

OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN

DE TRAUMATISCHE SHOCK

SYMPTOMEN EN BEHANDELING *)

DOOR DR. J. K. W. NEUBERGER

Bij een bespreking van de symptomen en de behandeling van de traumatische shock kan een zekere theoretische basis niet worden gemist. Uit dien hoofde zal aan het eigenlijke onderwerp een korte beschouwing betreffende enkele theoretische vraagstukken voorafgaan.

Symptomen en pathologie

Tot nu toe kunnen wij shock niet definiëren; wij kunnen slechts de verschijnselen, die met deze pathologische toestand optreden, beschrijven (Blalock). Shock ontstaat door vermindering van het circulerend bloedvolumen. De factoren die deze vermindering veroorzaken zijn talrijk en zeer uiteenlopend. Is de vermindering van het bloedvolumen veroorzaakt door bloedverlies, dan spreken wij van oligaeemische shock. Wij zullen ons heden beperken tot de bespreking van de traumatische of wondshock, een onderdeel van de oligaeemische shock. Zoals het woord zegt wordt de traumatische shock, veroorzaakt door een trauma, begeleid door een meer of min groot bloedverlies. De symptomen die door de wondshock optreden zijn het best uit te leggen en te begrijpen als wij in onze bespreking uitgaan van een arteriële bloeding bij een relatief kleine wond, maar zonder erge weefselbeschadiging, b.v. een steekwond, waardoor een arterie wordt geraakt. Wij kunnen direct opmerken dat een langzaam bloedverlies, dus een geleidelijke vermindering van het bloedvolumen, in het begin tenminste minder zware verschijnselen ten gevolge heeft dan een abrupt optredend massaal verlies. Zoals bekend bedraagt de hoeveelheid van ons circulerend bloedvolumen ongeveer 5—6 l en deze gezamenlijke hoeveelheid bloed circuleert, gestuwd door de kracht van het hart, binnen een minuut door het bloedvatensysteem. Een verlies van 10% van het bloedvolumen wordt in het algemeen zonder symptomen verdragen, bij een groter verlies komt het tot algemene verschijnselen die wij shock noemen, en wel zien wij lichte shock bij een verlies van $\pm 20\%$, matig zware tot zware shock bij een verlies van $\pm 30\%$ en ernstige shock bij een verlies van meer dan 40% van het circulerend bloedvolumen. De symptomen die wij kunnen constateren zijn U allen bekend: de patiënt is bleek, de huidskleur onder de vingernagels gewoonlijk iets cyanotisch, hij ademt vlug en oppervlakkig. Gewoonlijk is de patiënt goed bij bewustzijn, maar moe en slap en moeilijk aanspreekbaar. Toch komen af en toe ook

*) Voordracht, gehouden op de voorjaarsvergadering der Vereeniging van Nederl. Tandartsen, 18 April 1953.

opwindingstoestanden voor. Bewusteloosheid is geen typisch verschijnsel, maar kan na zeer groot bloedverlies optreden. De pols is bij alle vormen, ook bij lichte shock, vlug, min of meer goed gevuld; de systolische en de diastolische bloeddruk zijn verlaagd, lager dan de patiënt volgens zijn leeftijd toekomt. En wel is de systolische bloeddruk meestal meer verlaagd dan de diastolische zodat de polsdruk, het verschil tussen systolische en diastolische druk kleiner wordt b.v. 30 mm of nog minder. In bijzonder ernstige gevallen is de bloeddruk niet meer te meten. De patiënten vertonen meest koud zweet en als U met Uw vinger op de huid drukt — het beste is dit te zien bij druk op een vingernagel — dan komt de vroegere huidskleur slechts langzaam terug. Subjectief klagen de patiënten gewoonlijk over kwellende dorst; klachten over ondragelijke pijn zijn niet algemeen en hangen van de plaats en soort van de verwonding af. Verder kan men bij langere observatie van zware en ernstige patiënten opmerken dat zij weinig of geen urine produceren.

Al deze symptomen zijn te begrijpen als wij in het kort het pathologisch verloop van het gebeuren recapituleren. Door de vermindering van het bloedvolumen worden hart, arteriën en venae minder gevuld, waardoor weer het slagvolumen van het hart kleiner wordt; de bloedstroom vooral in het veneuze systeem verlangzaamt met als gevolg, dat de bloeddruk en de polsdruk zakt. Ook de longen krijgen minder bloed aangeboden en er kan niet voldoende koolzuur afgegeven en zuurstof opgenomen worden waardoor weer een tekort aan zuurstoftoevoer naar organen en andere weefsels ontstaat (anoxaemie en cyanose).

