

Wondbehandeling: Bacteriologische aspecten

L. Verbist.
Bacteriologe,
U.Z. Leuven

Normale huid

Onze huid is een beschermend weefsel dat al onze diepere weefsels omsluit. Ze bestaat uit de dermis of lederhuid die zorgt voor de stevigheid en de soepeheid en uit de epidermis of opperhuid die opgebouwd is uit cellen die verhoornen en die ondertussen zorgen voor de mechanische afscherming tegen uitwendige schadelijke factoren. De opperhuid wordt gekoloniseerd door een residente flora van gram-positieve micro-organismen: commensale corynebacteriën, *Staphylococcus epidermidis* en andere coagulase negatieve stafylokokken die oppervlakkig leven en *Propionibacterium acnes* die vooral in sebumkanaaltjes huist. Deze micro-organismen zetten de geproduceerde vetten uit de talgklieren om tot vluchtige vetzuren waardoor andere organismen zoals Gram-negatieve bacillen en fungi moeilijk kunnen overleven.

Kleine oppervlakkige kwetsuren van de huid helen meestal spontaan. De aanwezige residente flora stimuleert de wondheling en belet doorgaans dat pathogene bacteriën zich er in zouden vestigen.

Wondinfecties

Diepere kwetsuren van de huid die doordringen tot in de dermis of tot de onderliggende weefsel staan veel gemakkelijker bloot aan infectie met potentieel pathogene micro-organismen, die als transsiënte flora aanwezig zijn op de huid of die afkomstig zijn uit de omgeving en die bij de kwetsuur mee binnendringen. Het soort infecties en de pathogenen zijn nauw verbonden met het type van de wonde.

Traumatische wonden (prik-snij-schuur-bijt-wonden) worden vooral geïnfecteerd door micro-organismen uit de omgeving. *Staphylococcus aureus* die soms op de huid aanwezig is en die meer pathogeen is, veroorzaakt de meeste infecties. Wonden bevuild met aarde kunnen met *Clostridia* soorten (*Cl. tetani*, *Cl.*

perfringens) en Gram-negatieven (*Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas*) besmet worden. Bij bijtewonden speelt de mondflora van het dier een rol (*Pasteurella*, anaëroben, streptokokken). Chirurgische wonden worden vooral geïnfecteerd door de eigen flora van de patiënt. *S. aureus* is de voornaamste verwekker, maar ook *Enterobacteriën* (*E. coli* en andere) bij wonden in de perianale streek of bij abdominale operaties. Chirurgische wondinfecties kunnen ook veroorzaakt worden door niet-steriele bronnen in de operatiezaal (personeel, instrumenten, lucht). Meestal gaat het om infecties met *S. aureus* als voornaamste pathogeen.

Brandwonden worden vooral geïnfecteerd door *S. aureus* en *Pseudomonas aeruginosa*. Decubituswonden zijn steeds gekoloniseerd door een mengflora van aërobe en anaërobe micro-organismen, en het onderscheid tussen infectie en kolonisatie is niet steeds duidelijk.

De aanwezigheid van micro-organismen op zichzelf is niet voldoende om een wondinfectie te veroorzaken. Een aantal factoren spelen een bevorderende rol waaronder als voornaamste:

- 1 Het type micro-organisme. *S. aureus* en *Staphylococcus pyogenes* zijn duidelijk virulenter dan bv. *S. epidermidis* en *P. acnes*.
- 2 Het inoculum. Hoe groter het aantal ingebrachte micro-organismen hoe groter de kans op wondinfectie.
- 3 Lokale weerstand van de gastheer. De aanwezigheid van vreemde lichamen (prothesen, sutuurdraden), van dood weefsel en hematomen of vochtmassa's hinderen de normale afweermechanismen.
- 4 Algemene weerstand van de gastheer. Chronische ziekten, ondervoeding, hoge leeftijd, diabetes, cirrhose, alcoholisme, kanker, enz., alsook therapie met corticoïden, cytostatica en immunosuppressiva verminderen

de weerstand tegen infecties.

