

DE OPVANG VAN KINDEREN MET BRANDWONDEN

M.G.A. Baartmans, H.G. Stas, J. Dokter, H. Boxma*

In de Nederlandse ziekenhuizen worden jaarlijks 1800 patiënten opgenomen met verbrandingen. 550 (31%) van de opgenomen slachtoffers zijn jonger dan 5 jaar. In de drie Nederlandse brandwondencentra worden gemiddeld 160 kinderen onder de 16 jaar opgenomen, driekwart is 4 jaar of jonger¹. 70 procent van de kinderen in de brandwondencentra worden opgenomen via een verwijzend ziekenhuis, 20% komt direct met de ambulance of via de huisarts². Het is daarom van belang dat het personeel op de spoedeisende hulp van verwijzende ziekenhuizen en in de ambulance in staat is een kind met brandwonden adequaat op te vangen en in goede conditie door te verwijzen en te transporteren naar een brandwondencentrum. Hoewel de meeste brandwonden te vermijden zijn, is het ook van belang brandwonden, die veroorzaakt zijn door kindermishandeling, te kunnen identificeren.

OORZAKEN VAN BRANDWONDEN

Verbrandingen bij kinderen vinden het meest plaats in de huiselijke omgeving. Oorzaken van brandwonden zijn: hete vloeistof, vlam, olie of heet vet en contactverbrandingen. In de leeftijd onder de 4 jaar is de hete vloeistof verbranding het meest voorkomend en de belangrijkste categorie van opnames in ziekenhuizen (foto 1). Meestal worden deze brandwonden veroorzaakt door hete thee of soep die van tafel valt of een ongeval met een waterkoker. Op de schoolgaande leeftijd neemt de nieuwsgierigheid en de neiging tot experimenteren toe en worden de brandwonden meestal veroorzaakt door vlamverbrandingen. In het algemeen zijn jongens daarbij vaker het slachtoffer dan meisjes. Naast

deze verschillen in leeftijds categorieën en soort verbranding worden er jaarlijks kinderen opgenomen met brandwonden die, al of niet seizoensgebonden, worden veroorzaakt door ondeskundig gebruik van vloeibare brandstoffen tijdens barbecue of gourmet^{1,3}. Dergelijke vlamverbrandingen zijn vaak diep en uiterst mutilerend.

INDELING VAN DE BRANDWONDEN

De huid is een belangrijk orgaan dat het lichaam beschermt tegen infecties, de temperatuur reguleert en een barrière vormt tegen vochtverlies. De huid is in twee lagen te verdelen; de epidermis, die belangrijk is voor bescherming tegen infecties en vochtverlies en daaronder de dermis met haarfollikels, zweetklieren, zenu-

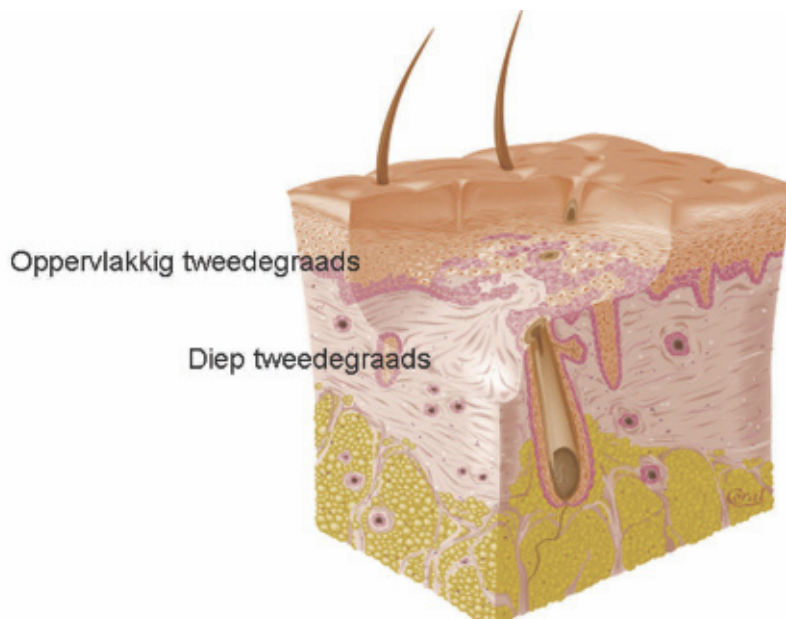
wen, bindweefsel en een capillaire plexus. Deze laag is onder andere belangrijk voor de thermoregulatie. Brandwonden worden klassiek, onderverdeeld in drie graden. Bij de eerstegraads "brandwond" is de huid alleen rood en pijnlijk, maar is er geen verstoring van weefsel of continuïteit en derhalve geen wond. We spreken daarom niet van een eerstegraads brandwond, maar van een eerstegraads verbranding. Bij de bepaling van de oppervlakte van de brandwond wordt dit gebied dan ook niet meegerekend. Een voorbeeld is de zonverbranding waarbij er geen blaarvorming of vochtverlies is. Na enkele dagen ontstaan vervellingen en er is sprake van spontane genezing.

Vanaf tweedegraads brandwonden is er wel verlies van continuïteit van



Foto 1.

