

De effecten van koper bij wondgenezing

K. Lemmens, G. Wolters - van Duurling, S. Peters - Römgens*

Samenvatting

Koper Cu (afbeelding 1) speelt al lang een belangrijke rol in de geneeskunde vanwege de antimicrobiële eigenschappen. In de afgelopen decennia is er steeds meer belangstelling voor het gebruik van koperionen in verbandmateriaal vanwege hun potentiële voordelen bij het bevorderen van wondgenezing en het verminderen van het risico op infectie. Koperionen kunnen een verscheidenheid aan pathogene micro-organismen helpen voorkomen en de groei van gezonde cellen in wonden stimuleren (1,2). Dit maakt het koperverband een veelbelovende optie voor de behandeling van acute en chronische wonden. In deze publicatie bespreken we een casus waarbij een wondverband met koperoxide, verder aangeduid als koperoxide wondverband, is gebruikt. We hopen dat deze publicatie een waardevolle bijdrage zal leveren aan het begrip van koperverbanden en hun rol in de moderne wondzorg.

Inleiding

In dit artikel wordt een casus besproken van een vrouw met een traumatisch subcutaan hematoom op haar linker onderbeen. Zij is behandeld door de thuiszorg van organisatie MeanderGroep Zuid-Limburg. In verband met stagnatie van de wondgenezing werd na zes weken het wondregieteam ingeschakeld. Aangezien de wond op dat moment zes weken bestond, was er sprake van een gecompliceerde wondgenezing.

Wondgenezing is een complex proces dat in vier verschillende fasen wordt verdeeld: hemostase, inflammatie, proliferatie en remodellering (3,4). Bij ongecompliceerde wondgenezing wordt verondersteld dat de verschillende fasen van wondgenezing probleemloos in volgorde en qua duur worden doorlopen, de wond (afhankelijk van omvang en diepte) binnen een bepaalde tijd (twee tot vier weken) geneest en de anatomische en functionele integriteit van het weefsel hierbij herstelt (5,6). De kwaliteitsstandaard Organisatie van wondzorg in Nederland beschrijft dat een wond met onvoldoende genezing vele oorzaken kan hebben, zoals veneuze of arteriële insufficiëntie, diabetes mellitus of een trauma, maar ook een maligniteit, infectie, automutilatie of druk op de huid waardoor decubitus ontstaat, kan hier aan ten grondslag liggen (7). De oorzaken zijn onder te verdelen in patiëntspecifieke factoren (zoals leefstijl, leeftijd, (non-)compliance, co-morbiditeit,

medicatie, maar ook wensen en mogelijkheden van de patiënt en diens omgeving) en lokale factoren in en rondom de wond (zoals grootte, necrose, oedeem, doorbloeding of druk) (7). Er is in deze casus gekozen voor de inzet van een koperoxide verband met als doel de effectiviteit van het verband ten aanzien van de wondgenezing te monitoren.

Casus

73-jarige vrouw, samenwonend, heeft een zoon en een dochter. Mevrouw heeft een breed sociaal netwerk. Ze rookt niet en nuttigt af en toe een glaasje wijn. De voedingsstatus is toereikend. Ze heeft geen cognitieve beperkingen en is mobiel, loopt zonder hulpmiddelen.

Medische voorgeschiedenis

- astma waarvoor beclomethason 50 microgram, 2 pufjes per dag,
- artrose.

Ze heeft op 2 november 2022 een totale heupprothese operatie links gehad. Tien dagen na de operatie ontstaat er een subcutaan hematoom met blaarvorming op haar linker onderbeen. Deze blaar heeft zich spontaan ontlast waarvoor mevrouw contact heeft opgenomen met de huisarts. Deze heeft de thuiszorg ingeschakeld voor de uitvoering van de wondzorg en ambulante compressie therapie (ACT) wegens aanwezigheid van oedeem. Tijdens de controleafpraak gaf de orthopedisch chirurg aan dat het hematoom gedurende de operatie is ontstaan. Vermoedelijk bij het positioneren van het been. De thuiszorg start het volgende wondbeleid: reinigen met kraanwater, povidonjodium zalfgaas als primair verband, absorberend verband als secundair verband en fixatie middels elastisch fixatiwindsel. Het wondregieteam is op 29 december 2022 door de



Afbeelding 1. Koper.



