

Het kind met brandwonden

H. Boxma *, R.N. Sukhai **

Kinderen hebben een relatief hoog risico om een brandwond op te lopen. Van alle patiënten die wegens een verbrandingsletsel in een ziekenhuis worden opgenomen is 35% jonger dan vijf jaar. Ook in de Nederlandse Brandwondencentra maken kinderen een groot deel uit van het patiëntenbestand; van de 1881 verbrandingssslachtoffers die in de periode oktober 1986 tot februari 1996 werden opgenomen in het Brandwondencentrum van het Zuiderziekenhuis in Rotterdam was 20% onder de leeftijd van vijf. Een in het oog springend gegeven bij de in Rotterdam opgenomen kinderen is het grote aantal allochtonen. Ongeveer 50% van de kinderen komt uit migrantenfamilies, vooral uit de eigen Rijnmond regio. Weliswaar wonen daar veel migranten, maar in verhouding tot het aantal Nederlandse kinderen is die numerieke oververtegenwoordiging niet te verklaren. Een belangrijke reden zou gelegen kunnen zijn in andere leef- en werkgewoontes, en een gebrek aan supervisie van ouders.

Bij kinderen ontstaan de meeste brandwonden door hete vloeistoffen, waarbij onbekendheid met gevaar op kleuterleeftijd een grote rol speelt. Het typische verbrandingssslachtoffer op kinderleeftijd is de kleuter die de hete thee of soep van de tafel over zich heen trekt. Vuurverbrandingen komen bij kinderen veel minder vaak voor en treden vooral op in de oudere leeftijdsgroepen.

De heetwater-verbranding resulteert meestal in een relatief beperkt Totaal Verbrand Lichaams Oppervlak (TVLO). Ongeveer 80% van de in het Rotterdamse Brandwondencentrum opgenomen kinderen heeft een verbrandingsoppervlak van minder dan 10%, zo'n 20% van de opgenomen patiënten heeft meer dan 10% TVLO, waarvoor intraveneuze rehydratie is geïndiceerd. In deze laatste groep spelen naast de aanwezigheid van het gespecialiseerde ziekenhuis factoren als diepte, localisatie, verpleegbaarheid en sociale omstandigheden dan een rol bij het stellen van de opnameindicatie.

Een groot gedeelte van de kinderen met brandwonden kan bij voldoende expertise evenwel in algemene ziekenhuizen behandeld worden. Een aantal bijzondere aspecten van het thermisch letsel bij kinderen moeten daarbij in het oog worden gehouden om de ook op termijn soms aanzienlijke morbiditeit zo veel mogelijk te beperken.

Het in dit kader belangrijkste verschil tussen kinderen en volwassenen in fysiologisch opzicht bestaat uit een groter lichaamsoppervlak in verhouding tot het gewicht bij kinderen. Omdat het lichaamsoppervlak één van de belangrijkste determinanten is voor de waterhuishouding en een aantal metabole parameters, treedt bij kinderen bij een verbranding groter verdampingsverlies op en is er een relatief hoog calorieverbruik. Bovendien is de

thermoregulatie bij kinderen een grotendeels metabool proces, dat grote hoeveelheden zuurstof vergt en staan zij daarbij door straling en verdamping gemakkelijker warmte af aan de omgeving.

Vanuit de bijzondere pathofysiologie zijn ruime vochttoeslag, adequate calorietoediening en een hoge omgevingstemperatuur dan ook verhoudingsgewijs belangrijke modaliteiten bij de behandeling van kinderen met brandwonden. In het bijzonder dient men daarbij rekening te houden met andere referentiewaarden van hartritme en bloeddruk in de verschillende leeftijdsgroepen.

Diagnostiek

Totaal Verbrand Lichaams Oppervlak

Inschatting van de uitgebreidheid van een verbrandingsletsel bij kinderen is vooral van belang voor de berekening van de voor rehydratie benodigde vochthoeveelheid, in het bijzonder de keuze tussen orale en intraveneuze rehydratie. Bij een verbranding van meer dan 10% van het lichaamsoppervlak dient rekening te worden gehouden met shock en is rehydratie per infuus aangewezen.

De regel van negen dient bij kinderen gecorrigeerd te worden in verband met wisselende lichaamsverhoudingen van vooral hoofd en

benen op verschillende leeftijden. Voor kleinere verbrandingen kan de regel worden gehanteerd dat één zijde van de hand van de patiënt met aaneengesloten vingers ongeveer 1% van het lichaamsoppervlak uitmaakt.

