

Van wond tot huid

Een wiskundige benadering van wondgenezing

G. Valster, D. van Dijk*

Casus mevrouw V. 62 jaar.

Aard: wonddehiscentie postoperatief

Locatie: buik

Tijd: sinds mei 2015

Intensiteit: eerste meting juni 2015: 16,5 x 9,7 cm. Laatste meting oktober 2015: 5,5 x 4,2 cm

Samenhang: reumatoïde artritis, immunosuppressiva, roken (en bijbehorend hoesten), obstipatie, verminderde voedingstoestand, recidief wonddehiscentie.

Tissue: 100% rood

Infection: niet aangetoond

Moisture: fors purulent exsudaat

Edge: normaal

Ziektegeschiedenis

Op 8 juni 2011 is mevrouw V. geopereerd vanwege een darmperforatie. Er is een colostoma aangelegd. Op 18 januari 2012 is getracht de stoma terug te plaatsen. Echter, na een kleine week bleek opnieuw sprake te zijn van een darmperforatie en is een nieuw colostoma aangelegd en een mat geplaatst. Als complicatie ontstond een Platzbauch waarvoor thuiszorg werd ingeschakeld. De wondgenezing van deze Platzbauch verliep zeer moeizaam; één wondrand lag op 3 cm naast de stoma, wat separatie van wond en stoma bemoeilijkte. De mat werd afgestoten. Deze mat is op 7 januari 2013 verwijderd, waarna er weer sprake was van een forse wonddehiscentie. Eind augustus 2013 is de wond eindelijk gesloten. Ondanks het dragen van een breukband is in de loop van 2014 een littekenbreuk ontstaan. Deze gaf zoveel klachten dat een operatie

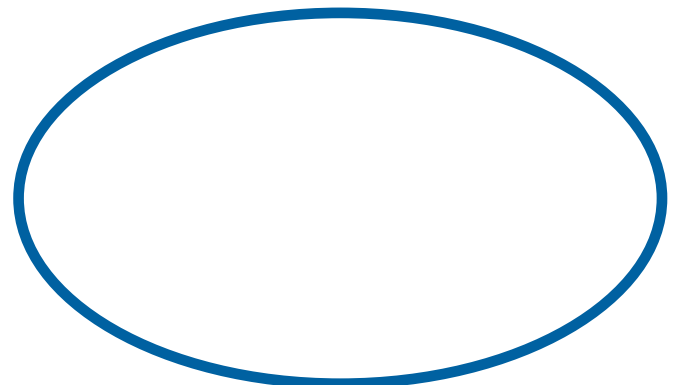
gepland werd, waarbij ook de stoma teruggeplaatst werd. Op 12 mei 2015 was het zover. Helaas is de buikwond open gescheurd door de hechtingen heen, zodat opnieuw een forse buikwond is ontstaan (foto 1). Er volgden diverse korte opnames in verband met urineweginfectie, dehydratie en obstipatie.

Personalia

Mevrouw V. is een assertieve cliënt die, zodra zij maar enigszins opgeknapt is, niet afhankelijk wil zijn van zorgverleners en zelf de wondverzorging oppakt, onder (één-, twee wekelijkse) begeleiding van thuiszorg en de supervisie van de behandelend specialist. De echtgenoot van mevrouw V. distantieerde zich in het verleden van alle wondproblemen. Hij vond het te heftig allemaal en durfde het bijvoorbeeld niet goed aan om



Foto 1. Juni 2015

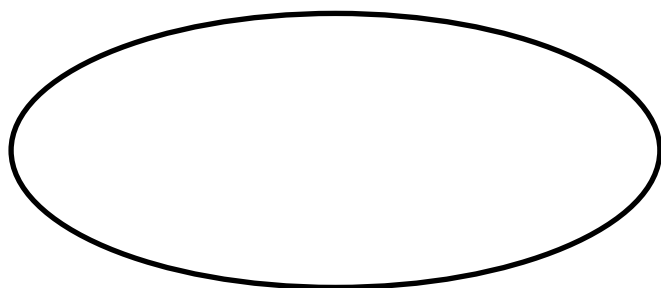


samen op reis te gaan, iets dat ze graag samen deden. Dit keer heeft hij echter op zijn eigen manier geprobeerd om er een behapbaar probleem van te maken. Vanuit zijn achtergrond als meet- en regeltechnicus en later als instrument safety engineer berekende hij de imaginaire cirkel. Hij noteerde afmetingen en maakte een voorspelling voor het tweewekelijkse wondmeetmoment over de afname van de wondomvang. Dit werd keurig in een Excel-bestand met bijbehorende grafiek bijgehouden. Met elkaar probeerden we een verklaring te vinden als de wondgenezing boven of onder verwachting vorderde. Omdat dit geen gebruikelijke benadering vanuit de wondere wondenwereld is, legt meneer V. het in de volgende bijdrage uit met de wond van zijn echtgenote als praktijkvoorbeeld.

