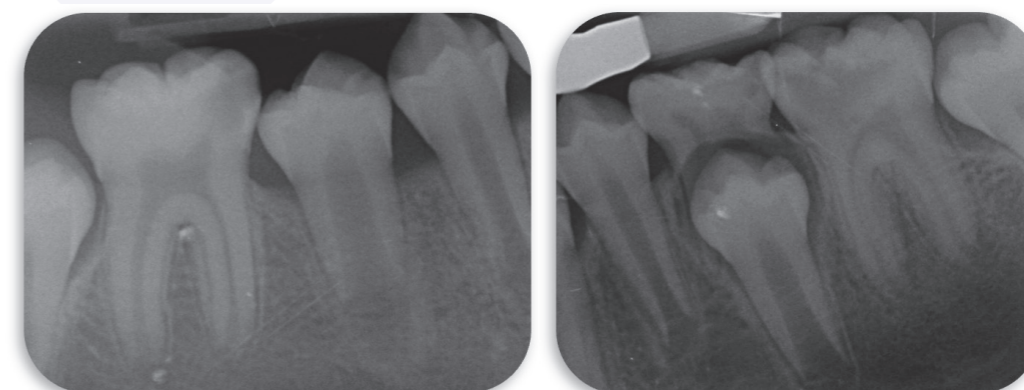
Bij **accidentele expositie** van een gezonde pulpa, bijvoorbeeld na trauma of iatrogen, wordt een **pulpa-capping met tricalciumsilicaatcement** nog steeds aanbevolen.¹⁵ Het is natuurlijk dan wel echt een must dat de pulpa gezond en ongecontamineerd is, dus dit is niet toepasbaar in geval van diepe cariës.

Voor **pulpablootstelling bij diepe cariës** waar we hooguit **reversibel geïnflammeerde pulpa** in de diepte verwachten, wordt een **vitale pulpabehandeling** aanbevolen.¹⁵ Hier zijn strikte voorwaarden aan verbonden.

Enkele voorwaarden en tips voor een vitale pulpabehandeling bij reversibel geïnflammeerde pulpa:

- *Werk aseptisch met steriele instrumenten.*
- *Werk onder rubberdam.*
- *Werk liefst met vergroting.*
- *Verwijder eerst al het carieus weefsel voor verder naar de pulpa te werken.*
- *Verwijder geïnfecteerde pulpa met een diamantboor onder hoge snelheid, gebruik waterkoeling.*
- *Gebruik een desinfectans om te irrigeren.*
- *Plaats altijd een hydraulisch silicaat cement.*
- *De bloeding van de pulpa moet spontaan stoppen, liefst binnen 5 minuten tijd. Plaats hiervoor zonder druk uit te oefenen een wattenbol of stuk steriel gaas licht bevochtigd met fysiologisch water op de pulpa.*

Voor **blootstelling van een irreversibel geïnflammeerde pulpa**, kan men beter kiezen voor een **pulpectomie**. Er zijn echter indicaties in recentere literatuur dat een **volledige pulpotomie ook een optie** kan zijn.¹⁵ Hierbij moet men aan dezelfde voorwaarden voldoen als deze van een vitale pulpabehandeling. Beauquis et al., 2022 vonden



Figuur 1: De cariës wordt gezien als 'moderately deep' voor tand 46 en 'extremely deep' voor tand 36.

