

De actieve-zuurstof-behandeling

Oppervlakkige applicatie van actieve zuurstof wordt toegepast om de genezing van chronische wonden te bevorderen. In de mond is *topical oral oxygen therapy* (TOOTh) al bij enkele casussen in de tandartspraktijk succesvol toegepast. Een beschouwing aan de hand van een drietal cases. **door Ronald Muts**

Zuurstof wordt in de geneeskunde al meer dan honderd jaar gebruikt om wondgenezing te bevorderen. De klinische resultaten varieerden echter sterk en waren vaak teleurstellend. Zuurstofbehandelingen werden in het wilde weg toegepast en tot voor kort werd geneeskunde met zuurstof nog omgeven door een aura van kwakzalverij. Maar door een beter wetenschappelijk begrip van de zuurstoffysiologie en met behulp van gerandomiseerde, prospectieve klinische onderzoeken wordt het klassieke gebruik van zuurstof in de wondgenezing tegenwoordig beschouwd als een erkende behandeloptie.¹

Vanaf de jaren zestig past men in Nederland een vorm van zuurstofbehandeling - de hyperbare-zuurstoftherapie - succesvol toe na bijvoorbeeld openhartoperaties en bij levensbedreigende infecties met anaeroben². Vaak kunnen hiermee levens of ledematen worden gered. De essentie van de hyper-

Ronald Muts is tandarts/algemeen practicus bij MP3 Tandartsen in Apeldoorn.

Met dank aan Hans Beekmans, tandarts in Laren (casus 3), Bart van Noordenne, parodontoloog en implantoloog, en Peter Blijdorp (historie en crista iliaca-casus), kaakchirurg.

bare-zuurstoftherapie is de drukverhoging in een drukcabine tot 2 à 2,5 atmosfeer ([afbeelding 1](#)).

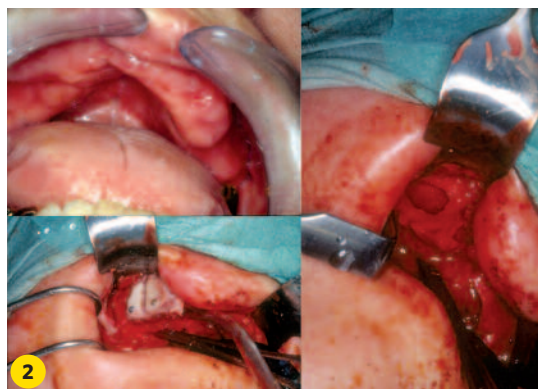
Voor tandheelkundige toepassing is recent een zuurstofproducerend product op de markt gebracht. De daarmee toegepaste *actieve-zuurstofbehandeling* berust op een ander werkingsmechanisme dan de hyperbare-zuurstoftherapie. De vraag is of actieve zuurstof als ondersteuning voor wondgenezing en weefselregeneratie in de mond een mogelijk alternatief voor chloorhexidine is.

Afb. 1 De drukcabine waarin patiënten de hyperbare-zuurstoftherapie krijgen toegediend.



Afb. 2 Maxillaire reconstructie met bot uit de crista iliaca.

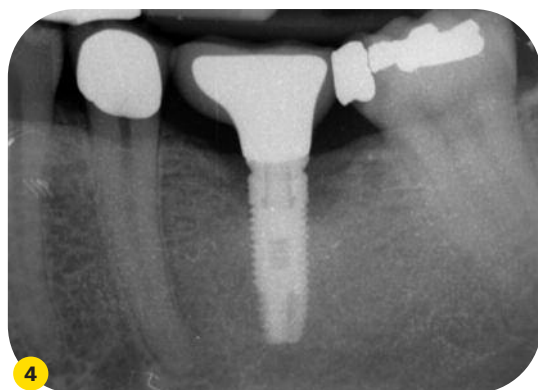
Afb. 3 Lokale applicatie van een gestabiliseerde, actieve-zuurstofproducerende gel op het wondbed met een monojectspuit.