Reflectorische afweer

Het lichaam reageert direct ook bij kleiner bloedverlies met afweerreflexen om de dreigende beschadiging zo klein mogelijk te maken. Als er te weinig bloed naar de verschillende weefsels en organen komt dan hebben deze nog een groter tekort aan de voor hun functie en hun leven noodzakelijke zuurstof en dit geldt vooral voor hoger georganiseerde als het centraal zenuwstelsel, het hart, de lever en de nieren, misschien ook de bijnieren. De afweerreflex bestaat in hoofdzaak in de samentrekking van de onderhuidse bloedvaten, vooral de praecapillaire arteriolen en de postcapillaire venules. Dit verklaart de bleke huidskleur van de patiënt. Slechts als de shocktoestand langer duurt komt het tot verslapping van de constrictoren van de onderhuidse bloedvaten waarmee dit afweermechanisme ophoudt tot schade van de vitale organen. Als gevolg hiervan wordt de huid van de patiënt bleek-cyanotisch. De kennis van deze vasoconstrictie is van groot gewicht voor de pijnbestrijding waarop ik later nog terug zal komen.

Andere zelfbeschermende reflexen zijn de volgende: de hartslag wordt vlugger, om het tekort aan stromend bloed zo klein mogelijk te houden; de ademhaling wordt vlugger om te pogen de koolzuur-zuurstof-stofwisseling zo goed mogelijk op peil te brengen. Het opwekken van deze reflexen hangt waarschijnlijk gedeeltelijk samen met het bijnierschors-hormoon cortisone dat weer door een prikkel van een hypophysenhormoon *A.C.T.H.* in de bloedbaan gesecerneerd wordt.

Verder probeert het lichaam het verloren gegane bloedvolumen aan te vullen door vocht uit het interstitieel weefsel aan te trekken, een osmotisch proces, waardoor het tot verdunning van het circulerend bloed komt, met daling van het haemoglobinegehalte en de haematocriet. Maar deze verdunning van het bloed — minder erythrocyten in een bepaalde eenheid bloed — heeft toch weer een ongunstige uitwerking op de zuurstofaanvoer naar de verschillende organen.

Het kwellende dorstgevoel is een gevolg van het algemene vochtverlies uit de circulatie en uit het interstitiële weefsel.

Na deze uiteenzetting zult U begrijpen dat gedehydrateerde patiënten, dus die welke voor het trauma dorst geleden hebben, of veel vocht verloren door transpiratie, diarree, etc., ook bij een relatief kleiner bloedverlies shockverschijnselen zullen vertonen.

Een min of meer gestoord bewustzijn is zonder meer door de verminderde bloed- en daarmee zuurstoftoevoer naar het hersenweefsel te verklaren. Aan de andere kant ontstaat het koude zweet door een prikkel van het autonome zenuwstelsel en wel op de sudomotorische zenuwen.

Door prikkel van het autonome systeem kan het ook af en toe tot spontane afgang van ontlasting en urine komen.

De vermindering van de urinesecretie heeft verschillende oorzaken. Er wordt aan de nieren minder vocht aangeboden; door het dalen van de bloeddruk wordt de filtratie van vocht door nierglomeruli verminderd, en verder spelen waarschijnlijk ook hier spasmen van het praecapillair systeem van de nierschors een rol. Deze en nog andere niet voldoende opgehelderde functiestoornissen in aanmerking genomen, maken het begrijpelijk dat het bij langdurige en ernstige shock tot een zware storing van de nierfunctie komt, waardoor een symptomencomplex ontstaat dat wij „lower nephron nephrosis” noemen.

In zware en ernstige shock zijn wij daarom verplicht de uitgescheiden urinehoeveelheid van uur tot uur te controleren, wat ons bij deze zware patiënten slechts door het inbrengen van een catheter à demeure kan lukken. Het vereiste normale minimum is 50 cc per uur.

Uit het tot nu toe besprokene kunnen wij wel in het algemeen de conclusie trekken dat shock des te zwaarder en ernstiger zal zijn naarmate het verlies aan bloedvolumeñ groter is geweest (volgens geschatte hoeveelheid van het verloren bloed of berekend verlies van het bloedvolumen). Aan de andere kant kunnen wij uit de daling van de bloeddruk, de vermindering van haematocriet en haemoglobine, de vermindering van de urinesecretie, zekere conclusies trekken over de grootte van het geleden bloedverlies. Dit laatste is voor onze restitutietherapie die wij later zullen bespreken van groot belang. In het algemeen is door betere methoden van onderzoek bewezen, dat het bloedverlies door traumata of operaties meest onderschat wordt. Als voorbeeld voer ik aan dat men door berekening van het bloedvolumen kon vaststellen dat een patiënt met een gesloten bovenbeenfractuur tot 1800 cc bloed in de omgeving van de fractuur kan verliezen.

