



## Wondconsult

**Meneer de Bruin is 36 jaar en werkzaam als elektromonteur, gestationeerd in Frankrijk. Tijdens werkzaamheden komt hij enkele seconden in aanraking met een hoogspanningskabel (16.000 Volt). In deze aflevering van Wondconsult de verschillende soorten elektriciteitsverbrandingen en de wijze van behandelen.**

René Baljon

**V**an alle brandwondenletsels komen de elektriciteitsverbrandingen op de vijfde plaats met 4%, wat betreft de incidentie. Patiënten met een elektriciteitsverbranding komen in aanmerking voor een behandeling in een Brandwondencentrum. Bij deze categorie patiënten is niet alleen sprake van een huidlaesie, maar er bestaat ook kans op dramatisch veel weefselverlies in dieper gelegen structuren.

We onderscheiden drie soorten elektriciteitsverbrandingen:

1. De directe elektriciteitsverbranding, waarbij de stroom door het lichaam gaat. Hierbij ontstaat er op de plaats van intree en uitree een kleine derdegraads brandwond. In het tussenliggende gebied kan veel weefselversterf optreden als gevolg van het veelal coaguleren van allerlei bloedvaten, waarbij het achterliggend gebied afsterft (infarceert).
2. De zogenaamde boogverbranding. Hierbij verplaatst de stroom zich bui-

ten het lichaam om, waarbij extreem hoge temperaturen worden ontwikkeld (3000-4500 graden Celsius). Het slachtoffer staat daarbij bloot aan deze hoge temperaturen.

3. De vlamverbranding. Bij hoogvoltage-verbrandingen is er kans op een vonkenregen, zodat het slachtoffer naast intern weefselverlies ook veel brandwonden kan oplopen.

Bij meneer de Bruin is sprake van een directe elektriciteitsverbranding. De intredeplaats van de stroom was zijn linkerhand en de uitredeplaats de rechterhand.

### **Ernst van de verwonding**

Als de stroom door het lichaam gaat, komt er energie vrij in de vorm van warmte. De mate van warmte is sterk afhankelijk van de stroomsterkte, de weerstand en de tijdsduur. Daarnaast spelen externe factoren een rol, zoals vochtigheid van huid en omgeving.

De ernst van de verwonding is afhankelijk van vier factoren:

1. De lokale weefselweerstand. De weerstand van diverse weefselstructuren is verschillend. Zenuwen, bloedvaten en spieren hebben minder weerstand dan vetweefsel en botten en laten daardoor makkelijker stroom door. Bij de huid is vochtigheid bepalend voor de mate van weerstand. Door transpiratie wordt de weerstand van de huid 12 keer zo laag en water verkleint de weerstand 25 keer.
2. De weg die de stroom kiest. Laagvoltage-stroom kiest de weg van de minste weerstand, dus via zenuwen, bloedvaten en spieren. Bij stroom met een hoog voltage fungeert het volledige lichaamsdeel als geleider met een uniforme weerstand en kiest de stroom

de weg naar de grond. Alleen het botweefsel heeft ook in deze situatie veel weerstand en produceert dan ook veel warmte. Dit kan periostale necrose geven en kan smelten van de calciumfosfaatmatrix veroorzaken.

3. De soort stroom.

Laagvoltage-wisselstroom is over het algemeen gevaarlijker dan gelijkstroom. De laag voltage wisselstroom veroorzaakt snel tetanische spierspasmen, zodat de stroombron langer wordt vastgehouden. Ook de stroomdichtheid is van belang, daardoor lopen ledematen meer schade op dan de romp.

4. De duur van het contact is eveneens bepalend voor de ernst van de verwonding.

### **Complicaties**

De complicaties voor slachtoffers van een elektriciteitsongeval zijn zeer divers.

Enkele complicaties:

- **Cardiopulmonaal.** Hierbij moet gedacht worden aan ventrikelfibrilleren en/of anoxie.
- **Renaal** ten gevolge van ernstige shock, abnormale eiwitafbraak of door directe beschadiging door de stroom.
- **Neurologische** beschadiging in de vorm van convulsies (tot weken na het ongeval), tijdelijke afasie, tijdelijke cerebrale ataxie.
- **Fracturen**, veroorzaakt door spiercontracties.
- **Cataract.**
- **Vasculair.** Er vindt een coagulatie plaats van de bloedvaten. Deze necrotiseren en er treedt een infarcing op van het achterliggend gebied. Meneer de Bruin wordt ter plaatse van het ongeval gereanimeerd in verband

### **Woundcare Consultant Society**

Wondconsult wordt gemaakt in samenwerking met de Woundcare Consultant Society (WCS). Deze vereniging van deskundigen in wondbehandeling organiseert allerlei activiteiten en geeft vier keer per jaar het WCS Nieuws uit. De WCS heeft een eigen internetsite met daarop honderden artikelen over wondverzorging. Over brandwonden is ook nog een special beschikbaar, zie: [www.wcs-nederland.nl](http://www.wcs-nederland.nl). Op onze eigen site: [www.verpleegkundenuws.nl](http://www.verpleegkundenuws.nl) staat telkens de laatste aflevering van wondconsult.