Diepte

Bij verbrandingen door hete vloeistoffen, die bij kinderen het meest voorkomen, is de wisselende diepte van het huidletsel van belang. Bij deze vorm van verbranding wordt een oppervlakkige dermale laesie afgewisseld door initieel vaak niet goed afgrensbare diepere dermale en soms subdermale necrose. Om de oppervlakkige dermale laesies spontaan te laten genezen wordt de eerste 10 tot 14 dagen een conservatief beleid gevoerd, waarna zonodig de dan gedemarkeerde diepere verbranding wordt geëxcideerd en getransplanteerd. Voor brandwonden waarvan het in den beginne duidelijk is dat de necrose tot in de subcutis reikt, is net als bij volwassenen een (uitgesteld) primaire chirurgische therapie geïndiceerd.

Complicaties

Bij heetwater-verbrandingen is zelden sprake van ernstig bijkomend letsel. Net als bij een volwassene dient men bij brand rekening te houden met de mogelijkheid van een inhalatietletsel. Bij kinderen kan onvoldoende rijping van de longfunctie dan ernstige consequenties hebben voor de benodigde pulmonale compensatiemechanismen, en vereist een eventuele beademing specifieke kennis en vaardigheden.

Eventuele complicaties als fracturen en parenchymateuze orgaanlaesies dienen behandeld te worden volgens voor kinderen geldende traumatologische richtlijnen. In de fractuurbehandeling biedt externe fixatie in voorkomende gevallen een belangrijk alternatief.

Aanvullend onderzoek

Naast het uitvragen van de anamnese (o.a. etiologie, tijdstip ongeval, koeling) en het lichamelijk onderzoek (traumatologisch, gewicht) omvat de aanvullende diagnostiek een serie haematologische (Hb, Ht, thrombo's) en biochemische laboratoriumbepalingen (electrolyten, totaal eiwit, albumine, colloïd-oncotische druk, glucose, op indicatie bloedgassen en HbCO). Naast algemeen urineonderzoek worden inventarisatiekweken genomen van keel, neus (cave Haemolytische Streptococci Lancefield A) perineum en de brandwonden, zonodig wordt een thoraxfoto gemaakt.

Therapie

Koeling

Vooral bij dermale verbrandingen, waarbij vitaal epitheel in de wond is achtergebleven, is het van belang secundaire verdieping door doorwerkende hitte te voorkomen. In de directe fase na de verbranding is koelen daarom van belang. Ter voorkoming van onderkoeling en vasoconstrictie die de wondgenezing ook nadelig kan beïnvloeden, mag de temperatuur van het koelwater niet te laag zijn. In het algemeen wordt bij kinderen koelen met lauwwarm leidingwater gedurende vijf tot tien minuten aangeraden. Met name ambulancediensten maken steeds vaker gebruik van koelingsdekens.

Pijnbestrijding

Vooral dermale brandwonden zijn vaak extreem pijnlijk. Als perifere analgetica niet volstaan zijn morfine suppositoria vaak werkzaam. Ook sedativa kunnen bij deze vaak angstige brandwondpatiëntjes een grote rol spelen. Adequate wondbedekking leidt meestal tot een aanzienlijke vermindering van pijn.

Infusiotherapie

Intraveneuze rehydratie via een perifeer infuus ter voorkoming van shock is geïndiceerd bij kinderen met verbrandingen van meer dan 10% TVLO.

Bij kinderen beneden de 15 kg wordt gebruik gemaakt van isotone kristalloïd-oplossingen. Aan de relatief grote vochtbehoefte wordt daarbij voldaan met een onderhoudsinfuus (2300 ml/m² lichaamsoppervlak/24 uur) en een vochthoeveelheid ter correctie van het brandwondverlies (start dosering 1/4 ml/kg/uur). Bij grotere kinderen wordt in de brandwondencentra gebruik gemaakt van hypertone zoutoplossingen (203 mmol Na/l).

De loopsnelheid van het infuus dient berekend te worden vanaf het tijdstip van het ongeval. Een aanzienlijke rehydratie achterstand doordat bij kleine kinderen het infuus moeilijk is in te brengen, moet, zeker bij overplaatsingen, worden voorkomen.

Colloïden (b.v. in de vorm van albumine 20%) worden net als bij volwassenen pas toegediend na sluiten van het capillaire lek, i.e. 12-16 uur post-burn. De gemiddelde behoefte aan albumine bedraagt 2 g/kg/dag. De berekende hoeveelheid vocht wordt afgetrokken van de toe te dienen totale hoeveelheid kristalloïden. Belangrijke parameters voor de haemodynamiek en de loopsnelheid van het infuus zijn de klinische toestand, ademhaling, bloeddruk,

pols en diurese (blaascatheter, 1 ml/kg/uur): het temperatuursbeloop, de transcutane zuurstofsaturatie meting, electrolytbeloop en eventueel bloedgasen kunnen belangrijke aanvullende informatie geven.

