

# brandwondenprotocol

2010



<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz</b>
<b>EERSTEHULP BIJ BRANDWONDEN.</b>	<b>3</b>
<b>PRIMAIRE OPVANG</b>	<b>3</b>
A. (Airway) Luchtweg vrijwaren met cervicale wervelkolom bescherming.	3
B. (Breathing and Ventilation) Beademen en ventileren.	3
C. (Circulation) Circulatie.	3
D. (Disability) Neurologisch onderzoek	4
E. (Exposure) Ontkleden van de patiënt en omgevingsomstandigheden.	4
F. (Fluid resuscitation) Vocht resuscitatie.	5
Aanvullend onderzoek	6
<b>PIJNBESTRIJDING</b>	<b>7</b>
<b>ANTIBIOTICA OF CORTICOSTEROÏDEN</b>	<b>7</b>
<b>VERWIJZINGSCRITERIA</b>	<b>7</b>
<b>INHALATIELETSEL</b>	<b>8</b>
Diagnose	8
Kliniek	8
Behandeling	8
<b>OVERPLAATSINGSFORMULIER</b>	<b>10</b>
<b>DIEPTE BEOORDELING VAN EEN BRANDWOND</b>	<b>12</b>
Anamnese	12
Klinisch onderzoek	12
Indeling in graden	14
<b>BRANDWONDBEHANDELING</b>	<b>15</b>
Wondbehandeling naar oppervlak en diepte	16
Wondbehandeling naar lokalisatie	16
Wondbehandeling naar behandelmethode	17
1: Gesloten behandeling	17
2: Half open behandeling	18
<b>CURSUS</b>	<b>20</b>
<b>EMSB</b>	<b>20</b>
Brandwondbehandeling in algemeen ziekenhuis	20
<b>LITERATUUR</b>	<b>20</b>
<b>INFORMATIE</b>	<b>20</b>
<b>INITIATIEFNEMER</b>	<b>20</b>

## **EERSTEHULP BIJ BRANDWONDEN.**

Eerste hulp wordt ter plaatse van het ongeval verleend door leken. De hulpverlener dient te letten op zijn eigen veiligheid, die van de patiënt en zijn omgeving. Eerste hulp bij brandwonden bestaat uit het stoppen van het agens en het koelen of spoelen van de brandwonden. Het koelen gebeurt bij voorkeur met lauw stromend water gedurende 10 minuten en bij chemische brandwonden door 45 minuten te spoelen met ruim lauw water. Let op gevaar van onderkoeling, met name bij kinderen. Koelingsdekens: zijn effectief in het directe koelen van de brandwond op de plaats van het ongeval. Deze worden gebruikt ter vervanging van water. Evenals bij koeling in het algemeen moet het gebruik ervan beperkt blijven tot 10-20 min, teneinde hypothermie te voorkomen. Voor langdurig transport en als wondbehandeling zijn koelingsdekens gecontraïndiceerd.

## **PRIMAIRE OPVANG**

Eerste opvang van een brandwondpatiënt gebeurt volgens de richtlijnen van ATLS (Advanced Trauma Life Support) en EMSB (Emergency Management Severe Burns) <sup>1</sup>.

### **A. (Airway) Luchtweg vrijwaren met cervicale wervelkolom bescherming.**

Vrijwaren van de luchtweg heeft prioriteit, hierbij moet rekening gehouden worden met eventueel letsel van de cervicale wervelkolom. Onderzoek van de luchtweg wordt verricht door te kijken, te luisteren en te voelen of er luchtstroom is. Indien de patiënt praat is de luchtweg uiteraard vrij en kan men door met onderzoek van de ventilatie (de B). Let op de aanwezigheid van verschroeide (neus-)haren en van roet in neus- en mondholte. Vraag de patiënt of de stem wel of niet veranderd is. Dit kan een aanwijzing geven voor eventueel inhalatieletsel. Indien de luchtweg niet door eenvoudige manieren (chinlift, jawthrust) gevrijwaard kan worden, moet het slachtoffer geïntubeerd worden. Bij de airway kan een BLW inhalatie letsel aanleiding geven tot zwelling waardoor de luchtweg geobstrueerd kan worden. (zie hfst inhal)

### **B. (Breathing and Ventilation) Beademen en ventileren.**

Een traumapatiënt dient altijd 10 liter 100% zuurstof te krijgen, zeker bij verdenking op een koolmonoxide intoxicatie of inhalatietrauma. Bij de beoordeling van de ventilatie en de beademing wordt gelet op de ademarheid (frequentie, gebruik van hulpademhalingspijpen, kreunen, neusvleugelen etc.) en de effectiviteit (voelen en luisteren of er luchtstroom is). Inspecteer of de thorax symmetrisch en voldoende beweegt en of er wonden zijn, die de ademhaling kunnen belemmeren. De noodzaak voor escharotomieën dient beoordeeld te worden bij een circulaire derdegraads thorax verbranding.

Bij de A en de B dient beoordeeld te worden of sprake is van inhalatieletsel. Dit treedt op wanneer een patiënt langdurig in een rokerige ruimte verblijft. Bij een steekvlam verbranding die buiten gebeurt zijn de wenkbrauwen en neusharen ook verschroeid, maar is de kans op inhalatieletsel gering. Zowel anamnese als lichamelijk onderzoek zijn van belang bij het vaststellen van een inhalatieletsel. De definitieve diagnose van inhalatieletsel gebeurt door middel van een bronchoscopie. (zie hfst inhal)

### **C. (Circulation) Circulatie.**

Beoordeling en behandeling van de circulatie zijn niet anders dan bij andere traumapatiënten.