Voorbeeld van heet water verbranding



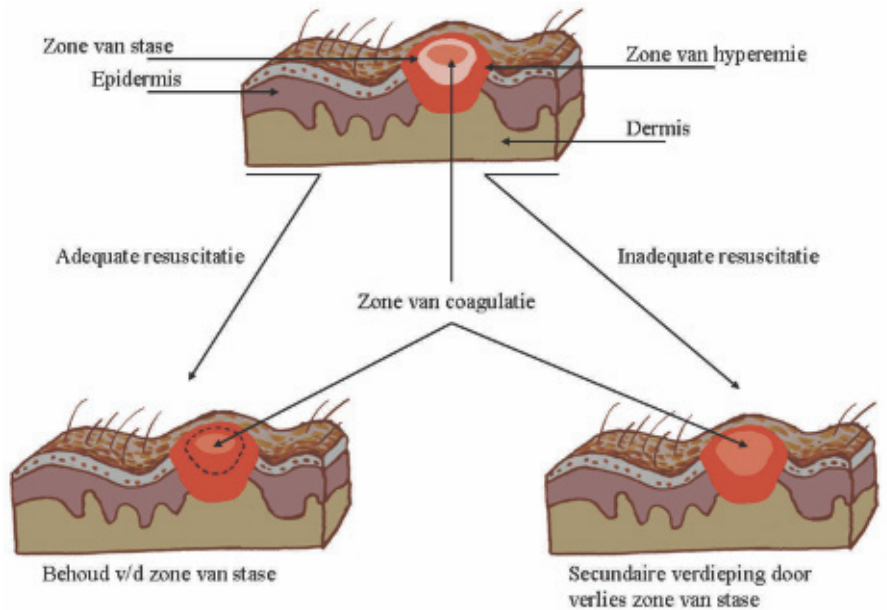
Figuur 1. Schematische weergave van oppervlakkig en diep tweedegraads brandwond

weefsel. De tweedegraads brandwonden worden verdeeld in oppervlakkig en diep tweedegraads, waarbij de weefsel schade reikt tot oppervlakkig of dieper dermaal (figuur 1). Bij verbrandingen door hete vloeistof is het initieel vaak moeilijk de diepte juist in te schatten. Meestal is er een brandwond waarin oppervlakkige en diepe dermale gebieden elkaar afwisselen. De diepte van de brandwond is direct gerelateerd aan de temperatuur en de tijd van het contact met het agens. Daarnaast speelt de dikte van de huid een rol. Kinderen en bejaarden hebben in het algemeen een dunnere huid.

Bij een oppervlakkig dermale verbranding reikt de necrose tot in de oppervlakkige dermis. De pijnlijke huid is rood, glanzend, vochtig en toont blaren. In de bodem van de brandwond zijn nog veel vitale epiteelcellen van waaruit wondgenezing optreedt. Deze wonden zijn binnen twee weken genezen en veroorzaken over het algemeen geen tot weinig littekens. Patiënten met een donkere huid kunnen pigment (melatonine) verliezen, waardoor na genezing de huid bleek is. Bij diep dermale brandwonden reikt de necrose tot diep in de dermis. Hierbij is de huid bleek en vitale epiteelcellen zijn alleen terug te vinden in restanten van de huidadnexen (haarfollikels, zweet- en talgklieren). Re-epithelialisatie kan van hieruit plaatsvinden maar dit duurt langer dan twee weken. Vaker is operatieve behandeling noodzakelijk. Deze brandwonden veroorzaken altijd mutilerende littekens, onafhankelijk van conservatieve dan wel operatieve behandeling. Bij derdegraads brandwonden is de huid over de volledige dikte verbrand. Men spreekt ook wel over subdermale of volle dikte (full thickness) verbranding. De huid is wit en wasachtig of voelt aan als leer. Er zijn geen bloedingen en er is geen capillaire refill. De brandwonden zijn gevoelloos door destructie van de uiteinden van zenuwvezels^{4,5}.

BRANDWOND MODEL

Brandwonden veroorzaken niet alleen een lokale maar, afhankelijk van de aangedane oppervlakte, ook



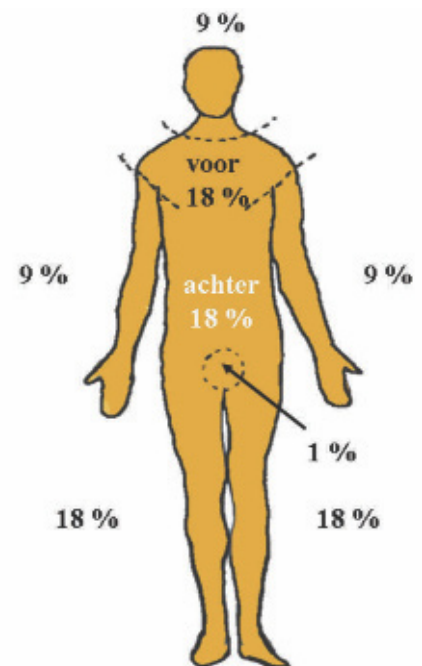
Figuur 2. Schematische weergave van brandwond model zonder (li) en met (re) secundaire verdieping.