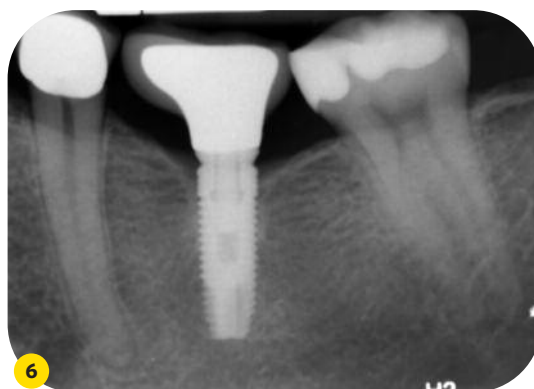
Casus 1 (afb. 4-6)

Afb. 4 Vóór behandeling: peri-implantitis met een circulair botdefect en een pocket van 9 mm.

Afb. 5 1 jaar na behandeling met actieve zuurstof en eenmalige initiële subgingivale curettage: duidelijk waarneembare botregeneratie.



Afb. 6 Röntgenbeeld na 2 jaar behandeling met actieve zuurstof: nog verder verbeterd.



Historie

In de kaakchirurgie is geëxperimenteerd met de *topical oral oxygen therapy*, voornamelijk bij de grotere maxillaire reconstructies met bot uit de crista iliaca (afbeelding 2). Bij deze reconstructies komt het regelmatig voor dat botverlies optreedt door dehiscenties en necrose van het blootliggende bot. Bij pogingen dit botverlies tegen te gaan en met de goede resultaten van de hyperbare-zuurstoftherapie in gedachten, werd actieve zuurstof lokaal toegepast door middel van een gestabiliseerde, actieve-zuurstofproducerende gel (afbeelding 3). Volgens de experimenterende kaakchirurgen is een opvallende klinische ervaring dat er minder complicaties voorkomen en dat het genezingsproces sneller en beter verloopt.

Bij ons rees de vraag of deze gunstige ervaringen ook zulke fraaie resultaten in de tandartspraktijk zouden kunnen geven. Uit deze vraagstelling zijn een paar casussen voortgekomen waarvan ik er onderstaand drie bespreek.

Casus 1 (afb. 4-6)

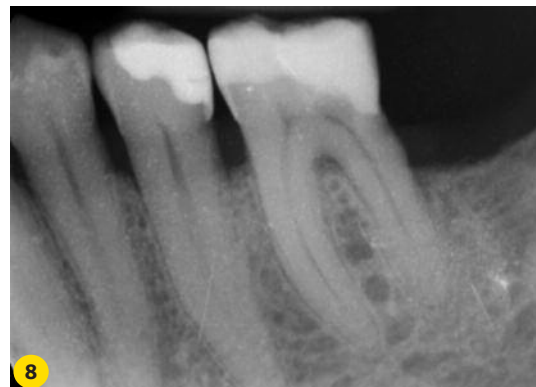
Een 39-jarige man meldt zich in 2011 als nieuwe patiënt. Bij intraoraal onderzoek constateren we rond het implantaat van de 36 een peri-implantitis met een circulair botdefect en een pocket van 9 mm (afbeelding 4). Na uitvoerige mondhygiëne-instructie curetteren we in een gesloten situatie onder verdoving de mucosa rond het implantaat van de 36 om een vers wondbed te creëren. Het implantaatoppervlak reinigen we daarbij niet. Direct aansluitend appliceren we de op actieve zuurstof gebaseerde Oral Gel (BlueM) conform het nieuw ontwikkelde advies (het TOOTH-advies), dat hierna in dit artikel zal worden beschreven.

Na een jaar wordt opnieuw een röntgenfoto gemaakt (afbeelding 5). Duidelijk is op deze foto nieuwe botgroei rondom het implantaat waarneembaar, zowel in horizontale als in verticale richting. De gesondeerde pocketdiepte (Williams) is gereduceerd van 9 naar 4 mm. De roodheid en de zwelling van het peri-implantaire weefsel blijken verdwenen, de mucosa

Casus 2 (afb. 7-8)

Afb. 7 Angulair botdefect distaal van de 36 met een pocket van 8 mm vóór behandeling.

Afb. 8 Nieuwe botingroei 2 jaar na behandeling met actieve zuurstof en eenmalige initiële subgingivale curretage.



Casus 3 (afb. 9-11)

Afb. 9 Peri-implantitis 35 voor behandeling met actieve zuurstof.



Afb. 10 Solo-opname met een peri-implantitis rond de 35 voor behandeling met actieve zuurstof.



Afb. 11 Resultaat twee jaar later, na peri-implantischirurgie waarbij de aangetroffen cementresten zijn verwijderd en na het dagelijks aanbrengen van actieve zuurstof.



ligt weer strak rond het implantaat en er is geen bloeding meer na sonderen.