Klinisch aspect van wondinfectie

Geen enkele wonde is kiemvrij. Het uitzicht van een wonde zal vaak het onderscheid tonen tussen kolonisatie en infectie. Een normale wonde met gezond granulatieweefsel ziet rood, heeft eventueel een beetje helder drainagevocht en minimale roodheid en warmte aan de wondranden, wat normaal is voor een herstellende kwetsuur. Een geïnfecteerde wonde heeft een min of meer uitgesproken geel purulent beslag. De wondranden en de omgeving zijn pijnlijk, hard, gezwollen, rood en warm. Een uitgebreide wonde hoeft niet tegelijkertijd op alle plaatsen geïnfecteerd te zijn: sommige plaatsen kunnen nog steeds gezond granulatieweefsel vertonen.

Bij anaërobe infecties ontbreken vaak de klassieke lokale ontstekings symptomen (warmte, roodheid, gevoeligheid, hardheid) maar is er een weke zwelling van de weefsels met gascrepitatie en een stinkend exsudaat dat schuimig kan zijn. Anaërobe infecties hebben neiging om snel uit te breiden langs natuurlijke scheidingsvlakken van de weefsels. Decubitus letsels vertonen zwarte necrosis. Ze zijn steeds gekoloniseerd meestal met een mengflora van aërobe en anaërobe micro-organismen die vegeteren op het dode weefsel. Vaak is er cellulitis in de omgeving en soms is er osteomyelitis van het aangrenzend beenderweefsel. Koorts kan optreden door resorptie van pyrogenen uit het dode weefsel en is op zichzelf geen teken van infectie.

Bacteriologische monsterneming bij verdenking van wondinfectie

Het heeft geen enkele zin monsters voor bacteriologisch onderzoek te nemen van een gezond uitziende wonde. Elke

wonde is steeds gekoloniseerd met commensalen uit de omgeving, die overigens een stimulerende rol hebben bij de wondheling. Bij klinisch geïnfecteerde wonden wordt een monster afgenomen van de geïnfecteerde plaats met een steriele wisser zonder de wondranden te overschreden. Liefst worden twee wissers gebruikt waarvan één in transportmedium wordt geplaatst voor de kweek en een tweede droge wisser wordt gebruikt voor een gramkleuring. Voor kweek van anaëroben is een transportmedium absoluut vereist. Indien overvloedig pus aanwezig is kan dit opgezogen worden in een steriele insulinespuit. Na verwijdering van de lucht wordt de spuit afgesloten met een steriel dopje en zo naar het laboratorium verstuurd, voor kweek en kleuring. Bij fistels en ontsteking in de diepte dient de oppervlakte van de wonde eerst met een gaasje met steriel water gereinigd te worden. Vervolgens wordt een monster genomen in de diepte met een fijne soepele metalen wisser. Bij zeer diepe fistels wordt met een steriele kanule of fijne catheter op een spuit een kleine hoeveelheid vocht (1-3 ml) ingespoten en terug opgezogen. Het spoelvocht wordt in de spuit opgestuurd naar het laboratorium. Oppervlakkige bemonstering van een decubituswonde is zinloos. Deze wonden zijn steeds gekoloniseerd met mengflora en bacteriologisch onderzoek kan geen enkel onderscheid aantonen tussen een ongecompliceerd decubitusletsel en een met een ernstige infectie. Bij tekens van infectie moet eerst alle necrotisch weefsel verwijderd worden en dan pas kan een monster genomen worden van het onderliggend eventueel geïnfecteerde weefsel. Bij koorts opstoten is het veel nuttiger om een bloedkweek uit te voeren om de pathogenen verantwoordelijk voor de infectie op te sporen.