Wondvorm

Wonden komen in vele vormen en soorten voor. De soort die hier besproken wordt is een postoperatieve wond. Om het verloop van de genezing te volgen is een grafische weergave van de grootte van de wond een waardevol hulpmiddel. Het nadeel is echter dat de wond niet een standaard vorm heeft van een cirkel of vierkant. De cirkel-diameter of de vierkant-zijde is een directe maat voor de grootte van de wond en het verloop in de tijd geeft direct aan of de wond groter of kleiner wordt. In dit geval lijkt de wondvorm het meest op een ovaal, in de volksmond vaak eirond genoemd, in de wiskunde ellips genoemd. Hier is het geven van één term om groei of krimp aan te geven veel moeilijker.

Een voorbeeld van een ellips.

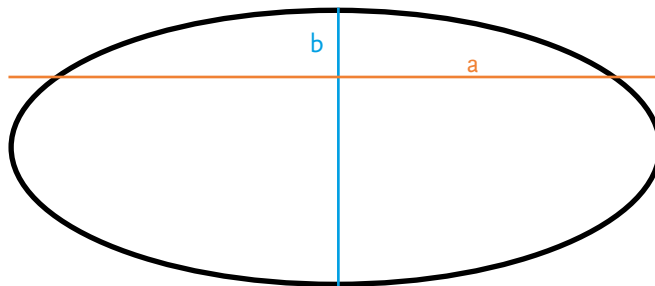


Het komt nogal eens voor dat langs de rand van de wond 'ruimte' zit tussen de huid en het lichaam (ondermijning). Bij het verloop van de wondgrootte zien we dan twee verschijnselen: enerzijds dat de diepte van de ruimte af- of toeneemt anderzijds dat de hoogte/breedte van de wond af- of toeneemt, (op de diepte van de ruimte tussen huid en lichaam wordt verder niet ingegaan). Het kan zijn dat bij een meting blijkt dat bijvoorbeeld de hoogte toeneemt en de breedte afneemt ten opzichte van de vorige meting. Dit maakt het niet gemakkelijk om dan een inschatting te geven of de oppervlakte toe- of afneemt. Om eenvoudig te kunnen concluderen of er een toe- of afname van de wondgrootte is en de mate waarin, wordt de grootte:

diameter van de imaginaire, denkbeeldige cirkel geïntroduceerd, in de tabel voorgesteld als: Ø (imaginaire cirkel). Het gemiddelde verloop van de diameter van de imaginaire cirkel kan gebruikt worden om een grove inschatting te maken van het moment dat de wond 'dicht' is.

Berekening

Er wordt een vergelijking gemaakt tussen de oppervlakte van een ellips en een gelijke oppervlakte van een (imaginaire) cirkel. Hiertoe wordt kort de oppervlakte van beide figuren behandeld.



De oppervlakte van de ellips is de halve hoogte maal de halve breedte maal π (π wordt uitgesproken als pi en is gelijk aan de omtrek van een cirkel, gedeeld door de diameter van die cirkel, ongeveer 3,14). De oppervlakte is dus: $\frac{1}{2} \times b \times \frac{1}{2} \times a \times \pi = \frac{1}{4} \times a \times b \times \pi$. De berekening van de oppervlakte van een cirkel is vergelijkbaar met die van een ellips, derhalve ook de halve hoogte maal de halve breedte maal π , echter hier zijn de hoogte en breedte gelijk, met andere woorden hier is: $a = b =$ de diameter van de cirkel. Om verwarring met de ellips te voorkomen noemen we de diameter van een cirkel 'd'.

De oppervlakte van een cirkel is de halve diameter maal de halve diameter maal π . De oppervlakte is dus: $\frac{1}{2} \times d \times \frac{1}{2} \times d \times \pi = \frac{1}{4} \times d \times d \times \pi = \frac{1}{4} \times d^2 \times \pi$.