De polssterkte en -frequentie, de capillaire refill, de kleur en het bewustzijn van de patiënt zijn indicatoren voor de kwaliteit van de circulatie. Eveneens dient men te onderzoeken of er sprake is van actieve bloedingen zowel in- als uitwendig. Evaluatie van de circulatie vindt plaats door meten van de bloeddruk en de urineproductie. Rood gekleurde urine kan wijzen op hemochromogen- of myoglobulinurie. Breng twee grote infuusnaalden (16G) in, bij voorkeur door de niet-verbrande huid. Centrale lijnen liever niet inbrengen in verband met infectie gevaar. Tegelijkertijd kan bloed afgenomen worden voor bepaling van bloedgroep, kruisserum, bloedbeeld, elektrolyten, nierfunctie en de aanwezigheid van koolmonoxide. Er wordt een bolus kristalloïden gegeven 1 tot 2 liter. Later zal dit worden verrekend met de hoeveelheid vocht die gegeven moet worden in verband met de te verwachten behoefte die afhankelijk is van de grootte van de brandwonden. Bij circulaire brandwonden aan de extremiteiten kan de circulatie gecompromitteerd raken. Dit is echter niet levensbedreigend en het verrichten van een escharotomie behoort niet in de primary survey.

#### **D. (Disability) Neurologisch onderzoek**

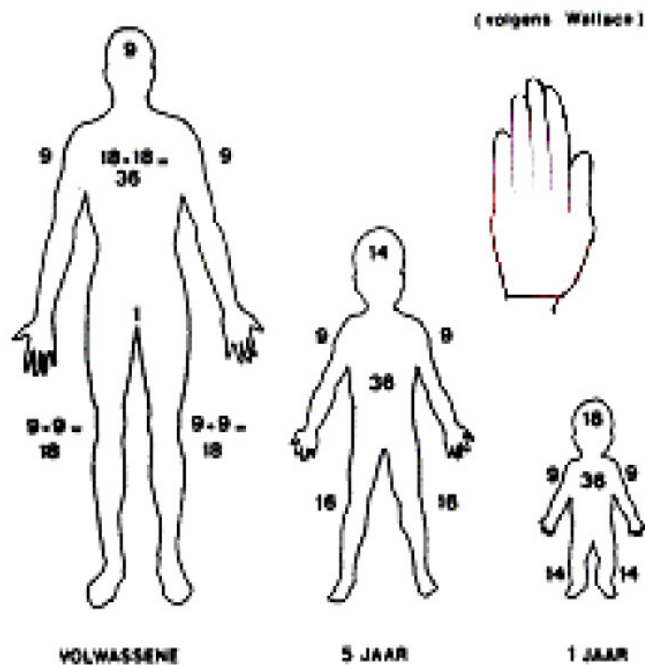
Beoordeel bewustzijn met behulp van de Glasgow Coma Scale of met behulp van AVPU (**a**lert, reactie op **v**ocale, **p**ijnlijk stimuli, **u**nresponsive). De pupilreactie op licht wordt beoordeeld. Naast trauma capitis, hypoxaemie, en hypovolaemie kan een koolmonoxide intoxicatie een veranderd bewustzijn veroorzaken.

#### **E. (Exposure) Ontkleden van de patiënt en omgevingsomstandigheden.**

Alle losse en insnoerende kleding en sieraden dienen verwijderd te worden, waarbij afkoeling van de patiënt voorkomen moet worden. Zorg voor een warme omgevingstemperatuur, verwarmde infuusvloeistof, dekens etc.

Grootte en diepte van de brandwonden dient bepaald te worden m.b.v. de regel van negen of handpalmregel. Bij de oppervlakteberekening wordt 1<sup>ste</sup> graads verbranding niet meegerekend.

Oppervlakte berekening:	volwassene	kind 0-1 jaar	kind 5 jaar
-hoofd en hals:	9%	18%	14%
-romp voor of achter:	18%	18%	18%
-been:	18%	14%	16%
-arm:	9%	9%	9%
-perineum:	1%	0%	0%
-handpalm met vingers	1%	1%	1%



## F. (Fluid resuscitation) Vocht resuscitatie.

De Baxter-Parklandformule wordt voor vochtsuppletie aangehouden bij verbrandingen bij kinderen vanaf 10% Totaal Verbrand Lichaamsoppervlak (TVLO) en bij volwassenen vanaf 15 % TVLO. Waarbij de hoeveelheid vocht die reeds gegeven is dient te worden meegerekend. Vochtverlies als gevolg van brandwonden begint op het moment van het ongeval, dus het infuus wordt berekend vanaf dat moment. Van deze hoeveelheid wordt de helft gegeven in de eerste 8 uur na verbranding, de andere helft in de opvolgende 16 uur.

**4 ml fysiologisch zout\* / kg / %TVLO**

\* of Ringerlactaat of Hartmannoplossing

De Baxter-Parklandformule is een richtlijn. De infuussnelheid wordt aangepast op geleide van de diurese. Deze dient te liggen tussen de 0,5 en 1 ml / kg lichaamsgewicht, voor kinderen tot 30 kg tussen de 1 en 2 ml/ kg lichaamsgewicht. Er wordt een urinecatheter geplaatst om de diurese elk uur te controleren.

Kinderen (tot een lichaamsgewicht van 30 kg) krijgen daarnaast een onderhoudsinfuus met glucosehoudende ter voorkoming van hypoglycaemie. Dit wordt gelijkmatig gegeven over de 24 uur.

Zout/glucose oplossing onderhoudsinfuus voor kinderen
100 ml / kg voor de eerste 10 kg lichaamsgewicht 50 ml / kg voor de tweede 10 kg lichaamsgewicht 20 ml / kg voor de derde 10 kg lichaamsgewicht

Bijvoorbeeld een kind van 25 kg krijgt:

$$100\text{ml} \times 10 + 50\text{ml} \times 10 + 20\text{ml} \times 5 = 1600 \text{ ml} / 24 \text{ uur}$$

Hemochromogenurie (portrode urine) treedt op grote derdegraads verbrandingen. Hierbij verkleurt de urine ten gevolge van afbraakproducten van hemoglobine en myoglobine. Dit kan nierinsufficiëntie veroorzaken doordat deze producten neerslaan in de tubuli. De diurese dient in dat geval verdubbeld te worden door verhogen van infuussnelheid.

### **Aanvullend onderzoek**

#### Radiologisch onderzoek

Dit dient verricht te worden volgens ATLS-richtlijnen. Bijkomend letsel bij brandwondpatiënten is te verwachten bij een explosie, sprong van hoogte, verkeersongevallen en dergelijke.