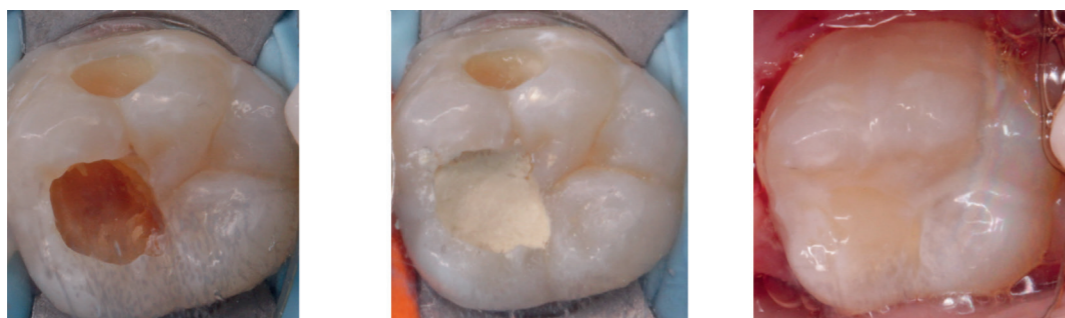
een hoger succes: 94% voor pulpotomie met biodentine tegenover 69% bij pulpectomie.¹⁶ Asgary et al. vonden reeds in 2014 interessante resultaten voor pulpotomieën met CEM (calcium enriched cement), een ander hydraulisch silicaat cement waarbij er geen significant verschil was voor de uitkomst in vergelijking met pulpectomie na 5 jaar.¹⁷ Deze studies hebben hun sterke en zwakke punten, maar wijzen er wel op dat mits een goede diagnostische- en behandeltechniek, er zeker mogelijkheden zijn om ook hier weefselbesparend te werken.

Tricalciumsilicaten hebben het voordeel dat ze een onmisbare rol spelen in het herstel van het dentine-pulpa complex.¹⁸ Ze zijn bioregeneratief tegenover andere producten zoals iodoform of formaldehyde. De kindertandartsen binnen het UZ Gent prefereren over de regel het gebruik van Biodentine boven een glasionomeer of een ander tricalciumsilicaatcement voor zowel selectieve cariësverwijdering als vitale pulpabehandelingen.

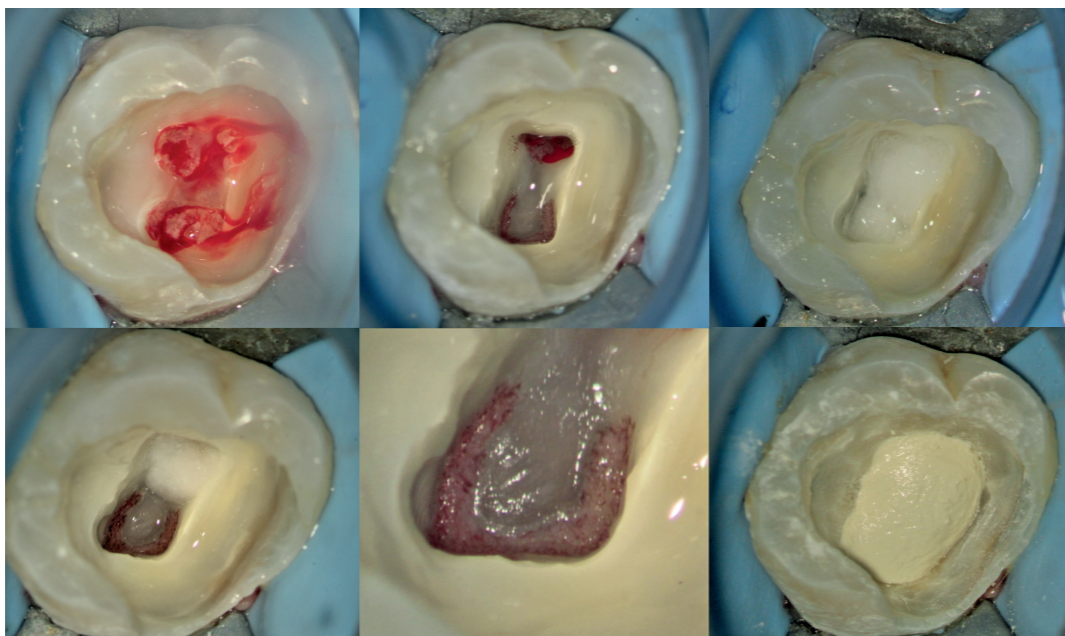
Zowel qua handeling als histologisch geeft dit product meerdere voordelen tegenover andere tricalciumsilicaat cementen. Enkele voordelen zijn: betere kleurstabiliteit en sterkte, een kortere uithardingstijd, beter restoratief potentieel zoals het gebruik tot 6 maanden als voorlopige restauratie en de mogelijkheid om direct erboven definitief te restaureren. Daarnaast vinden we in de literatuur ook verminderde microlekkage, een goede vrijstelling van calcium en stimulatie van gewenste genexpressie.¹⁹⁻²³