een systemische respons. Jackson⁶ beschreef in 1953 een model waarin de brandwond uit drie zones bestaat. Centraal is er de zone van necrose waar irreversibele weefsel schade is ontstaan door coagulatie of colliquatie van eiwitten. Rondom dit gebied ligt de zone van stasis. Hier is sprake van een gecompromitteerde microcirculatie. Dit gebied kan potentieel herstellen. Het doel van de brandwondbehandeling is deze zone van stase zo goed mogelijk intact te houden door de perfusie zo optimaal mogelijk te ondersteunen, zodat er geen verdere schade van dit gebied optreedt. Factoren zoals enerzijds persistent overmatige hitte in de huid of anderzijds vasoconstrictie door extreme koeling en hypotensie kunnen de microcirculatie verder verslechteren. Deze schade kan ook ontstaan in een latere fase door oedeem, overvulling en infecties. Dit fenomeen staat bekend als secundaire verdieping van de brandwond en maakt de brandwond daarmee dynamisch⁴ (figuur 2). Rondom dit gebied met een gecompromitteerde vascularisatie ligt de zone van hyperemie waaruit ontstekingsmediatoren vrijkomen die onder andere vasodilatatie en een capillair lek veroorzaken. Bij verbrandingen van meer dan 20 tot 25% van het totaal verbrand lichaamsoppervlakte kan dit gebied van capillaire lekkage een gegenerali-

seerd oedeem veroorzaken^{4,7}.

BEREKENEN VAN VERBRAND OPPERVLAKTE

Naast de bepaling van de diepte moet ook de uitgebreidheid van de brandwond worden ingeschat. Het totaal verbrand lichaamsoppervlakte (TVLO) kan op verschillende manieren berekend worden. De meest bekende methode is de "Regel van 9"⁸. Deze gaat uit van de volwassen verhoudingen, waarbij het lichaamsoppervlakte verdeeld is in veelvouden van 9% (figuur 3). Zo is

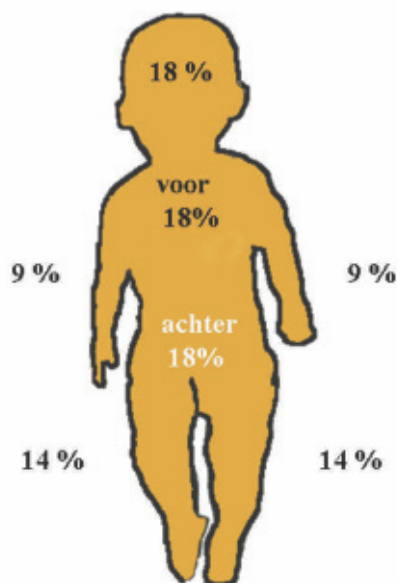


Figuur 3. Regel van negen toegepast bij volwassene.

het hoofd met hals 9%, één arm 9%, de voorzijde en achterzijde van de romp ieder 18% en één been eveneens 18%. Voor het genitaal wordt apart 1% gerekend. Bij het kind gelden er andere lichaamsverhoudingen met een relatief groot hoofd en kleinere benen. Het oppervlak van hoofd en hals is bij een kind tot de leeftijd van 1 jaar 18% van het totale lichaamsoppervlak en ieder been 14% van het totaal (figuur 4). Na het eerste levensjaar neemt het oppervlak van hoofd en hals met één procent per jaar af en neemt die van elk been toe met een half procent. Rond de leeftijd van tien jaar heeft het kind de proporties van een volwassene bereikt.

Een tweede methode is de “handmethode”⁹. Hierbij wordt één zijde van de hand met aaneen gesloten vingers van de patiënt gebruikt als maat voor 1% van de totale lichaamsoppervlakte.

Het TVLO wordt vaak overschat. Dit komt door een aantal factoren, bijvoorbeeld doordat roodheid (eerste graads verbranding) wordt meegeteld bij het TVLO of het niet juist hanteren van de oppervlakte correcties bij kinderen. De “handmethode” wordt veelvuldig verkeerd toegepast door de palm van de hand te gebruiken als 1% in plaats van de gehele hand.



Figuur 4. Regel van 9 aangepast voor kind van een jaar. Na het eerste levensjaar neemt de oppervlakte van het hoofd jaarlijks af met 1 procent. Het been neemt ieder jaar 0,5% toe in oppervlakte.

Bij uitgebreide verbrandingen wordt aangeraden de “regel van 9” te gebruiken. Bij kleine en grillige brandwonden wordt de “handmethode” geadviseerd. In de brandwondencentra worden gemodificeerde methoden gebruikt zoals de Lund and Browder kaart^{10,11}.

EERSTE OPVANG VAN KINDEREN MET BRANDWONDEN (PRIMARY SURVEY)

De opvang van brandwondenpatiënten verschilt in opzet niet met die van de traumapatiënt, zoals beschreven in de Advanced Trauma Life Support (ATLS) en de Advanced Pediatrica Life Support (APLS). De cursus Emergency Management Severe Burns (EMSB) hanteert ook het ABC-principe, met nadruk op de specifieke aspecten voor de behandeling van brandwonden^{12,13,14}.