#### Laboratorium onderzoek

Indien niet reeds afgenomen in de primaire survey bij het plaatsen van de infusen, als nog verrichten.

#### Intercollegiaal consult

Met name nodig in geval van verdenking op een inhalatieletsel (intensivist) en oogletsel (oogarts).

## **PIJNBESTRIJDING**

Bij brandwonden < 10% TVLO bij kinderen en < 15% TVLO bij volwassenen kan volstaan worden met oraal paracetamol, NSAID's of opiaten intramusculair. Bij patiënten met grotere brandwonden dienen opiaten intraveneus getitreerd te worden. Intramusculair gegeven opiaten worden bij dergelijk grote brandwonden niet betrouwbaar systemisch opgenomen.

## **ANTIBIOTICA OF CORTICOSTEROÏDEN**

Antibiotica profylaxe wordt niet toegepast in de eerste fase van brandwondbehandeling. Wel wordt selectieve darm decontaminatie toegepast bij patiënten met een inhalatieletsel en/of brandwonden groter dan 20% TVLO.

Het gebruik van corticosteroïden heeft geen plaats in de acute fase van de behandeling van brandwondpatiënten.

## **VERWIJZINGSCRITERIA.**

De indicaties voor verwijzing zijn opgesteld door de Nederlandse Brandwonden Stichting conform de EMSB en ATLS.

- Verbranding > 10% TVLO bij volwassenen.
- Verbranding > 5% TVLO bij kinderen.
- Derdegraads verbranding > 5% TVLO.
- Verbranding bij bejaarden en kinderen.
- Verbranding bij patiënten met preëxistente aandoeningen, die de behandeling en de genezing kunnen beïnvloeden.
- Verbranding geassocieerd met een ander trauma of met inhalatieletsel.
- Verbranding ter plaatse van functionele gebieden (hand, voet, gelaat, perineum, genitalia en grote gewrichten).
- Verbranding t.g.v. elektriciteit.
- Chemische verbranding.
- Circulaire verbranding aan romp of ledemaat.

Indien een patiënt aan één van deze indicaties voldoet, eerst contact opnemen met een brandwondencentrum, voordat overplaatsing plaatsvindt.

Telefoonnummers brandwondencentra

BWC Beverwijk: (0251) 265220

BWC Groningen: (050) 5245245

BWC Rotterdam: (010) 2903000

## **INHALATIELETSSEL**

Anamnese en klinisch onderzoek te samen leiden tot het vermoeden van inhalatieletsel.

### **Diagnose**

#### Anamnese

Belangrijke aanwijzingen in de anamnese zijn brand in een afgesloten ruimte, de duur van de expositie en de rookontwikkeling. Het betreft vaak een patiënt die als gevolg van verminderd bewustzijn niet de rokerig ruimte verlaat. Een steekvlamverbranding bijvoorbeeld veroorzaakt niet een inhalatieletsel, maar geeft klinisch wel uiterlijke kenmerken van inhalatieletsel.

#### Kliniek

Belangrijke klinische criteria zijn aangezichtsverbrandingen, verbrande neusharen en een ooglestel. Bij inspectie van de mondkeelholte een rode en gezwollen uvula en pharynxbogen. De patiënt heeft stemverandering, hoest, of produceert sputum met roet. Bij auscultatie let men op inspiratoire stridor, wheezing en rhonchi.

#### Aanvullend onderzoek

Bronchoscopie bevestigt de diagnose en bepaalt de ernst van de beschadiging.

Een thoraxfoto en een arteriële pO<sub>2</sub>-meting discrimineren niet voor het voorkomen van een inhalatietrauma.

Een verhoogde carboxy-haemoglobinespiegel wijst eveneens op inhalatie.

### **Kliniek**

Onderstaande beelden komen meestal gecombineerd voor.

1. Bovenste luchtweg (BLW) inhalatieletsel wordt veroorzaakt door het inademen van hete gassen, waardoor oedeem van de mucosa en obstructie optreedt in de eerste uren na het ongeluk.
2. Onderste luchtweg (OLW) inhalatieletsel wordt veroorzaakt door het inhaleren van rook waardoor een chemische tracheo-bronchitis optreedt; dit is de klassieke rookinhalatie, waardoor na 12 uur tot 5 dagen post burn een respiratoire insufficiëntie optreedt.
3. Systemisch inhalatieletsel wordt veroorzaakt door het inhaleren van toxische stoffen die vrij komen bij een brand, bv koolstofmonoïoxide en cyanide. Dit kan leiden tot hypoxemie en de klinische tekenen die daarbij gepaard gaan.
4. Beperking van de ademexcursies door de stugge thoraxwand bij derdegraads circulaire thoraxverbrandingen en luchtwegobstructie als gevolg van circulaire nekverbranding.

### **Behandeling**

Alle traumapatiënten krijgen 10l zuurstof via non-rebreathing masker. Indien CWK lestel is uitgesloten wordt patiënt halfzittend behandeld om oedeem in het hoofd/hals gebied te voorkomen, ook indien patiënt geïntubeerd is.

Onnodige intubatie en beademing dient vermeden te worden, omdat dit met name bij brandwondpatiënten leidt tot vochtretentie, overmatige oedeemvorming, meer complicaties en een langere opnameduur<sup>2</sup>. Derhalve is overleg met brandwondcentrum wenselijk alvorens patiënt te intubereren. Extra aandacht dient besteed te worden aan kinderen, want zij hebben relatief nauwe luchtwegen.

In geval van kans op obstructie van BLW, handel naar volgend algoritme.