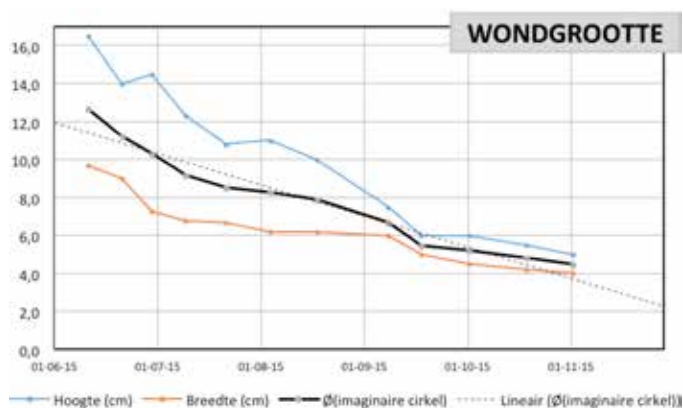
Dit betekent dat als de oppervlakte van een cirkel gelijk is aan de oppervlakte van een ellips de twee vergelijkingen gelijk moeten zijn dus: $\frac{1}{4} \times a \times b \times \pi = \frac{1}{4} \times d^2 \times \pi$ of: $a \times b = d^2$. Dit betekent dat de diameter van de imaginaire cirkel gelijk is aan: $d = \sqrt{a \times b}$.

Een praktijkvoorbeeld

In tabel 1 is: $\emptyset_{(\text{imaginaire cirkel})} = \sqrt{(\text{Hoogte maal Breedte})}$.

Datum	Hoogte (cm)	Breedte (cm)	$\emptyset_{(\text{imaginaire cirkel})}$
01-06-2015			
11-06-2015	16.5	9.7	12.7
21-06-2015	14.0	9.0	11.2
30-06-2015	14.5	7.3	10.3
10-07-2015	12.3	6.8	9.1
22-07-2015	10.8	6.7	8.5
04-08-2015	11.0	6.2	8.3
18-08-2015	10.0	6.2	7.9
08-08-2015	7.5	6.0	6.7
18-08-2015	6.0	5.0	5.5
02-10-2015	6.0	4.5	5.2
19-10-2015	5.5	4.2	4.8
02-11-2015	5.0	4.0	4.5

Deze data uitgezet in een grafiek resulteert in tabel 2.



Tabel 2. De stippellijn is het lineaire vooruitzicht zoals Excel dit berekent.

Zoals eerder geschreven is dit een grove inschatting van het te verwachten verloop. Gebaseerd op metingen de eerste maand is de verwachting dat de wond omstreeks half oktober genezen is; kijken we alleen naar de laatste maand, dan kan verwacht worden dat half mei het volgende jaar de wond dicht is. Daar de genezingssnelheid van veel factoren afhankelijk is, is het raadzaam om een voorspelling te baseren op een ruime hoeveelheid metingen en dan alsnog een slag om de arm te houden. Excel kan ook de vergelijking van de stippellijn bepalen. Deze is in dit geval: $y = -0.0533x + 2258.3$ (y representeert hier de verticale as van de grafiek (centimeters) en x de horizontale as (de datum)). Als y op 0 wordt gesteld (dat betekent dat de wonddiameter nul is, met andere woorden de wond is dicht), wordt de vergelijking: $0.0533x = 2258.3$; $x = 42369.61$. Dit getal geeft het aantal dagen weer dat verstre-

ken is na 1 januari 1900, dat zou betekenen dat de wond op 31 december 2015 genezen is.

Nawoord

Als wondconsulent vond ik het erg leerzaam dat de afname van de wondomvang vanuit een wiskundige benadering in een tijdspad in kaart is gebracht. Wonderlijk dat door voorspellende berekening de lijn van de genezing aangegeven wordt en ook klopt. Erg fijn voor de cliënt dat op deze manier haar echtgenoot betrokken is bij haar wondproblematiek. De grafiek wordt zelfs meegenomen naar de controles bij de behandelend arts en dient als bewijs dat wondgenezing nog steeds vordert, al is het gezien de conditie van mevrouw V. rustig maar gestaag. De arts had een split skin graft voorgesteld maar mevrouw durft dit niet aan omdat haar huid door onder andere het gebruik van immunosuppressiva in slechte conditie is en er dan een nieuwe wond gemaakt wordt. Door de voorspellende lijn is er vertrouwen in 'spontane' wondgenezing.

* Gert Valster, voormalig Instrument Safety Engineer Shell, in samenwerking met Diana van Dijk, wondconsulent Internos thuiszorg, Dordrecht