A: AIRWAY/LUCHTWEG EN CONTROLE VAN DE CERVICALE WERVELKOLOM

Expositie aan hete gassen, stoom of rook kan de luchtweg aantasten. Hete lucht veroorzaakt oedeem met name boven de stembanden. Bij brand in afgesloten ruimten kan met name bij bewusteloze patiënten rook geïnhaleerd zijn. Dit kan ook het geval zijn door het schoorsteeneffect wanneer kleding vlam heeft gevat. Gelaatsverbrandingen kunnen ernstige oedemen veroorzaken met obstructie van de luchtweg. Verschroeiende neusharen, roet in de keel of in sputum en neus, een hese stem en stridor, kunnen wijzen op een inhalatieletsel. Ook al zijn er onder dergelijke condities geen duidelijke tekenen van respiratoire distress, het toedienen van 8 liter zuur-

stof via een non-rebreathing masker is noodzakelijk. Kinderen hebben smalle luchtwegen waardoor een geringe hoeveelheid oedeem een forse verhoging van de weerstand zal veroorzaken. Het is daarom van belang op tijd het besluit te nemen om te intuberen. Preventief intuberen is te verkiezen wanneer er twijfels zijn over een goede doorgankelijkheid van de luchtwegen. Bij verdenking op een koolmonoxide intoxicatie wordt 100% zuurstof toegediend.

Bijkomend letsel bij kinderen met hete vloeistof verbrandingen is zeldzaam, maar afhankelijk van het traumamechanisme moet, bij enige verdenking de cervicale wervelkolom beschermd worden tot er zekerheid kan worden gegeven over de stabiliteit van de nek.

B: BREATHING/ADEMHALING

Nadat de luchtweg is gezekeerd, dient de ademhaling te worden beoordeeld op ademerarbeid, effectiviteit en de systematische effecten van respiratoir falen. Voor de beoordeling van de ademhaling worden ten eerste de thoraxexcursies geïnspecteerd en de thorax geausculteerd en gepercuteerd. Circulaire verbrandingen kunnen de thoraxexpansie belemmeren. Ontlastende incisies (escharotomieën) kunnen hiervoor geïndiceerd zijn. Daarnaast kan het respiratoir falen veroorzaakt worden door rook-inhalatie en koolmonoxide intoxicatie (tabel 1). Men moet er op bedacht zijn dat de saturatie gemeten met de pulsoxymeter normale waarden toont bij een koolmonoxide intoxicatie en daarom niet betrouwbaar is.

KOOLMONOXIDE INTOXICATIE

COHB SPIEGELS SYMPTOMEN

0 – 10%	Minimaal (normale spiegels van zware rokers)
10 – 20%	Braken en hoofdpijn
20 – 30%	Sufheid en lethargie
30 – 40%	Confusie en geagiteerdheid
40 – 50%	Coma en ademhalingsdepressie
> 50%	Dood

Tabel 1. Koolmonoxide spiegels en klinische symptomen

C: CIRCULATIE EN BLOEDINGCONTROLE

De circulatie wordt beoordeeld aan de hand van de bloeddruk, de hartfrequentie en de capillaire refill (aan niet verbrande delen). Bij ernstige brandwonden treedt binnen enkele uren hypovolemie op door het ontstaan van een systemisch capillair lek. Bij hypovolemie in de acute fase moet ook aan andere oorzaken worden gedacht, zoals in- of uitwendig bloedverlies.

Een intraveneuze toegang dient zo snel mogelijk verkregen te worden met 2 goed lopende infusen. Tevens dient daarbij bloed afgenomen te worden. Omdat in dit stadium nog geen berekening is gemaakt van het TVLO wordt alvast een vochtbolus (20 ml/kg) met Ringerlactaat of fysiologisch zout toegediend. Colloïden zijn op dit moment gecontra-indiceerd.

D: DISABILITY/NEUROLOGISCHE CONDITIE

Alle patiënten krijgen een korte neurologische beoordeling. Gebruik kan worden gemaakt van de AVPU schaal (Alert, reactie op Verbale stimuli, reactie op Pijn stimuli of Unresponsive) of de Glasgow coma schaal. Ook worden de pupillen beoordeeld. Bedenk bij de beoordeling dat patiënten verward kunnen zijn op basis van hypoxie of hypovolemie.

E: EXPOSURE/ONTKLEDEN VAN DE PATIËNT EN CONTROLE (OMGEVINGS)TEMPERATUUR

Het lichaam van de patiënt moet in zijn geheel worden onderzocht, inclusief de rug. Tijdens dit onderzoek worden ook de brandwonden beoordeeld op diepte en een schatting gemaakt van het TVLO. Brandwondpatiënten, en met name kinderen, neigen tot hypothermie, wat versterkt kan zijn door koelen met (te) koud water of het ondeskundig gebruik van koelende dekens. Dergelijke warmte ontrekkende materialen mogen alleen als alternatief voor het koelen met handwarm water in de eerste opvang worden gebruikt. Daarbij worden alleen de verbrande lichaamsdelen bedekt en de rest van het lichaam warm gehou-

den. Algemeen wordt aangehouden dat koelen meer dan één uur na de verbranding niet zinvol is.

Hypothermie kan secundaire verdieping van de brandwonden veroorzaken door de hierbij optredende hypoperfusie. Daarom zijn adequate vochtresuscitatie, wondbedekking en het warm houden van de patiënt van groot belang.