Micro-organismen bij wondinfectie

Bacteriologische kweken zijn vaak niet diagnostisch voor infectie en kunnen zelfs zeer misleidend zijn omdat groei van bacteriën

evenzeer bij kolonisatie als bij infectie voorkomt. Het onderscheid is niet gemakkelijk. *S. epidermidis*, corynebacteriën en commensale *Neisseria* zijn zelden weefsel-pathogenen. Hoewel *S. aureus*, Enterobacteriaceae, *Pseudomonas* en Clostridia vaak de oorzaak zijn van ernstige infecties, toch kunnen ze ook louter onschuldige kolonisatoren zijn. De gramkleuring is van groot belang omdat ze de aanwezigheid kan tonen van talrijke polymorfonucleaire leukocyten (wat wijst op infectie) en vaak van een dominant bacteriëntype (bv. Grampositieve kokken, gram-negatieve bacillen, gisten, enz.) Kweek op anaëroben is niet steeds noodzakelijk. Aan anaërobe infectie moet men echter denken bij stinkend wondvocht, bij weefselcrepitatione of bij weefselnecrosis. De meest frequente verwekker van wondinfecties is *S. aureus*. Bij patiënten onder antibiotica-behandeling komen vaker gram-negatieven (Enterobacteriaceae en *Pseudomonas*) voor.

Behandeling van wondinfecties

Ernstige wondinfecties kunnen alleen behandeld met systemisch toegediende antibiotica hetzij oraal, hetzij parenteraal. Behandeling is alleen nuttig en nodig bij klinische infectie. Een antwoord van een kweekresultaat kan geen onderscheid maken tussen koloniserende en infecterende micro-organismen. De boodschap is: men behandelt een patiënt maar geen laboratoriumresultaat. Antibiotische behandeling bij louter kolonisatie van een wonde heeft geen enkel nut en kan alleen maar kolonisatie (en misschien later infectie) uitlokken met kiemen die resistent zijn tegen de toegediende antibiotica.

Lokale behandeling met antibiotica of antiseptica

De lokale behandeling met antibiotica (in zalf, oplossing, poeders, suspensie) is zeer controversieel en het nut hiervan werd duidelijk aangetoond. Geen enkel antibioticum dat uitwendig wordt aangebracht kan dieper dan

1 mm penetreren in de weefsels en de meesten penetreren helemaal niet. Zeker is dat de aanwending van lokale antibiotica vaak en snel allergiserend werkt en dat deze therapie sneller aanleiding geeft tot resistentievorming.

Antiseptica geven zelden aanleiding tot resistentievorming, hoewel die ook bestaat, maar ze zijn even weinig doeltreffend. Antiseptica werken specifiek en hun werking is gebonden aan concentratie, tijd van inwerking en neutralisatie door organisch materiaal. Hun bactericid vermogen wordt uitgedrukt in reductie van het aantal levende kiemen per tijd (bv. in 60 seconden).

Gemakshalve neemt men het log van tien als index: dus overleeft 10% dan is de bactericide factor 1, bij 1% factor 2, bij 0,1% 3 enz. Als men niet minstens factor 3 bereikt voor het bactericid vermogen tegen *S. aureus* en *Pseudomonas aeruginosa*, als type kiemen, dan is het klinisch effect verwaarloosbaar vermits er bij infectie minstens 100.000 kiemen per gram weefsel aanwezig zijn. Volgens onderzoek van Prof. Reybroeck bereikt geen enkel antisepticum deze norm bij de concentratie die aangeraden wordt voor lokaal gebruik in wonden. Deze concentraties zijn reeds een compromis tussen de ideale actieve concentraties en de concentraties die veilig zijn, dit wil zeggen die geen algemene toxiciteit veroorzaken. Maar ook deze norm is misleidend. Alle antiseptica hebben bij de toegelaten concentratie nog steeds een nadelig effect op de weefselgroei (cytotoxisch effect). De concentraties die geen cytotoxisch effect hebben en geen vertraging geven van de wondheling zijn microbiologisch niet meer actief.

Het gebruik van zilversulfadiazine (flamazine) bij brandwonden is tamelijk efficiënt voor het voorkomen van infecties. De werking berust op het krachtig bactericide vermogen van zilverionen en van metallisch zilver in fijn verdeelde vorm. Het produkt is echter inefficiënt om een bestaande infectie in te dijken.