Praedisponerende factoren

Dat door dehydratie voor het trauma shock reeds na een relatief klein bloedverlies kan optreden heb ik reeds naar voren gebracht. Ook andere factoren kunnen een ongunstige uitwerking in dezelfde richting hebben en hier is in de eerste plaats te noemen de aan het trauma voorafgegane belevenissen zoals angst, doorstane opwinding, oververmoeidheid, dorst en honger, en het trauma zelf met alle begeleidende verschijnselen: pijn, met prikkeling van het autonome zenuwstelsel, resorptie van afbraakproducten uit de wond (zoals myohaemoglobine bij crush en zwaar ge-lacereerde wonden). Neurogene factoren zoals de reeds genoemde angst, schrik, opwinding etc. kunnen op zichzelf shock ook bij relatief kleine wonden veroorzaken (*neurogene shock*), of de shocktoestand kan door neurogene prikkels verergeren (door pijn bij slechte gespalkte fracturen, transport over moeilijk terrein, koude, hitte (*exposure*), door ruwe behandeling van patiënten zonder anaesthesie, door onnodig ruw opereren zelfs in diepe narcose).

Bij deze gevallen speelt niet een effectief bloedverlies een beslissende rol maar een ongunstige verdeling van het bloedvolumen in het bloedvatensysteem, in dien zin dat een gedeelte van het bloedvolumen aan de circulatie onttrokken en in een of ander orgaansysteem gestuwd en nu teruggehouden wordt. Ik herinner aan de bekende verschijnselen van splanchnicus-shock waar een zeer betrekkelijke hoeveelheid bloed zich in de mysenteriaalvenen kan ophopen, voorts aan de plotseling door lumbale anaesthesie optredende bloeddrukverlaging, gepaard gaande met alle symptomen van shock, door gelijktijdige verlamming van sensibele en motorische zenuwen en tevens van de vasoconstrictoren van de onderste extremiteiten, waardoor het bloed aan de algemene circulatie onttrokken wordt. Daardoor kan het tot een verzaken (*failure*) van de hele circulatie komen en dit is *collaps*. Ook syncope of flauwvallen is een soort neurogene shock waarbij vooral het centrale zenuwstelsel tijdelijk onvoldoende met bloed wordt voorzien.

Complicerende factoren

Vroegtijdig optredende infecties, vooral veroorzaakt door gasgangreen-bacillen, vroegtijdig zich ontwikkelende peritonitis na perforaties of buikschotverwondingen, provoceren door de ongunstige werking van toxinen op het circulatiesysteem, het manifest worden van shock of het verergeren van de shocktoestand.

Wij hebben gehoord dat de vermindering van de zuurstofvoeder naar alle weefsels en organen een zeer ongunstige invloed heeft op het verloop van de shocktoestand. Zodoende spreekt het wel van zelf dat iedere verdere vermindering der zuurstofopname door de longen de situatie moet verergeren (belemmering der ademhaling door corpora aliena, waartoe wij ook slijm en bloed in pharynx of trachea moeten rekenen; naar achter vallen van de tong bij bewusteloosheid of door kaakverwondingen; long-oedeem, blast van de long, spanningspneumothorax, open pneumothorax etc.). Naast de beschreven afwijkingen van de nier wordt ook het lever-

weefsel beschadigd, doch de daardoor ontstane veranderingen en functiestoornissen zijn slechts door specialistische laboratoriumonderzoekingen te constateren.

Behandeling van shock

Zoals reeds gezegd, is het verlies van het circulerende bloedvolumen, naast de reeds besproken bijkomende factoren, de voornaamste oorzaak voor het manifest worden van het shocksyndrome. Het spreekt eigenlijk vanzelf dat wij verloren gegaan bloed liefst weer door bloed moeten vervangen. Daardoor brengen wij niet alleen het volumen op peil maar wij voorzien de patiënt in shock ook gelijktijdig van plasma, inclusief plasmaproteïne en electrolyten, en vooral van de voor de zuurstofoverbrenging zo hoog nodige erythrocyten.