F: FLUIDS/VOCHTTOEDIENING

Wanneer het TVLO is berekend wordt de vochtbehoefte bepaald met de Parkland formule. Deze formule berekent de vochtbehoefte vanaf het moment dat de verbranding heeft plaatsgevonden (tabel 1 en 2). Bij kinderen vindt intraveneuze resuscitatie plaats bij een TVLO gelijk of meer dan 10%. Volwassenen worden intraveneus geresusciteerd wanneer zij meer dan 15% verbrand lichaamsoppervlakte hebben.

Kinderen hebben in verhouding met volwassenen een relatief groter lichaamsoppervlak en daarom krijgen zij naast de suppletie voor de brandwonden ook onderhoudsvocht. Voor de resuscitatie wordt gebruikt gemaakt van kristalloïde oplossingen (Ringerlactaat, fysiologisch zout) en voor onderhoudsinfusie van glucosezout oplossingen. Colloïden worden tijdens de initiële vochtresuscitatie niet gebruikt. Ter controle van een adequate resuscitatie worden de vitale functieparameters, zoals hartfrequentie en bloeddruk gecontroleerd. Belangrijke maat is een streefdiurese bij kinderen van 1 ml/kg/uur, bij volwassenen 0,5 ml/kg/uur. Voor een juiste monitoring wordt een blaaska-

theter ingebracht en de urineproductie gecontroleerd met een urimeter^{15,16,17}.

OVERIGE HANDELINGEN GEDURENDE DE RESUSCITATIE

Men kan meer informatie over de ongevalstoedracht krijgen via het kind, de ouders, het ambulancepersoneel, familie of getuigen van het ongeluk. Dit kan samengevat worden in het acroniem AMPLE: Allergies, Medications, Past medical history, Last meal, Events leading to (inclusief het traumamechanisme, temperatuur agens, contactduur). Noodzakelijke diagnostiek zoals bloedonderzoek en radiodiagnostiek, dient in deze fase verricht te worden evenals het inbrengen van een maagsonde en blaaskatheter¹⁴.

SECONDARY SURVEY

Begeleidende letsels komen bij kinderen minder vaak voor, maar zijn niet uit te sluiten. Daarom moet een grondig lichamelijk onderzoek worden uitgevoerd en wordt gehandeld op geleide van de bevindingen.

PIJNBEHANDELING

Brandwonden kunnen extreem pijnlijk zijn, zodat altijd adequate pijnstilling moet worden gegeven. Bij minder ernstige brandwonden kan gebruik gemaakt worden van paracetamol en NSAID's. Deze worden in het algemeen rectaal gegeven en werken niet direct. Tegenwoordig bestaat ook de mogelijkheid intraveneus Paracetamol toe te dienen. Patiënten met ernstige brandwonden

PARKLAND FORMULE

Totaal vocht in 24 uur =
 $4 \text{ ml} \times (\text{totaal verbrand oppervlak (\%)}) \times (\text{lichaamsgewicht (kg)})$
 50% wordt gegeven in de eerste 8 uur
 50% wordt gegeven in de daaropvolgende 16 uur

Kinderen krijgen daarnaast nog hun normale onderhoudsvocht:
 100 ml voor de eerste 10 kg lichaamsgewicht plus
 50 ml voor de tweede 10 kg lichaamsgewicht plus
 20 ml voor > 20 kg lichaamsgewicht

Tabel 2. Parkland formule. Bij kinderen wordt deze formule toegepast bij een TVLO gelijk aan of meer dan 10%.

kunnen het beste met opiaten worden behandeld. Pijnmedicatie moet op geleide van de pijn getitreerd worden. Tijdens de opvang moet per half uur worden geëvalueerd of de pijnstilling nog voldoende is. Daarna wordt onderhoudsmedicatie gestart. Toedienen van pijnstilling is vooral via de intraveneuze route te adviseren; de intramusculaire of subcutane toedieningsvormen worden afgeraden. Door perifere vasoconstrictie wordt medicatie via deze route slecht opgenomen. In een latere fase, wanneer vasodilatatie en oedeemvorming toenemen, kan een toegenomen absorptie uit deze gebieden intoxicatie veroorzaken. Bij onrust en pijn moet men ook bedacht zijn op hypoxie. Is dit laatste niet het geval dan kan er ook gebruik worden gemaakt van een sedativum, zoals benzodiazepines¹⁵.

ZORG VOOR OUDERS/VERZORGERS VAN HET KIND

In veel gevallen zal het gaan om jonge kinderen met een heet waterverbranding of oudere schoolgaande kinderen met vlamverbrandingen. Uit enquêtes door Stichting Consument en Veiligheid komt naar voren dat ouders de neuromotore ontwikkeling van hun kind onderschatten. Daarnaast overschatten zij de kennis die kinderen hebben over gevaren van hete of brandbare vloeistoffen. Ouders geven aan dat het kind dingen heeft gedaan die het nooit doet of zo snel was dat de ouder te laat was met ingrijpen¹. Uiteraard spelen schuldgevoelens een grote rol in deze situaties. Wanneer er enige inschatting is gemaakt van de brandwonddiepte, moet ook uitleg gegeven worden dat tweedegraads brandwonden, ook al zijn deze veroorzaakt door een kopje hete thee, littekens kunnen veroorzaken. Ouders zijn zich hiervan vaak niet bewust. In het algemeen komen verbrandingen meer voor bij de lagere sociaal-economische klassen. Kinderen uit gebroken gezinnen en weinig structuur zijn vaker slachtoffer van brandwonden. Gezien het mutilerende effect van brandwonden en de sociale problematiek is er in het brandwondencentrum expertise om kind en ouders te ondersteunen

bij het verwerken van het trauma.