Weer ruim een jaar later is te zien (afbeelding 6) dat de botingroei gehandhaafd is. Zelfs blijkt er een lichte verbetering te zien en is de pocketdiepte verder gereduceerd tot 3 mm. Dit resultaat is waarschijnlijk mede te danken aan het door de patiënt zeer gedisciplineerd opvolgen van de instructies volgens het TOOTH-advies.

Casus 2 (afb. 7-8)

Bij een man van 59 jaar zijn lokaal parodontale problemen ter plaatse van de 36 ontstaan. Op afbeelding 7 is distaal van de 36 een angulair botdefect te zien met een pocketdiepte van 8 mm en een aanhechtingsverlies van 9 mm. Bij deze patiënt is de pocket onder verdoving eerst ultrasoon en daarna met een handinstrument gereinigd. Aansluitend heeft instructie plaatsgevonden volgens het TOOTH-advies.

Op de röntgenfoto die twee jaar later is gemaakt (afbeelding 8) is nieuwe botingroei in het angulaire gebied te zien, de pocketdiepte is tot 4 mm gereduceerd. Het botniveau distaal is weer op gelijke hoogte als de bothoogte mesiaal. Ook dit resultaat is mede behaald door een coöperatieve houding van de patiënt en het strikt opvolgen van de instructies volgens het TOOTH-advies.

Casus 3 (afb. 9-11)

Bij een vrouwelijke patiënt van 62 jaar constateren we in 2011 een peri-implantitis – zowel op het OPT (afbeelding 9) als op de soloröntgenfoto (afbeelding 10) duidelijk waarneembaar. De maximale pocketdiepte die we meten bedraagt 12 mm.

We leggen het implantaat middels een flapoperatie vrij, waarbij we cementresten aantreffen rondom het implantaat. Het implantaatoppervlak reinigen we vervolgens met curettes en met 35% fosforzuur. Op het implantaatoppervlak wordt daarna BlueM Oral Gel geappliedeerd, alsook op de flap na ▶

het hechten. De patiënt geven we de instructie mee driemaal daags de zuurstofgel rondom het implantaat aan te brengen en 3-maal daags te spoelen met het BlueM-mondspoelmiddel. Bij de patiënt, die overigens regelmatig voor controle komt, wordt na twee jaar een controlefoto (afbeelding 11) gemaakt. Dit beeld komt overeen met de klinische bevinding: de pocketdiepte is tot 4 mm gereduceerd.

Werking van de actieve zuurstofproducten

Om de werking van actieve zuurstof lokaal in het wondgebied te verhogen, kan bij een applicatiemiddel gebruik worden gemaakt van zowel lage concentraties natriumperboraat, als van het enzym *glucose-oxidase (GOx)*. Natriumperboraat wordt bij contact met water omgezet in natriumboraat en H_2O_2 . GOx zorgt voor een geleidelijke omzetting van glucose in gluconzuur en H_2O_2 . GOx, dat normaal in rust is, wordt onder invloed van vocht uit bijvoorbeeld een wond weer actief. Er komen heel geleidelijk kleine hoeveelheden gluconzuur en waterstofperoxide vrij.

Waterstofperoxide werkt in lage concentraties van 0,003%-0,015% desinfecterend³ en komt samen met het antibacteriële ROS (*reactive oxygen species*) tijdens de zogenaamde 'respiratory burst' van neutrofielen voor in normaal wondvocht^{4,5} en heeft een chemotactische werking op leukocyten⁶. De concentraties waterstofperoxide in de toegepaste producten zijn niet vergelijkbaar met de hoge concentraties (1,5-3%) waterstofperoxide die in de geneeskunde ook wel als desinfectans worden toegepast. Bekend is dat de productie van vrije radicalen dan schade toebrengt aan de wond.^{3,7} Uit onderzoek blijkt dat een continue aanwezigheid van een lage concentratie waterstofperoxide veel effectiever pathogene bacteriën doodt dan een eenmalig hoge concentratie⁸ en dat fibroblasten hiervan geen schade ondervinden.⁹