Het is nimmer een fout als we een shockpatiënt met bloed transfunderen. Hoeveel wij moeten geven hangt af van het succes van de toegepaste transfusietherapie (controle van de algemene toestand van patiënt, van bloeddruk, polsdruk, hoeveelheid gesecerneerde urine). Voor gewonden in oorlogstijd, vooral voor schotfracturen van lange pijpbeenderen zijn dikwijls liters bloed nodig om de shock met succes te bestrijden. We weten dat door operatieve behandeling, narcose en de operatie zelf, de shocktoestand kan verergeren, waarom het, enkele uitzonderingen daargelaten, verboden is in shock te opereren. Uitzonderd zijn inwendige bloedingen of andere bloedingen die wij slechts door operatief ingrijpen kunnen beheersen. In deze gevallen zijn wij gedwongen onmiddellijk in te grijpen omdat de patiënt door een open vat weer alles of een gedeelte van het bloed verliest dat wij hem door de transfusie hebben toegediend. We hoeven niet het volledig herstel van shockpatiënten af te wachten, we weten uit veelvoudige ondervinding, dat wij bij een geleidelijke verbetering van hun toestand en als de systolische bloeddruk 80 mm bereikt heeft, met een gerust hart kunnen opereren, mits wij gedurende de operatie met de toevoer van bloed doorgaan.

Daat bij elke bloedtransfusie alle voorzorgsmaatregelen in acht genomen dienen te worden, zoals het bepalen van de bloedgroep van ontvanger en donor, het verplicht doen van de kruisproef, spreekt wel vanzelf. In oorlogstijd of bij massale rampen (bombardement van steden, grote branden, atoombomexplosie) hebben wij volgens alle berekening met een tekort aan bloed te rekenen. Aan het front, b.v. op een bataljonshulppost of verbandplaats, zal het in de meeste gevallen ondoenlijk zijn bloed te geven, want bloed is moeilijk te bewaren (geen ijs), de techniek van het transfunderen van bloed onder moeilijke omstandigheden is moeilijker te leren, de bepaling van bloedgroepen en de kruisproef zullen moeilijk uitvoerbaar zijn.

Toch hebben de Amerikanen in Korea voor zeer ernstige gewonden bloed met helicopters tot in de voorste lijn gebracht. Toen de laatste wereldoorlog begon waren Engelsen en Amerikanen overtuigd dat plasma als een volledig vervangmiddel van bloed mag beschouwd worden. Door schade voor de patiënten heeft men geleerd dat dit standpunt onjuist was. Plasma is zeker een uitstekend middel

om het bloedvolumen te herstellen, groepsbepaling is niet meer nodig, het is gemakkelijker te transfunderen en duizenden patiënten zijn door plasma in het leven gebleven; maar als wij plasma toedienen dan onthouden wij aan de ernstige patiënt de voor hem zo noodzakelijke erythrocyten. Men kan bij ernstige gevallen wel beginnen om de shock met plasma te bestrijden maar vóór en gedurende elke grotere operatieve ingreep zijn wij verplicht aan shockpatiënten bloed te geven om een shockrecidief te voorkomen. Bij 10% van de met plasma behandelde patiënten kwam in de laatste oorlog serumhepatitis voor. Door bestraling met ultraviolette stralen van het plasma is tenminste in Holland de frequentie van deze gevreesde complicatie tot bijna nul gereduceerd.

Zoals wij in een komend militair conflict met een nijpend tekort aan bloed moeten rekening houden, zo geldt hetzelfde voor de plasmavoorraden. Sedert jaren is men bezig naar geschikte vervangmiddelen te zoeken. Van een vervangmiddel van plasma — de Amerikanen noemen deze middelen „plasmaexpanders” of „plasmasubstitutes” — moeten wij eisen dat het tenminste 12 tot 24 uren in de circulatie blijft; het moet dezelfde colloïd-osmotische druk bezitten als plasma, het mag bij lagere temperaturen niet stollen, het moet houdbaar en steriliseerbaar zijn, het mag geen toxinen en antigenen bevatten, het moet uiteindelijk uitgescheiden worden en er mogen geen resten in verschillende weefsels als eventueel schadelijke depôts teruggehouden worden. Physiologische keukenzoutoplossing en 5% glucose blijven slechts heel kort in de circulatie en verdwijnen in het interstitiële weefsel wegens te kleine afmetingen van hun moleculen, die ongehinderd door spleten tussen capillaire cellen kunnen passeren. Daardoor kunnen zij wel een zeer nuttig effect hebben bij dehydratie en bij een groot verlies van electrolyten.