Foto 1. Startfoto 4-1-2023.



Foto 2. 9 dagen na start koper 8-02-2023.



Foto 3. Dag 42.



Foto 4. Week zeven.

thuiszorg ingeschakeld daar de wond geen progressie vertoonde met het opgestelde wondbeleid.

Tijdens het eerste wondconsult vanuit het wondregieteam werd de wondanamnese afgenomen volgens de ALTIS-methode en het TIME model.

Aard: traumatisch subcutaan
hematoom + blaarvorming
Locatie: laterale zijde linker onderbeen,
Tijd: ontstaan op 12 november 2022,
Intensiteit: niet van toepassing
Samenhangende factoren: geen sprake van belemmerende factoren

De verpleegkundig specialist heeft verdere vaatdiagnostiek verricht. De doppler gaf zowel bij de a. tibialis posterior als bij de a. dorsalis pedis een bifasisch signaal aan. De enkel-armindex (EAI) was 0.97 mmHg. Er was geen oedeem meer aanwezig door ACT. TIME T: 70% granulatie 30% fibrine, wondgrootte: lengte 5,5 cm en breedte 3,5 cm,

I: geen tekenen van infectie, M: droog, E: Normaal. De startfoto wordt in foto 1 weergegeven. Vanwege de aanwezigheid van fibrine en het droge wondbed is het wondbeleid omgezet naar een alginogel. Na vijf weken behandeling met het alginogel is er geen significant verschil waargenomen in wondgrootte. TIME T: 70% granulatie 30% fibrine, wondgrootte lengte 5 cm en breedte 3 cm, I: geen tekenen van infectie, M: vochtig, E: normaal, waardoor er gestart is met een koperoxide verband. Negen dagen na het inzetten van het koperoxideverband is een volledig granulerend wondbed met een epitheeliland waargenomen (foto 2). De wondgrootte is gereduceerd naar een lengte van 4 cm en een breedte van 2,5 cm. Foto 3 laat op dag 42 het proces van epithelialisatie zien. Volledige sluiting van de wond is bereikt in week zeven (foto 4).

Over koper

Koper is een essentieel element, cruciaal voor de gezondheid van levende organismen (8).

Een eigenschap van koper is dat het kan bestaan in een

gereduceerde, (Cu⁺) of geoxideerde, (Cu²⁺) toestand. Hierdoor kunnen deze metaalionen aan een breed spectrum van interacties met eiwitten deelnemen voor het aansturen van diverse structuren en biochemische reacties (8,9). Het mineraal is onder meer van belang voor de cellulaire energieproductie en synthese en crosslinking van collageen en elastine (8). Het is betrokken bij de productie van myeline, de stof die de zenuwen omhult en beschermt. Koper is ook nodig voor de productie van neurotransmitters, de chemicaliën die communicatie tussen zenuwcellen mogelijk maken. Bij de productie van hemoglobine, het eiwit dat in rode bloedcellen zuurstof bindt en zuurstof door het lichaam transporteert, is koper nodig. Voor het immuunsysteem ondersteunt koper op meerdere manieren: koper werkt als een antioxidant in het lichaam, wat betekent dat het vrije radicalen die celbeschadiging kunnen veroorzaken neutraliseert. Koper heeft ook ontstekingsremmende eigenschappen die ontstekingen in het lichaam helpen verminderen. Een ontsteking is een normale reactie van het immuunsysteem op infectie en letsel, maar kan schadelijk zijn als het aanhoudt. Koper is noodzakelijk voor de productie en functie van witte bloedcellen, waaronder neutrofielen en T-cellen. Deze cellen spelen een belangrijke rol in de afweer van het lichaam tegen infecties. Daarnaast is koper betrokken bij de stimulatie van angiogenese door verschillende enzymen te reguleren die betrokken zijn bij de groei en ontwikkeling van bloedvaten. Nieuwe bloedvaten zijn cruciaal voor wondgenezing omdat ze de doorbloeding en zuurstof- en voedingsstoffentoevoer naar de wond en de wondomgeving verbeteren (9). Koper kan ook de aanmaak van groeifactoren stimuleren, waaronder vasculaire endotheliale groeifactor (VEGF), dat een belangrijke rol speelt bij het stimuleren van angiogenese (4,9). Door de afgifte van koperionen heeft het verband krachtige antimicrobiële eigenschappen met een breed spectrum. Koperoxideverbanden zijn zeer effectief tegen een breed spectrum van micro-organismen, waaronder antibiotica-resistente bacteriën zoals Vacomycine-resistente enterokok (VRE) en methicilline-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) (10).