Melktanden

In vergelijking met conventionele restauraties, zijn er voor **diepe cariës in melktanden met reversibele pulpitis** minder falingen voor zowel **selectieve excavatie** (soms ook de indirecte behandeling genoemd) als de **Hall-techniek**.^{14,24} Zolang we reversibiliteit van de pulpa verwachten, kunnen we dus beiden overwegen. De



Case 1: Radiografisch bevestigde diepe cariës met klachten van reversibele pulpitis (uitlokbare maar niet aanhoudende pijn bij kou) bij een kind van 10 jaar oud. Alle cariës ter hoogte van het glazuur maar enkel het zacht dentine werden verwijderd (selectieve cariësverwijdering). Daarna werd Biodentine geplaatst als dentinevervanger, direct gevolgd door de composietrestauratie.



Case 2: Vitale pulpabehandeling bij een bovenmolaar met diepe cariës en irreversibel geïnflammeerde pulpa bij een kind van 14 jaar. Na cariësverwijdering en volledige pulpotomie, een mooi beeld onder vergroting van spontane hemostase, gevolgd door het plaatsen van Biodentine. Met dank aan Professor Maarten Meire, UGent, team endodontologie.

Hall-techniek is bovendien een zeer comfortabele techniek voor de patiënten.²⁴ Deze techniek is sterk aan te bevelen op basis van huidig onderzoek- mits informed consent van de ouders is verkregen. Voor diepe cariës beveelt de EAPD (European Academy of Paediatric Dentistry) naast indirecte technieken ook nog steeds pulpotomieën aan.²⁴ Inderdaad, de pulpotomie op melktanden is nog steeds de meest gebruikte pulpabehandeling in melktanden en deze geeft goede slagingspercentages mits gebruik van tricalciumsilicaatcementen. De vraag is echter of dergelijke invasievere behandelingen voor goed gediagnosticeerde diepe cariës met reversibele pulpitis nog te verantwoorden is ten opzichte van de Hall-techniek. Voor **irreversibele pulpitis** in melktanden, beveelt de EAPD nog steeds een **pulpectomie of extractie** aan.²⁴

Take home message

- Er is een shift in de behandeling van diepe cariës van non-selectieve cariësbehandeling (overbehandeling) naar behandelconcepten die de biologische kennis volgen zoals selectieve cariësverwijdering alsook de Hall-techniek.
- Een goede diagnose van de reversibiliteit van de inflammatie van de pulpa is pertinent in de behandelkeuze, kijk hiervoor naar sensitiviteitstesten (enkel blijvend gebit), klinische klacht, klinisch beeld en voorgeschiedenis, radiografische diepte alsook hemostase bij pulpablootstelling.
- Voor vitale pulpabehandeling dient er aan klinische voorwaarden zoals volledige cariësverwijdering, aseptie, vergroting en het gebruik van tricalciumsilicaten voldaan te zijn.

Auteur: Dr. Jakob Van Acker, Kliniekhofd kindertandheelkunde UZ Gent en teamleider team ELOHA (Equal Lifelong Oral Health for All), vakgroep mondgezondheidswetenschappen, UGent, België. De missie van team ELOHA is een evenwaardige levenslange mondgezondheid garanderen voor iedereen. Hun onderzoek ondersteunt kwaliteitsvolle zorg vanuit een holistisch perspectief waarbij de patiënt met zijn noden centraal staat. ❤️

Ga voor de referenties naar

[www.sdu.education/
artikel-referenties/](http://www.sdu.education/artikel-referenties/)

of scan de QR-code