Discussie

Wondgenezing is een zeer complex proces. Hoewel het lokale gebruik van een lage dosis H_2O_2 een bewezen gunstige werking op wondgenezing heeft³, is het exacte werkingsmechanisme van gestabiliseerde zuurstofpreparaten op wondgenezing in het algemeen en op tandheelkundige weefselregeneratie in het bijzonder nog niet volledig begrepen en verdient dit nader onderzoek. Mogelijk zijn er andere – tot nu toe niet bekende of begrepen – factoren, dan wel een combinatie van factoren die weefselregeneratie bevorderen. Daarnaast is het beschreven advies voor toepassing van actieve-zuurstofgel slechts een voorstel tot een gestandaardiseerde behandeling die in de toekomst aan aanpassingen onderhevig kan zijn. Dit is ook de reden dat de gevolgde therapie in casus 3 iets afwijkt van het later ontwikkelde advies. Met nadruk wordt gewezen op het feit dat de actieve-zuurstoftherapie gebaseerd is op het gebruik van fysiologische low-dose waterstofperoxide en niet vergeleken dient te worden met de 1,5–3% concentratie die als desinfectans in de tandheelkunde gebruikelijk is en juist weefselschade kan aanrichten.

Ook van andere antimicrobiële middelen, zoals chloorhexidinedigluconaat, dat frequent wordt gebruikt om parodontale behandelingen (inclusief de behandeling van peri-implantitis) te ondersteunen¹⁰ zijn nadelen en bijwerkingen bekend.¹¹⁻¹³ Het verstoort de mitochondriale functie in cellen, veroorzaakt een toename van intracellulair Ca^{2+} en oxidatieve stress en

TOOTH-ADVIES TEN BEHOEVE VAN POCKET-REDUCTIE MET BLUEM BIJ PARODONTITIS EN PERI-IMPLANTITIS

- 1 Beginsituatie vastleggen op een röntgenfoto waarop het botverloop duidelijk te zien is; meet de pocketdiepte, de recessie en de bloeding.
- 2 Een acuut wondbed maken door middel van curettage rond het implantaat en rootplaning rond een natuurlijk element.
- 3 Een beetje BlueM Oral Gel in een disposable 2,5 ml spuitje (Terumo) doen, schroef hierop de black minitip (Ultradent). De gel in de pocket rondom het element spuiten.
- 4 De patiënt instructie geven en volgens onderstaand regime toepassen:
 - a 2x daags poetsen met BlueM-tandpasta.
 - b 2x daags 1 minuut spoelen met BlueM mondspoelmiddel.
 - c 2x daags rageren met BlueM Oral Gel ter plaatse van het betreffende element of, als de patiënt daartoe in staat is, de gel met de 2,5 ml-spuut (Terumo) en black minitip (Ultradent) in de pocket 's avonds voor het slapen gaan laten aanbrengen.
- 5 Na 2 weken evaluatie.
- 6 Vervolgens na 4 en 8 weken controleren. Daarna, bij een stabiele en rustige situatie, elke 4 maanden. Pocketdiepte, recessie en bloeding controleren bij ieder bezoek.
- 7 Na 1 jaar controleröntgenfoto maken. Pocketdiepte, recessie en bloeding controleren.

kan aanleiding geven tot apoptose. Met name osteoblasten zijn gevoelig voor de cytotoxische werking van chloorhexidine. Daarom is in de tandheelkunde voorzichtigheid geboden bij het gebruik ervan als antisepticum.¹² Het lokale gebruik van zuurstof als ondersteuning voor wondgenezing en weefselregeneratie is mogelijk een alternatief voor chloorhexidine. Lopend onderzoek zal hierover mogelijk meer duidelijkheid geven.

Conclusie

De bereikte resultaten in drie casussen zijn geen van alle bereikt met Bluem alleen. Dat wil zeggen dat mate van herstel ook het gevolg kan zijn van de behandeling zelf (curettage/chirurgie). Hoewel de getoonde casussen veelbelovend zijn en de betekenis van toepassing van actieve zuurstof op wondgenezing in de geneeskunde en in de tandheelkunde vérgaand kan zijn, is relativering ervan op grond van de beperkte casuïstiek en het ontbreken van een vergelijking met een controlegroep geboden. Dit artikel heeft dan ook geenszins de bedoeling bewijzen aan te voeren en is slechts bedoeld om een mogelijk interessante tendens op het gebied van actieve-zuurstoftherapie binnen de tandheelkunde te signaleren. ◀

De bij dit artikel behorende lijst van referenties kan worden opgevraagd via het e-mailadres <redactie-tp@planet.nl>.