KLAARMAKEN VOOR TRANSPORT

Wanneer de patiënt voldoet aan de criteria (tabel 3) om overgeplaatst te worden naar een brandwondencentrum, kan gebruik worden gemaakt van het verwijzingsformulier, verkrijgbaar op de site van de Nederlandse Brandwonden Stichting (<http://www.brandwonden.nl>). Ook voor transport moet alles systematisch gecontroleerd worden volgens het ABC-principe. Bij verbranding

in het gelaat, hals of bovenste thoraxhelft wordt de patiënt rechttopzittend vervoerd. Bij twijfel moet de patiënt geïntubeerd worden om een open luchtweg te garanderen. De patiënt heeft een infuus en vochttherapie is gestart volgens de Parkland formule. Controleer de urinereproductie door een blaaskatheter. Geef voldoende pijnstilling en voorziet daar ook in tijdens het transport. Bij uitgebreide verbrandingen kan maagdistensie voorkomen worden door het inbrengen van een maagsonde.

REHYDRATIE RICHTLIJN BIJ EEN KIND MET BRANDWONDEN

Een jongen van 6 jaar van 24 kg heeft 25% verbranding opgelopen om 15.00 uur. Door het verwijzend ziekenhuis is 480 ml vocht gegeven (20 ml/kg). Hij wordt binnen gebracht om 18.00 uur.

Voor de brandwonden heeft hij de volgende hoeveelheden vocht nodig:

- 1) Totaal benodigd vocht voor de eerste 24 uur
 $4 \times 24 \times 25 = 2400$ ml voor de eerste 24 uur
- 2) 50% te geven in de eerste 8 uur, 50% in de daaropvolgende 16 uur
 Dat betekent 1200ml in de eerste 8 uur (0 - 8 uur) en 1200 ml tijdens de daarop volgende 16 uur (8 - 24 uur)
- 3) Verreken het te geven vocht voor de eerste 8 uur met eventueel vocht wat reeds is toegediend.
 Reeds ontvangen 480 ml. In de eerste 8 uur $1200 - 480 = 720$ ml.
- 4) Bereken de infusie hoeveelheid voor de eerste 8 uur.
 Verdeel de hoeveelheid vocht die berekend is (3) en verdeel dit over de tijd die over is tot tijdstip 8 uur na de verbranding. Het is nu 18.00 uur, dus moet er 720 ml gegeven worden tot 23.00 uur. $720/5 = 144$ ml/uur.
- 5) Bereken de infusie hoeveelheid voor de daaropvolgende 16 uur
 Deel de hoeveelheid vocht, in dit geval 1200ml (2), door 16. Tussen 23.00 uur en 15.00 uur wordt 75 ml/ uur gegeven.

ONDERHOUDSVOCHT:

1580 ml /24 uur. Dit is 66 ml/uur

TOTAAL TE GEVEN VOCHT 1^{STE} 24 UUR:

Tot 23.00 uur krijgt hij $144 + 66 = 210$ ml/uur
 De daarop volgende 16 uur $75 + 66 = 141$ ml/uur.

Onderhoudsinfuus wordt gegeven als Gluc 2,5% / Nacl 0,45%. Het vocht berekend voor zijn brandwonden in Nacl 0,9%.
 Opgeleide van kliniek en diurese dient vochtbeleid aangepast te worden.

Tabel 3. Rekenvoorbeeld voor intraveneuze rehydratie.

Wonden dienen steriel te worden afgedekt en afkoeling dient voorkomen te worden. Koelende dekens zijn niet geschikt als wondbedekker en dienen vóór secundair transport vervangen te worden door steriele verbanden.

Documenteer alle objectieve gegevens en uitgevoerde behandelingen. Maak duidelijk wie betrokken waren bij de opvang, zodat altijd navraag gedaan kan worden.

KINDERMISHANDELING EN BRANDWONDEN

Mishandeling door brandwonden komt relatief vaak voor. In de Verenigde Staten zijn schattingen gemaakt waarbij brandwonden voor ongeveer 10 % deel uit maken van de gevallen van kindermishandeling. Tien procent van de kinderen opgenomen in een brandwondencentrum hebben brandwonden veroorzaakt door kindermishandeling¹⁸.

In Nederland zijn hierover geen getallen bekend. Naast de opzettelijk toegebrachte letsels kunnen brandwonden ook ontstaan door onveilige thuissituaties, zoals door onoplettendheid of verwaarlozing.

Net als kinderen met accidentele brandwonden zijn slachtoffers van kindermishandeling vrijwel altijd onder de 10 jaar en in de meerderheid onder de 2 jaar. Ook voor de herkenning van kindermishandeling bij brandwonden kan voor de anamnese en het lichamelijk onderzoek gebruik worden gemaakt van de zgn. SPUTOVAMO-lijst.



Foto 2. Demarcatieline na onderdompeling.