### Verdenking op BLW inhalatie of verbranding aan hoofd/hals gebied

tekenen obstructie: → ja → vrijmaken lukt → nee → intubatie  
→ ja → observeer, geef O2, halfzittend  
→ nee → lange transporttijd → nee → observeer, geef O2, halfzittend  
→ ja → bel BWC voor advies over  
preventief intubatie

Patiënten met OLW inhalatieletsel worden alleen geïntubeerd bij dreigend respiratoir falen. Circulaire diepe verbrandingen van de thorax kunnen de adembewegingen belemmeren en zo bijdragen aan respiratoire insufficiëntie. Bij kinderen is het risico op ademhalingsproblemen aanwezig bij aaneengesloten verbranding van flanken, bovenbuik en voorzijde van de thorax, dus zonder dat er sprake is van een circulaire verbranding. Dit treedt echter pas op na enkele uren, escharotomieën worden daarom zelden in verwijzend ziekenhuis verricht. Indien dit wel nodig is, gaarne contact opnemen met een brandwondencentrum.

## OVERPLAATSINGSFORMULIER BRANDWONDENPATIENTEN

Verwijzer	Patiënt
- naam : .....	- naam : .....
- ziekenhuis : .....	- leeftijd : .....
- tijdstip : .....	- geslacht : 0 Man 0 Vrouw

### Anamnese

- etiologie .....
- tijdstip .....
- afgesloten ruimte? 0 Ja 0 Nee
- TVLO ..... %
- lokalisatie brandwond .....
- begeleidend letsel .....
- gekoeld ..... minuten

### Eerste opvang

- Airway / Cervical Spine Control  
.....
- Breathing / Ventilation  
- rook / roet - hees / stridor  
.....
- Circulation / Hemorrhage Control  
.....
- Disability  
.....
- Exposure / Environmental Control  
.....
- Fluids  
- volwassene > 15% TVLO, kind > 10% TVLO  
- Hartmann (of NaCl 0,9%): 4 ml / kg / % TVLO / 24 uur,  
helpt 1e 8 uur + voor kind: onderhoud gluc/zout (per 24  
uur)  
.....
- Get  
- vitale functies  
- katheter (kleur urine)  
- lab + Röntgen foto's  
  
Give  
- medicatie (analgetica, tetanusprofylaxe)  
.....
- History  
A - Allergies  
M - Medication  
P - Past Illnesses  
L - Last Meal  
E - Events

### Vochtbeleid

uur	vloeistof	ml.	diurese
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

### Medicaties

tijd	medicatie

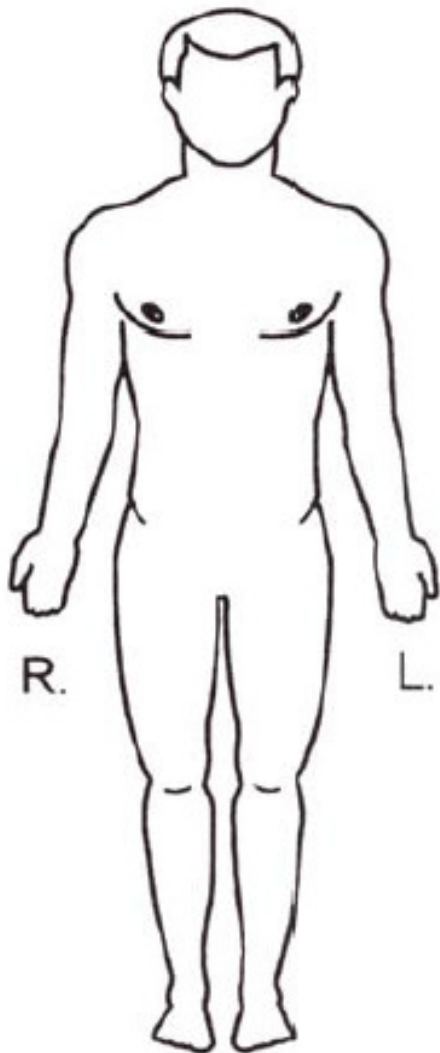
**Overplaatsingsformulier (vervolg)**

**Oppervlakte berekening: volw**

**kind 0-1 jr**

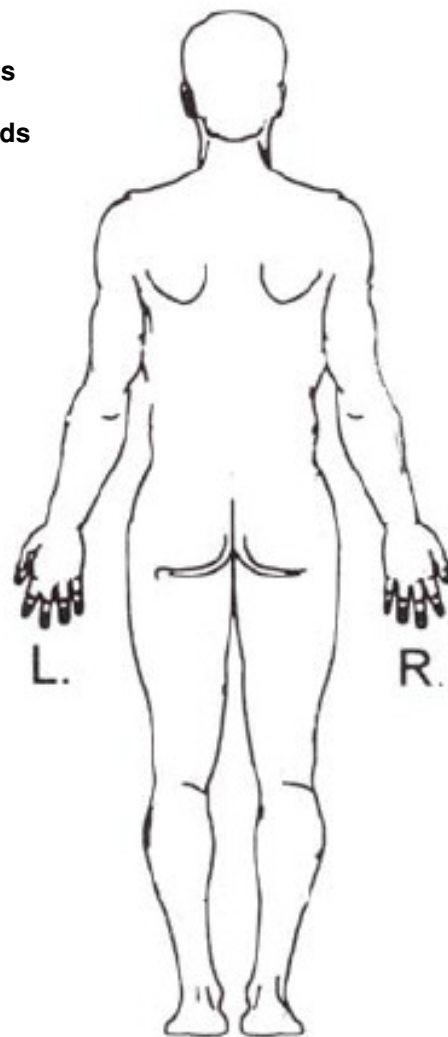
**kind 5 jr**

-hoofd en hals:	9%.....	18% .....	14%.....
-romp voor of achter:	18%.....	18% .....	18%.....
-been:	18%.....	14%.....	16 %.....
-arm:	9%.....	9%.....	9%.....
-perineum:	1%.....	0%.....	0%.....



/////////: 2<sup>de</sup> graads

XXXXX:3<sup>de</sup> graads



## **DIEPTEBEOORDELING VAN DE BRANDWOND**

De terminologie van diepte van brandwonden wisselt, waarbij “graden”, epidermaal en dermaal door elkaar gebruikt wordt.