# ning

## oogspanning

## Behandeling bij elektriciteitsverbranding

met een apneu en een asystolie. Na enkele minuten treedt weer een spontane ademhaling op. Aangekomen in een brandwondencentrum wordt uitgebreide diepe brandwonden aan de beide onderarmen waargenomen. Beide onderarmen en handen ondergaan uitgebreide fasciotomieën. Hierdoor krijgt oedeem de ruimte tot zwelling. Anders zou er nog meer weefselsterfte optreden, door het ontstaan van een compartimentsyndroom. Na drie dagen wordt op de ok een debridement gedaan. Vijf dagen na het ongeval wordt meneer de Bruin gerepatriëerd.

### Behandeling

Bij een patiënt met een elektriciteitsverbranding wordt standaard de eerste 24 uur ECG bewaking ter controle op hartritmestoornissen gedaan. Verder wordt er een schema afgesproken voor het maken van electrocardiogrammen en laboratoriumonderzoek, gericht op cardiale en renale problemen.

### Wondbehandeling

Bij onderzoek in het brandwondencentrum in Nederland worden bij meneer de Bruin uitgebreide diepe verbrandingen gezien aan de beide onderarmen en handen.

Met name de vitaliteit van de rechter onderarm blijkt dubieus. Door verlenen van de fasciotomieën lijkt de hand enigszins bij te kleuren. Van de rechterhand worden eveneens uitgebreide necrotectomieën van de spieren verricht. Twaalf dagen na het ongeval wordt uiteindelijk de rechter hand en onderarm tot tien centimeter van de elleboog geamputeerd.

Bij inventarisatie van de linkerarm en hand blijkt de vitaliteit van alle vingers goed. De linkerpols wordt geëxplo-

reerd en toont necrose tot op het bot. Na het verwijderen van alle necrose wordt als wondbedekker gekozen voor humaan donorhuid, als biologisch verband. Hiermee kan het defect in de pols dichtgranuleren. Zo ontstond er een goeddoorbloede wondbodem, welke geschikt was voor autologe transplantatie. Als definitieve bedekking werd gekozen voor een epigastrische lap.

Elektriciteitsverbrandingen zijn niet altijd eenvoudig te diagnostiseren, temeer omdat er uitgebreide leasies kunnen zijn in dieper gelegen structuren dan alleen de huid. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door coagulatie van soms volledige bloedbanen. Indien er oppervlakkig niet veel te zien is, behoudens een plaats van intrede en een plaats van uittrede van de stroom, kan een Technetium 99m pyrosfaatscan bijdragen aan de diagnostiek van leasies aan dieper gelegen structuren. Goede observatie van de huid in een breder gebied dan alleen rond de in- en uittrede plaats van de stroom en de perifere circulatie in de zin van pulsatiecontroles aan het uiteinde van eventueel aangedane extremiteiten zijn belangwekkende observaties om de mate van ernst van het letsel te blijven volgen. ■

*René M. Baljon is voorzitter van de WCS en zorgmanager van het brandwondencentrum Medisch Centrum Rijnmond-zuid, locatie zuider te Rotterdam.*

### Literatuur:

- Ramakers AA. Elektriciteitsverwondingen. *Cordiaal* 1993;14:1;15-19.
- Baljon RM. Elektriciteitsverbranding. *Verpleegkunde Nieuws* 1993;7:32;26-27.
- Duis HJ ten. Etiologie: elektrische en chemische verbrandingen. WCS

De defecten op de pols zijn bedekt met de epigastrische lap.



De pols is vrijgeprepareerd van de buikwand.



Functionele en cosmetische resultaat is goed.



*Nieuwsbrief* 1996;12:3;27-31.

- WCS Wondenboek Leiden 1998.
- aljon RM. Chemische verbrandingen en elektriciteitsverbrandingen. In: R.F. Brand-van Tilburg, R.M. Baljon, H.J. Klasen et al. *Brandwondenzorg, een multidisciplinaire benadering*. Elsevier Maarsse 2000; 1: 95-103.