Soort letsel: komt het type brandwond overeen met het verhaal. Plaats van het letsel: op wat voor plaats zit het letsel, is dit gebruikelijk bij dit soort trauma. Suspecte plaatsen voor brandwonden zijn locaties op de billen, tussen de benen, enkels, polsen, handpalmen of voetzolen. Uiterlijke kenmerken: type brandwond, patroon van de wond, is er een scherpe demarcatie zichtbaar van de wond wat lijkt op onderdompeling (foto 2).

Tijdsinterval: is er lange periode tussen voorval en presentatie.

Brandwonden die aanvankelijk thuis worden behandeld, kunnen een verdenking doen rijzen.

Oorzaak van het ongeluk: is de leeftijd en ontwikkelingsniveau van het kind in overeenstemming met het verhaal.

Veroorzaker: wie is de verantwoordelijke en is de veroorzaker meegenomen.

Andere getuigen: waren er andere getuigen aanwezig, spreken getuigen elkaar tegen?

Maatregelen getroffen: is de wond gekoeld of verzorgd, is er hulp gezocht?

Oude letsels aanwezig: zoals blauwe plekken, littekens van genezen brandwonden, oude botfracturen. Indien een van de items geen duidelijkheid geeft, moet aanvullende informatie en onderzoek worden overwogen¹³.

VOORKOMENDE TYPEN BRANDWONDEN BIJ KINDERMISHANDELING

Hete vloeistof verbrandingen:

Net als bij accidentele verbrandingen is dit de meest voorkomende soort brandwonden. Uniforme wonddiepte, scherpe demarcatieline op de huid, de afwezigheid van splashmarks en brandwonden op ongebruikelijke locaties zoals bijvoorbeeld de billen, zijn verdachte uitingen van niet-accidentele verbrandingsletsels.

Onderdompeling wordt soms als straf gebruikt, bijvoorbeeld bij zinde-

lijkheidstraining. Soms zijn de centrale delen van de billen gespaard, de zogenaamde donutconfiguratie, doordat deze door contact met het koelere bodemoppervlak van het bad gespaard zijn gebleven. Als een extremiteit in hete vloeistof wordt gehouden, kan dit het aspect van een sok of handschoen geven en is er een duidelijke water- of demarcatieline zichtbaar tot waar de onderdompeling heeft plaatsgevonden (foto 3). Een enkele keer zijn er typische patronen herkenbaar van gespaarde huidgebieden zoals bijvoorbeeld door een gebalde vuist of gekromde tenen.

Contactverbrandingen:

Contactverbranding is de tweede meest voorkomende oorzaak van niet-accidentele brandwonden en kunnen worden veroorzaakt door veel verschillende objecten. Deze verbrandingen zijn meestal geïsoleerd aanwezig en hebben een herkenbaar patroon van het oppervlak van het hete object. Meest voorkomende lokalisatie voor accidentele verbrandingen zijn de handpalm en binnenkant van de vingers. Brandwonden op de dorsale zijde van de handen en brandwonden met een duidelijke demarcatie zijn verdacht voor niet-accidentele brandwonden.

Opzettelijk aangebrachte brandwonden door sigaretten zijn vaak circulair, diep ingebrand en soms zijn er meerdere afdrucken bij elkaar. De afdrucken zijn 7–8 mm in diameter en scherp begrensd^{19,20,21}.

Hoewel bewustwording inzake kin-



Foto 3. "Sok" verbranding met demarcatieline na onderdompeling.

CRITERIA VOOR VERWIJZING NAAR EEN BRANDWONDENCENTRUM

- Brandwonden > 10% van het lichaamsoppervlak
- Brandwonden > 5% van het lichaamsoppervlak bij kinderen
- Derdegraads brandwonden > 5% van het lichaamsoppervlak
- Brandwonden over functionele gebieden (gelaat, handen, genitalia, gewrichten)
- Circulaire brandwonden aan hals, thorax en ledematen
- Brandwonden gecombineerd met een inhalatietrauma of ander begeleidend letsel
- Brandwonden t.g.v. elektriciteit
- Chemische verbrandingen
- Brandwonden bij slachtoffers met een preëxistente ziekte
- Brandwonden bij kinderen en bejaarden
- Bij twijfel aan de vermelde ongeval toedracht

Tabel 4. Verwijscriteria voor patiënt met brandwonden naar een brandwondencentrum.

dermishandeling lijkt toe te nemen, wordt de relatie tussen brandwonden en kindermishandeling nog niet vaak herkend. Bij brandwonden waarbij kindermishandeling of verwaarlozing een rol speelt, is doorwaans sprake van een hoog risico op herhaling, een hoge morbiditeit en een relatief hoge mortaliteit. Elke hulpverlener zou bij een kind met brandwonden kindermishandeling of verwaarlozing als oorzaak in overweging moeten nemen.

SAMENVATTING

De opvang van kinderen met brandwonden behoort, zoals bij alle trauma patiënten, gestructureerd te verlopen. Daarnaast dient de brandwond beoordeeld en behandeld te worden. In dit artikel wordt de pathofysiologie van brandwonden beschreven en de speciale aspecten van patiënten met brandwonden zoals, calculatie van het verbrand lichaamsoppervlakte, rehydratie, pijnstilling, wondverzorging en criteria voor verwijzing en transport naar een brandwondencentrum. Tevens dient bij kinderen de mogelijkheid van kindermishandeling te worden overwogen als oorzaak voor de brandwonden.