Bij de diepte beoordeling van een brandwond moet men zich realiseren dat een brandwond dynamisch en heterogeen is. Met heterogeniteit van een brandwond wordt bedoeld dat een brandwond nooit één diepte heeft maar dat in een wond verschillende dieptes voorkomen. Daarom is het bij het klinisch onderzoek van belang dat de hele wond wordt geïnspecteerd en gepalpeerd. De diepte is veranderlijk in de tijd en afhankelijk van de al of niet toegepaste behandeling zowel lokaal als systemisch. Bovendien is ook de algehele klinische toestand van de patiënt van belang. In de loop van de behandeling kan ten gevolge van perifere circulatiestoornissen, uitdroging van de wond, infectie en mechanische beschadiging een tweedegraads verbranding ‘verdiepen’ tot een derdegraads huiddefect.

De diepte van een brandwond wordt beoordeeld met behulp van de anamnese en het klinisch onderzoek die elk uit 5 punten bestaan <sup>3</sup>.

### **Anamnese:**

- Waarvoor? Een brandwond kan veroorzaakt worden door een hete vloeistof, door vlammen, door contact met een heet voorwerp, door elektriciteit of door een chemische stof. Bij een steekvlam is er sprake van hoge temperatuur met zeer korte inwerkingsduur
- Hoeveel? Bij verbranding door een kopje hete koffie, ontstaat een minder diepe brandwond dan bij een ongeval ten gevolge van een pan kokende soep. De concentratie van een chemische stof is van belang, hoe meer verdund hoe minder schade. Bij keukenongevallen, waarbij een steekvlam uit een oven komt bij het aansteken, is meestal sprake van een geringe hoeveelheid agens en ontstaat niet een diepe brandwond. Bij de ontploffing van een gastank in een caravan komt veel meer gas vrij en is de hitte-inwerking vele malen groter en is te verwachten dat de brandwond diep is.
- Hoe heet? Thee die al afgekoeld is, veroorzaakt minder schade dan thee die net gezet is.
- Hoe lang? Een brandwond is dieper naarmate de contact duur langer is. Brandende kleding veroorzaakt bijna altijd diepe brandwonden, terwijl een steekvlam verbranding meestal tweedegraads brandwonden veroorzaakt. Hierbij spelen ook bijkomende factoren een rol. Kinderen en bejaarden, bij wie de kleding in brand is geraakt, weten vaak niet snel te reageren, waardoor de contactduur van de hitte groot is. Eveneens is druk ook van belang. Iemand die bij een val met de brommer onder een hete uitlaat terecht komt, heeft diepere brandwonden dan iemand die er even tegen aanloopt.
- Maatregelen? Een brandwond moet direct gekoeld worden om verdere schade te beperken. Bij chemische brandwonden dient gespoeld te worden om de concentratie van de chemische stof te verdunnen. Indien dit niet of onvoldoende gebeurt, zal de brandwond dieper zijn.

### **Het klinisch onderzoek:**

Dit bestaat uit vijf punten en bestaat uit zowel inspectie als palpatie van de wonden. Bij verbranding van negroïde huid kan palpatie soms de enige methode zijn om verbrandingen op te sporen!

- Blaren: Blaren zijn aan- of afwezig. Ze kunnen vlak of bol zijn, intact of niet intact. Als blaren ontstaan, bestaat er tenminste een tweedegraads verbranding. Tijdens het onderzoek kunnen losliggende blaren worden gedebrideerd en wordt gekeken of met roet

bedekte huiddelen al of niet verbrand zijn. Door stevig over de huid te wrijven kan onderscheid gemaakt worden tussen een vlakke intacte blaar of huidverkleuring. Indien er sprake is van een blaar is de huid verschuifbaar.

- Wondaspect: De wonden hebben verschillende kleuren en glansen in meer of mindere mate. Een oppervlakkig tweedegraads brandwond is meestal licht roze glanzend. Diep tweedegraads brandwonden zijn meestal mat, niet egaal roze maar mottig, derdegraads brandwonden kunnen wit/geel/bruin maar ook mat rood zijn. Deze roodheid is niet wegdrukbaar ten gevolge destructie van rode bloedcellen in de haarvaten. Een dergelijke brandwond ontstaat bij langdurig contact met heet (kraan)water.

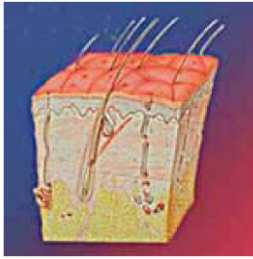
- Soepelheid: Hoe oppervlakkiger de brandwond hoe soepeler. Een oppervlakkig tweedegraads brandwond is soepel als normale huid. Een derdegraads brandwond is stug als deze vlammen is ontstaan. Een rode derdegraads brandwond ten gevolge van heetwater is echter soepel.

- Capillaire refill: De capillaire refill van een brandwond wordt getest door de huid 4 seconden in te drukken en vervolgens te kijken hoe snel de wond weer bijkleurt. In verband met de heterogeniteit van de brandwond moet dit op meerdere plaatsen in de wond beoordeeld worden. Hoe sneller de capillaire refill hoe oppervlakkiger de brandwond. In een gele of bruine of rode derdegraads verandert de wond niet van kleur bij indrukken, omdat er geen doorbloeding is van de wond. Deze test heeft de pinprik test en andere sensibiliteitstesten in de wond vervangen. De scratch test is eveneens obsoleet.

- Pijn: Dit betreft de algemene pijn beleving van de patiënt. Dus niet zoals boven reeds genoemd de lokale sensibiliteit van de wond. Tweedegraads brandwonden zijn zeer pijnlijk. Derdegraads brandwonden, waarbij de zenuwuiteinden in de wond beschadigd zijn, zijn weinig tot niet pijnlijk. Elke patiënt met brandwonden heeft pijn doordat er bij elke brandwond sprake is van oppervlakkigere en diepere beschadiging van de huid. Echter de pijn die een patiënt met een grote derdegraads verbranding beleeft, is minder dan de grootte van de brandwond doet vermoeden.