Discussie

Er zijn meerdere case studies gedaan met koperoxideverbanden op diverse acute en chronische wonden met onderliggend lijden, zoals diabetes mellitus (DM), nierfalen, sikkcelziekte, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) en perifeer arterieel vaatlijden (PAV). De wonden bevonden zich in verschillende fasen van de wondgenezing en waren al dan niet geïnfecteerd. Eerdere behandelingen met onder andere reguliere absorberende verbanden, zilververbanden en negativedruktherapie (NDT) hadden niet het gewenste resultaat. Daar waar nodig zijn antibiotica, chirurgisch debridement, bypassprocedure en angioplastiek toegepast. Na het starten van het koper-

oxide-verband werd er een afname gemeten van bacteriële load en een toename gezien van vitaal weefsel. Ook werd een reductie van wondoppervlakte en oedeem waargenomen. Wat opvalt is dat er wondgenezing heeft plaatsgevonden bij een breed scala aan complexe en langdurig bestaande wonden (2).

Conclusie en aanbevelingen

Het gebruik van koperoxideverbanden is nog relatief nieuw in Nederland. Er zijn door de jaren heen diverse studies gedaan naar het effect en de rol van koper in de biologie en het menselijk lichaam. De literatuur heeft aangetoond dat koper betrokken is bij meerdere processen van de verschillende fasen van de wondgenezing. Dit biedt een potentieel voordeel voor de inzetbaarheid van koper gedurende alle fasen van de wondgenezing. Binnen deze casusbeschrijving heeft het koperoxide-verband laten zien dat het gestagneerde genezingsproces weer op gang is gekomen en dat de wond zeven weken na de start met het koperoxide-verband volledig is gesloten. Opmerkelijk is hoe snel vitaal granulatiweefsel werd bereikt en de epithelialisatie op gang werd gebracht.

Literatuur

1. Negut I, Grumezescu V, Grumezescu A. **Treatment Strategies for Infected Wounds**. *Molecules*, 2018 September.
2. Melamed E, Kiambi P, Okoth D, et al. **Healing of Chronic Wounds by Copper Oxide-Impregnated Wound Dressings-Case Series**. *Medicina*, 2021 March.
3. Broughton G, Janis JE, Attinger CE. **The Basic Science of Wound Healing**. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2006.
4. Salvo J, Sandoval C. **Role of copper nanoparticles in wound healing for chronic wounds: literature review**. *Burns Trauma*, 2022.
5. Hutchinson J. **The Wound Programme**. Centre for Medical Education, Dundee: 2.
6. Leaper DJ, Harding KG. **Wounds: Biology and Management**. Oxford University Press, 1998.
7. Kwaliteitsstandaard Organisatie van wondzorg in Nederland. NVVH, NVDV, NVPC; 2018.
8. Festa RA, Thiele DJ. **Copper: An essential metal in biology**. *Current biology*, 2011 November.
9. Cucci LA, Satrianco C, Marzo T, et al. **Angiogenin and Copper Crossing in Wound Healing**. *International Journal of Molecular Sciences*, 2021 October.
10. Collins JF, Klevay LM. **Copper. Advances in nutrition**, 2011;p.520-2.

* Kim Lemmens, wondconsulent i.o., wondregie team, Meandergroep, Zuid-Limburg

Gaby Wolters-van Duurling, wondconsulent i.o., wondregie team, Meandergroep, Zuid-Limburg

Susan Peters-Römgens, wondconsulent i.o., wondregie team, Meandergroep, Zuid-Limburg