SUMMARY

The care of children with burns asks for a very structured approach, as counts for all trauma patients. Besides that, the wound has to be

assessed and treated. This article describes the pathophysiology of burns and the special aspects that relate to burn victims, such as: calculation of the total body surface area burn; rehydration; pain control; wound dressing; and criteria for referral and transport to a Burn Unit.

Moreover, if the burn victim is a child, child abuse should be considered as a cause for the burns.

***M.G.A. Baartmans, H.G. Stas, J. Dokter, H. Boxma**
Maasstadziekenhuis, Groene Hilledijk 315, 3075 EA Rotterdam
Afdeling Kindergeneeskunde: dhr. M.G.A. Baartmans, kinderarts, mw. H.G. Stas, kinderarts
Afdeling Chirurgie/Brandwondencentrum: dhr. J. Dokter, medisch coördinator, dhr. H. Boxma, chirurg

Correspondentie richten aan:
Drs. M.G.A. Baartmans, kinderarts
Afdeling Kindergeneeskunde
Maasstadziekenhuis
Groene Hilledijk 315
3075 EA Rotterdam
Telefoon: 010-2913420
E-mail:
baartmansm@maasstadziekenhuis.nl

Dit artikel is overgenomen uit het tijdschrift voor kindergeneeskunde: Baartmans MGA, Stas HG, Dokter J, Boxma H. Tijdschr Kindergeneeskde 2008;76:282-290.

LITERATUUR

- 1) Verbranding bij kinderen 0-4 jaar
Een veldverkenning
Stichting Consument en Veiligheid
december 2005
- 2) Jaarcijfers 2002- 2004,
Brandwondencentrum Medisch
Centrum Rijnmond Zuid, Rotterdam
- 3) David N Herndon in Epidemiological,
Demographic, and Outcome
Characteristics of Burn Injury, in:
David N. Herndon.Total Burn Care. 3e
druk Saunders Elsevier 2006;14-32
- 4) Tam N.,Evaluation of the Burn Wound:
management Decisions, in: David N.
Herndon.Total Burn Care. 3e druk
Saunders Elsevier 2006;119-126
- 5) Hettiaratchy S, Dziewulski P.
ABC of burns: Pathophysiology and
Types of Burns.
BMJ. 2004 Jun 12;328 (7453):1427-
1429.
- 6) Jackson DM, The diagnosis of the depth
of burning. Br J
Surg.1953;40(164):588-596.
- 7) George C. Kramer, Pathophysiology of
Burn Shock and Burn Edema,
in: David N. Herndon.Total Burn Care.
3e druk Saunders Elsevier 2006;93-106
- 8) Jong O.Lee.The Pediatric burned
patient, in: David N. Herndon.Total
Burn Care. 3e druk Saunders Elsevier
2006; 485-495
- 9) Amirshaybani HR, Creclius GM,
Timothy NH, Pfeiffer M, Saggars GC,
Manders EK The natural history of the
growth of the hand: I. Hand area as a
percentage of body surface area. Plast
Reconstr Surg. 2001 Mar;107(3):726-
33.
- 10) Jana E. Upshaw et al.Thermal Injury in
Children,The Journal of South
Carolina Med Ass. 2004; (100) 342-346
- 11) Ronald P. Mlcak. Pre-Hospital
Management, Transportation, and
Emergency Care in: David N.
Herndon.Total Burn Care. 3e druk
Saunders Elsevier 2006; 81-92
- 12) Advanced Trauma Life Support; manu-
al
American College of Surgeons
Committee and Leonard Morgan
Zevende editie, 1997
- 13) Advanced Pediatric Life Support
Turner NM, Vugth AJ van
Nederlandse tweede editie, 2006 p199-
206; p275-282
- 14) Emergency Management of Severe
Burns

Course Manual

Australian and New Zealand Burn
Association Ltd 1996
editie 2005

- 15) Initial management of a major burn:
I—overview
Hettiarachy S, Papini R
BMJ. 2004 Jun 26; 328 (7455): 1555-7
- 16) Nora Nugent, Diagnosis and Treatment
of Inhalation Injury in: David N.
Herndon. Total Burn Care. 3e druk
Saunders Elsevier 2006; 262- 272
- 17) Initial management of a major burn:
II—assessment and resuscitation
Hettiarachy S, Papini R
BMJ. 2004 Jul 10; 329 (7457): 101-3
- 18) Burn Injuries in Child Abuse,
Portable Guidelines to Investigate Child
abuse
U.S. Department of Justice, 2001
- 19) Accidental Scald Burns in Sinks
Olivia Titus M, Baxter Amy L, Starling
Suzanne
Pediatrics 2003 february; vol. 111 pp
e191-e194
- 20) Child abuse intervention in the emer-
gency room
Hyden Philip W, Gallagher Rracy A
Pediatrica Emergency Medicine
1992; vol. 39, no. 5 p1053-1081
- 21) Non-accidental burns in children – are
we neglecting neglet?
Chester Darren L, Jose Rajive Mathew,
Aldlyami Ehab, King Helen, Moiemmen
Naiem S
Burns 2006; 32 p222-228