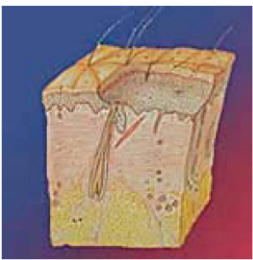
## Indeling in graden

### Eerstegraads verbranding (geen wond)



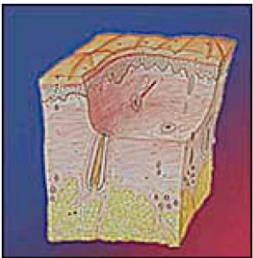
- Geen blaren, geen open wonden
- Roodheid
- Goede capillaire refill
- Soepel
- Pijnlijk

### Tweedegraads brandwond (gedeeltelijke dikte van de huid)



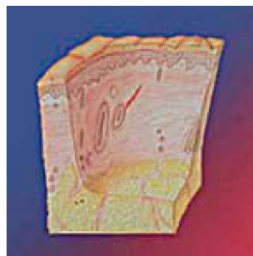
- Blaren intact / kapot
- Roze, glanzend, egaal,
- Goede capillaire refill
- Soepel
- Pijnlijk

### Dieptweedegraads brandwond



- Blaren intact / kapot
- Roze, mat, niet homogeen, mottig
- Trage capillaire refill
- Iets stugger
- Pijnlijk

### Derdegraads brandwond (volledige dikte van de huid)



- Blaren intact / kapot, epidermis verkleefd op verbrande dermis
- Wit, bruin, geel, rood (bij langdurige verblijf in heet water)
- Geen capillaire refill, niet wegdrubare roodheid
- Stug
- Minder pijnlijk dat de grootte van de wond doet vermoeden

## BRANDWONDBEHANDELING

Het bereiken van een ongestoorde wondgenezing met comfort voor de patiënt is het uitgangspunt bij de brandwondbehandeling. Voorkomen moet worden dat de wond uitdroogt en koloniseert met bacteriën die de wondgenezing kunnen storen. Daarnaast zijn het beperken van het ongemak voor de patiënt, de pijn en de frequentie van verbandwisselingen van belang<sup>4</sup>.

Brandwonden zijn dynamisch en kunnen zich verdiepen. Bovendien is de diagnostiek van de diepte van de brandwond niet nauwkeurig. Dit betekent dat een brandwond die bij eerste onderzoek als tweedegraads wordt gediagnosticeerd uiteindelijk dieper kan blijken. De tijd tot genezing is een beter diagnostikum dan het eerste onderzoek. Binnen twee weken moet een tweedegraads brandwond genezen zijn, met name een brandwond in een functioneel gebied (hand, gelaat) of een brandwond bij een kind. Bij volwassenen met brandwonden aan niet-functionele gebieden kan de behandeling tot drie weken duren. Voortzetten van conservatieve therapie langer dan deze periode geeft onnodig langdurige en pijnlijke wondbehandeling met uiteindelijk een slechter resultaat dan wanneer vroeg een huidtransplantatie wordt toegepast. Ten gevolge van bacteriële kolonisatie kan de wondgenezing stagneren. Door wijzigen van lokale therapie kan een storende bacteriële kolonisatie bestreden worden. Bij een brandwond die niet binnen de gestelde tijd geneest, ook niet na wijzigen van de lokaal behandeling moet operatieve behandeling worden overwogen.

### Prognose:

**1<sup>ste</sup> graads:** bodylotion en restloze genezing

**2<sup>de</sup> graads:** genezing < 14 dagen → ja → bodylotion en restloze genezing  
→nee → wondbeleid aanpassen → genezing <1wk → bodylotion, wel litteken  
→ geen genezing <1wk → huidtransplantatie

**3<sup>de</sup> graads:** altijd gepaard gaand met littekenvorming, genezing alleen mogelijk met huidtransplantatie

Hierna volgt in tabellen behandeling volgens grootte en diepte en behandeling volgens lokalisatie. Daarna worden de verschillende behandelmethoden beschreven die in de tabel genoemd worden.

## Wondbehandeling naar oppervlak en diepte

### eerstegraads:

Huid insmeren met bodylotion of aftersun lotion. Pijnbestrijding door middel van paracetamol of NSAID. De patiënt adviseren bij ontstaan van blaren naar huisarts of SEH te komen.

type wond	blaarbehandeling	wondbehandeling
oppervlakkig tweedegraads - blaar intact < 2% TVLO	puncteren	Unitulleverband* Opsite
oppervlakkig tweedegraads - kapotte blaar < 2% TVLO	blaar verwijderen	Opsite Duoderm Aquacel** Flammazine*
oppervlakkig tweedegraads- kapotteblaar 2 - 10% TVLO	blaar verwijderen	Aquacel** Flammazine*
diep tweedegraads < 2% TVLO	blaar verwijderen	Hydrocolloid/Duoderm Flammazine*
diep tweedegraads 2 -10% TVLO	blaar verwijderen	Flammazine*
derdegraads doorsnee 2 cm		Duoderm
derdegraads > 2cm doorsnee	Blaren verwijderen	Flammazine, huidtransplantatie

## Wondbehandeling naar lokalisatie (veel voorkomende brandwonden)

plaats	aard wond	dagelijkse zorg	type behandeling
gelaat	kleine plekken	dagelijks douchen/scheren	Flammazine* afwisselen met Betadine*** (open)
	grote plekken	dagelijks douchen/scheren	Flammazine* afwisselen met Betadine*** (open of onder verband) Aquacel
behaarde hoofd		scheren/dagelijks haar wassen	Flammazine* afwisselen met Betadine*** (open)
hand	contact handpalm (kinderen)	dagelijks douchen bij zalfverband	blaar puncteren, Tullegaas na vier/vijf dagen blaar af, Flammazine*
hand/vingers	alle brandwonden	dagelijks douchen	Flammazine*
armen, benen, romp	tweedegraads	dagelijks douchen	Gesloten verband / Flammazine*
	mengverbranding	dagelijks douchen	Flammazine*
hals/oksel/liezen/genitaal/billen	mengverbranding	dagelijks douchen	Flammazine*

\*: in combinatie met engels pluksel, \*\*: in combinatie met hydrofiel gazen, \*\*\* in combinatie met niet verklevend gaas (adaptic /cuticell /cuticerin /mepitel) en engels pluksel.