Wondbehandeling

De wondbehandeling bij gedeeltelijke diepte verbrandingen is gericht op voorkoming van secundaire verdieping door uitdroging en een snelle re-epithelialisatie ter voorkoming van infectie en littekenhypertrofie.

Intacte blaren worden in aanvang het liefst heel gelaten. Bij de directe bedekking van brandwonden worden juist bij kinderen conventionele verbanden zoals de paraffine geïmpregneerde gazen in toenemende mate vervangen door moderne synthetische wondverbanden. Volgens moderne opvattingen worden in een gelei-achtig milieu de beste condities gecreëerd om nog aanwezig epitheel te laten uitgroeien. Synthetische films met een optimale waterdamp-doorlaatbaarheid, hydrocolloïd verbanden en alginaten worden mede door hun relatief hoog gebruikersgemak voor patiëntjes en verzorgers steeds meer voor dit doel toegepast.

Er is op theoretische gronden en vanwege het gevaar van kolonisatie-resistentie geen indicatie om bij verse brandwonden antibiotica voor te schrijven. Bij kinderen wordt op deze regel een uitzondering gemaakt wanneer bij inventarisatiekweken Hemolytische Streptococci Lancefield A worden gevonden, waardoor epitheeluitgroei en het ingroeien van transplantaten wordt tegengegaan.

Bij uitgebreide, subdermale en/of geïnfecteerde brandwonden wordt gebruik gemaakt van topicale middelen zoals zilversulfadiazine om bacterie-aantallen op de verbrande huid te reduceren. Directe applicatie van deze crèmes dient achterwege te blijven wanneer de patiënt voor verdere behandeling wordt doorverwezen, omdat het de secundaire bepaling van de diepte van de brandwond in een volgend echelon kan bemoeilijken.

Wanneer chirurgische behandeling is geïndiceerd, wordt bij kinderen over het algemeen gebruik gemaakt van tangentiële excisie technieken en 1 : 1½ gemeshte splitskin grafts. Naast de conventionele fixatietechnieken met hechtingen of staples maken wij bij kinderen veelal gebruik van fibrinelijs, dat een additionele hemostase en snelle adherentie van het transplantaat bewerkstelligt. Bovendien is geen tweede anesthesie meer nodig om hechtingen of staples te verwijderen.

Bij kinderen moet men bij de operatieve

behandeling in het bijzonder bedacht zijn op afkoeling (hoge omgevingstemperatuur!) en snel optredend excessief bloedverlies (klein circularend volume).

Bij grotere verbrandingen met relatief weinig eigen donorhuid zijn juist bij kinderen goede resultaten geboekt met in vitro gekweekte keratinocyten.

Voeding

Juist kinderen zijn gevoelig voor de nadelige effecten die brandwonden hebben op temperatuursregulatie en metabolisme. Het energieverbruik bij kinderen met brandwonden is dan ook relatief hoog en dient te worden gecorrigeerd via aangepaste formules, zoals bijvoorbeeld de Curreri formule voor kinderen ($65 \text{ kg} + 35 \times \text{TVLO} = \text{kcal/dag}$). Door de problemen om energierijke en eiwitrijke voeding in te nemen wordt bij ernstige verbrandingen (additioneel) gebruik gemaakt van sondevoedingen.

Epiloog

Het verbrandingsletsel bij kinderen heeft vele specifieke behandelingsdimensies. Naast de bovengenoemde aspecten dreigt na wondgenezing vooral bij het groeiende kind het probleem van de hypertrofische littekens, waarvoor langdurige en intensieve drukpaktherapie en/of siliconenapplicatie nodig kan zijn. Meer dan bij de volwassenen maakt contractuurvorming vaak jaren later nog herhaalde plastische reconstructieve chirurgie noodzakelijk.

Optimale eerste opvang en zorg op medisch, paramedisch en verpleegkundig gebied is daarom van het grootste belang. Inachtneming van goede richtlijnen ten aanzien van prioriteitsstelling, diagnostiek, vocht-suppletie en wondbehandeling kan dan een eerste aanzet zijn om te komen tot een zo goed mogelijk eindresultaat van een letsel met de gevolgen waarvan zeker kinderen in vele gevallen helaas de rest van hun leven blijvend zullen worden geconfronteerd.

* Dr. H. Boxma, chirurg, medisch coördinator Brandwondencentrum Zuiderziekenhuis Rotterdam

** Dr. R.N. Sukhai, kinderarts, Hoofd afdeling kindergeneeskunde Zuiderziekenhuis Rotterdam