## Wondbehandeling naar behandelmethode

### 1. Gesloten

Met deze verbanden wordt de er een wondmilieu gevormd waarin epitheel ongestoord kan uitgroeien en de groei van bacteriën wordt geremd. Het is een wankel evenwicht.

Ongunstige wondomstandigheden verstoren het evenwicht, waarbij bacteriën ongeremd groeien en er een wondinfectie kan optreden. Het succes van de behandeling hangt af van de indicatie met betrekking tot wondgrootte en diepte van de brandwond en de keus van het juiste middel. Om het infectierisico te verminderen zijn wondbedekkers ontwikkeld die zijn geïmpregneerd met antibacteriële middelen zoals microkristallijn zilver<sup>5</sup>.

De indicatie voor een afsluitend verband is de niet-gekoloniseerde, tweedegraads brandwond met een beperkt oppervlak. In de praktijk is het bovendien van belang dat de verbanden goed op de wond aangebracht zijn en de contour van de wond goed gevolgd wordt. Daarom is de toepassing over gewrichten, de hals, de vingers, het perineum en de genitaalstreek vaak beperkt. Bij een aantal plakkende verbandmiddelen, waaronder hydrocolloïden en schuimverbanden, moet de wond omringd zijn door strook gezonde huid.

- Het eenvoudigste natuurlijke afsluitende verband is de blaar die op de wond gelaten wordt<sup>6</sup>. Kleine oppervlakkige brandwonden over minder dan 2% van het lichaamsoppervlak kunnen bedekt blijven met een vlakke blaar. De blaar wordt, na punctie op de wond gelaten en tegen verschuiven gesteund met een paraffinegas, waarover een absorberend verband wordt aangelegd. Na vijf tot maximaal zeven dagen wordt de blaar verwijderd, daar anders de kans groot is dat vochtophoping onder de blaar leidt tot verweking van de huid en remming van de wondgenezing. Na verwijdering van de blaar wordt, indien de wond niet genezen is, de therapie met een antimicrobiële crème voortgezet.
- Poly -urethaanfolie. Als de blaar (deels) ontbreekt kunnen kleine oppervlakkige brandwonden ook met een plakkende folie worden afgedekt. Plakkende poly-urethaanfolies, zoals Opsite® of Tegaderm® zijn beperkt doorlaatbaar voor lucht en water en ondoorlaatbaar voor bacteriën, en zijn voor dit doel geschikt<sup>7</sup>. De folie kan bij vochtophoping regelmatig worden gepuncteerd en wordt na vijf tot zeven dagen verwijderd.
- Hydrocolloïdale verbanden, zoals Duoderm® vormen een kunstmatige blaar op de wond. Het hydrocolloïd vormt een geleïchtig wondmilieu met een lage pH, waarin groei van bacteriën wordt geremd en waarin epitheel ongestoord kan uitgroeien<sup>8</sup>. Door de ontwikkeling van nieuwe verbandmiddelen wordt het niet veel gebruikt voor de behandeling van brandwonden. Een kleine, diepe brandwond van enkele centimeters doorsnee, zoals een contactverbranding is een goede indicatie. Het vochtige wondmilieu breekt de brandwondenkorst snel af en epithelialisatie kan vanuit de wondranden ongestoord plaatsvinden. Een voordeel van de plakkende membraneuze verbanden met een waterondoorlaatbare toplaag is dat geen aanvullende fixerende verbanden nodig zijn en dat de patiënten kortdurend kunnen douchen.
- Hydrofiber verbanden. Aquacel®, is een poreuze membraan bestaande uit Natrium-carboxymethylcellulose. Direct na verbranding, wordt de wond na verwijderen van alle blaren belegd met Aquacel® met daarover een luchtig gaasverband. Eventueel wordt de wond eerst gedecontamineerd met een lokaal therapeuticum zoals zilverulfadiazinecrème (Flammazine®). Bij dagelijkse wondinspectie en zonodig verwisseling van niet adherente delen van het hydrofiberverband, treedt uiteindelijk adherentie op aan het wondbed binnen 3 dagen. Naarmate de brandwond geneest, droogt het materiaal in tot een droge korst, die loslaat op de genezen huidgebieden. Dit

middel is geschikt voor oppervlakkig en diep tweedegraads brandwonden tot 5% lichaamsoppervlak<sup>9</sup>. Vergeleken met het lokale therapeutikum zilverulfadiazinecrème, heeft het middel vooral voordelen met betrekking tot de pijn en verbandprocedures, daar het verband in situ blijft vanaf eerste moment van aanbrengen tot genezing van de wond.

## 2. Half open behandeling (zalven / crèmes)

Hoewel uit het oogpunt van kwaliteit van wondbehandeling en comfort voor de patiënt de afsluitende verbanden de voorkeur verdient, zijn er veel redenen om te kiezen voor een zalf of crème. Verwaarloosde wonden en diepe brandwonden kunnen veiliger met een crème of zalf worden behandeld. Andere redenen die de brandwond ongeschikt maken voor een gesloten behandeling zijn lokalisatie, diepte en/of uitgebreidheid van de verbranding, bacteriële contaminatie of infectie. Er wordt dan gekozen voor een zogenaamde halfopen behandeling door middel van antimicrobiële zalven en crèmes.

- Zilverulfadiazine crème De eerste keus bij de crèmebehandeling is zilverulfadiazinecrème. (Flammazinecrème®) Zilverulfadiazinecrème heeft een breed antibacterieel spectrum. Door het brede antibacteriële spectrum is zilverulfadiazinecrème zeer geschikt voor potentieel gecontamineerde of geïnfecteerde brandwonden. De crème geeft een redelijke verzachting van de pijn. De crème vormt in combinatie met het wondexsudaat een beslag op de wond dat latere dieptebeoordeling moeilijk maakt. Zilverulfadiazinecrème kan niet ongelimiteerd gebruikt worden. Na twee tot drie weken moet een tweedegraads brandwond genezen zijn. De crème kan hypergranulaties en maceratie van genezen huid veroorzaken na deze periode. Dit belemmert de genezing. Derhalve moet de behandeling gestaakt worden en overgegaan worden op behandeling met een van onderstaande middelen. Sedert een aantal jaren is een lipidocolloid verbandmateriaal (Urgotul SSD) op de markt dat is geïmpregneerd met zilverulfadiazine. In Nederland is hier nog weinig ervaring mee opgedaan, maar in Frankrijk en Duitsland wordt het veel toegepast<sup>10</sup>.
- Povidon Jodium of Betadinezalf®. De antibacteriële werking bij brandwonden is minder sterk dan die van zilverulfadiazinecrème. Derhalve is het minder geschikt voor de primaire behandeling van uitgebreide en diepe brandwonden. Het is geschikt voor 'open' behandeling van kleine verbrandingen in het gelaat.
- Fucidin®. Fucidinezalf® Bactroban zalf® heeft een goede werkzaamheid tegen Staphylococcus aureus. Het is niet geschikt voor primair gebruik bij brandwonden, maar kan in een secundair stadium van behandeling gebruikt worden, met name bij wondcontaminatie met Staphylococcus aureus en onvoldoende progressie van de wondgenezing. Resistentie tegen Fucidinezalf® treedt op na ongeveer een week.
- Cetomacrogolcrème met 5 % zinkoxide is licht antibacterieel en beschermt genezen huid tegen maceratie en wordt gebruikt als lokaal therapeutikum als de brandwond bijna genezen is.

Het verbinden van de brandwond met crèmes en zalven

De wijze waarop een crème of zalf wordt afgedekt en waarop het verband wordt verwijderd is van groot belang voor het slagen van de therapie en het comfort voor de patiënt. Bij crèmebehandeling wordt het verband dagelijks of om de dag verwisseld. Bij voorkeur wordt de Flammazinecrème® – in een laag van 2 mm dik op de wond aangebracht - bedekt met Engels pluksel. Patiënten douchen (of baden) dagelijks, waarbij onder de douche het verband wordt verwijderd en de wond wordt schoongespoeld. Bij brandwonden aan het hoofd worden de haren gewassen met gewone shampoo. Bij verbrandingen in het gelaat van

mannen is het noodzakelijk dat er dagelijks geschoren wordt. Fucidinezalf<sup>®</sup>, Betadinezalf<sup>®</sup> en Bactroban<sup>®</sup> zijn minder goed met Engels pluksel te combineren daar sterke verkleving van het verband met de wond kan optreden. In dit geval kan de wond en een dunne laag zalf afgedekt worden met Adaptic<sup>®</sup> of Cuticerin<sup>®</sup>, een met vaseline geïmpregneerd kunststofgaas of Mepitel<sup>®</sup>, een siliconengaas. Katoenen tullegaas wordt niet gebruikt op een open wond. De laatste rest van de wond (grootte 1 cm<sup>2</sup>) kan “open” worden behandeld met zinkcrème of Cavilon<sup>®</sup>.

## **CURSUSSEN:**

### **Emergency management of severe burns (EMBS)**

Eendaagse cursus georganiseerd door de Nederlands Brandwonden Stichting met betrekking tot trauma opvang van een brandwondenpatiënt gedurende de eerste 24 uur. Docenten zijn artsen en verpleegkundigen uit de drie brandwondencentra in Nederland en artsen van defensie. informatie: 0251275555

### **Brandwondbehandeling in een algemeen ziekenhuis.**

Half daagse cursus georganiseerd door brandwondencentrum van het Rode Kruis Ziekenhuis in Beverwijk. Docenten zijn artsen, verpleegkundigen, fysio- en ergotherapeuten van het brandwondencentrum. Tijdens deze cursus wordt uitgebreid ingegaan op wondbeoordeling en wondbehandeling, intensive care behandeling, fysio- en ergotherapie, verpleegkundige aspecten en nazorg. Informatie: 0251265220, brandwondencursus@gmail.com

## **LITERATUUR**

1. EMSB cursus boek van de Nederlands Brandwonden Stichting
2. Mechanical ventilation and fluid retention in burn patients. DP Mackie, EJ Spoelder, RJ PAAUW, P. Knappe, C. Boer J. *trauma* 2009 dec 67(6): 1233-8
3. FRH Tempelman, AFPM Vloemans, RW Kreis (2008). Diagnostiek van de diepte van brandwonden., *Modern Medicin* 32(10):346-350.
4. AFPM Vloemans, FRH Tempelman, RW Kreis. (2008) Behandeling van de brandwond. *Modern Medicin* 32(10):346-350.
- 5 Leaper, D. J. (2006). Silver dressings: their role in wound management. *Int Wound J*, **3**, 282-94.
6. Sargent, R. L. (2006). Management of blisters in the partial-thickness burn: an integrative research review. *J Burn Care Res*, **27**, 66-81.
7. Poulsen T.D. (1991) Polyurethane film (Opsite) vs. Impregnated gauze (Jelonet) in the treatment of outpatient burns: A prospective, randomized study. *Burns*, Feb;17(1):59-61
8. Hermans M.H. (1986) Duoderm, an alternative dressing for smaller burns. *Burns Incl Therm Inj*, Feb, 12(3):214-9
9. Vloemans A.F. (2001) A newly developed hydrofiber dressing in the treatment of partial thickness burns. *Burns*, Mar;27(2) :167-73
- 10 Letouze, A., Voinchet, V., Hoecht, B., et al. (2004). Using a new lipidocolloid dressing in paediatric wounds: results of French and German clinical studies. *J Wound Care*, **13**, 221-5.

## **INFORMATIE**

Brandwondencentrum Rode Kruis Ziekenhuis Beverwijk, 0251265220

[b2sec@rkz.nl](mailto:b2sec@rkz.nl)

drs. AFPM Vloemans, medisch manager brandwondencentrum

drs. FRH Tempelman, brandwondenarts

dr. RS Breederveld, chirurg- traumatoloog

Intensivisten groep, Rode Kruis Ziekenhuis

mw. BADM Koomen zorgmanager brandwondencentrum

## **INITIATIEFNEMER:**

mw. R. Visser