Wij moeten dus middelen gebruiken die grote moleculen bezitten, liefst tussen 20—80.000 moleculairgrootte, omdat dergelijke moleculen te groot zijn om het lumen van de capillairen door de genoemde spleten te verlaten. Hierbij horen vooral gelatine in de modificatie van oxy-polygelatine, dextran of macrodex en polyvinylpyrrolidon (meest slechts PVP genoemd). Gelatine wordt uit ossenbeenderen gemaakt, dextran is een grootmoleculaire suiker en ontstaat door inwerking van de bacillus leuconostos mesenteroides op suiker, en PVP is een in water oplosbaar plasticpraeparaat, gewonnen uit acetyleen en formaldehyde.

De actieve shockbestrijding kunnen wij als volgt samenvatten: Als wij over een voldoende voorraad van bloed beschikken, blijft bloed het beste middel voor de bestrijding van de oligaeemische shock, dus ook van de traumatische shock. In elk geval zijn wij verplicht bij zware of ernstige shock, i.e. bij grotere bloedverliezen dan 30% van het bloedvolumen, voor en gedurende operatief ingrijpen bloed toe te dienen. Beschikken wij niet over bloed of over een voldoende hoeveelheid van bloed dan moeten wij met plasma of een vervangmiddel van plasma genoegen nemen; in elk geval beginnen wij in een dergelijke situatie op deze manier met de shockbestrijding. Electrolyten — physiologische keukenzoutoplossing of 5% glucose — hebben slechts een kortdurend

effect, maar zijn zeer bruikbaar om dehydratie van het *interstitium* met succes te behandelen. Als tijdelijke aanvulling van het bloedvolumen komen zij slechts in aanmerking wanneer noch bloed of plasma, noch vervangmiddelen van plasma ter beschikking staan.

Naast de shockbestrijding door transfusies moeten tevens bijkomende factoren die de shock kunnen verergeren, gecorrigeerd worden. Vooral moeten wij zorgen, dat de ademwegen vrij zijn en dat de patiënt voldoende zuurstof kan opnemen (zuurstof toevoeren).

Van middelen ter opwekking van vasoconstrictie i.e. de groep van adrenalinederivaten (ephedrine, neosynephrine, nor-epinephrine en andere) kunnen we daarom als antishockmiddel niet veel verwachten omdat zij de zelfregulatie van de reflectorische afweer van het lichaam tegen de vermindering van het bloedvolumen kunnen verstoren, en omdat hun actie geenszins uniform is: zij kunnen in sommige organen en weefsels vasoconstrictie, in andere vasodilatatie veroorzaken. Slechts in gevallen van acuut optredende vasodilatatie, zoals deze bij collaps b.v. bij lumbale anaesthesie of ook gedurende een algemene narcose kan voorkomen, zijn zij op hun plaats. Men heeft een tijd lang van de hormonen, cortisone en A C T H, veel verwacht en gedacht dat zij in staat zouden zijn een zware shocktoestand te keren. Inderdaad zijn er gevallen bekend geworden waar men vooral bij shock door bacteriëntoxinen verwekt (peritonitis etc.) goede resultaten heeft gezien. Toch hebben uitgebreide onderzoeken getoond dat bij en door elk trauma, inclusief verbrandingen, automatisch voldoende cortisone in de bloedbaan uitgescheiden wordt. Deze inwendige secretie heeft, zoals vroeger gezegd, plaats door inwerking van het hypophysenhormoon ACTH op de bijnierschors. Cortison zou slechts dan een doel hebben wanneer de bijnier niet voldoende functioneert, en ACTH zou een uitputting van de bijnier kunnen provoceren. Alle auteurs die zich met het onderzoek van traumata en verbrandingen bezig houden zijn er van overtuigd dat de kwestie voorlopig nog niet voldoende opgehelderd is en dat het toedienen van deze hormonen meer gevaren dan nut kan hebben, vooral ook daarom, omdat alle reacties tegen een opkomende infectie zoals koorts etc. door beide hormonen onderdrukt worden, zodat een dreigende of bestaande infectie over het hoofd gezien wordt.

Bij een ongeval op straat of bij een verwonding in oorlogstijd heeft U als eerste hulpmaatregel, als U b.v. voor een patiënt komt te staan met een sterke bloeding, het volgende te doen: U legt de patiënt plat neer, probeert de bloeding door een drukverband of door directe manuele druk tot staan te brengen en eleveert de gewonde extremiteit, als het een extremiteit betreft. U kunt niet verwachten dat U door compressie direct succes zult hebben, want pas na verloop van 8—10 minuten kan door de druk op het bloedende vat zich een thrombus vormen, die het bloedvat afsluit, waardoor de bloeding tot staan kan komen.

Leg bij fracturen een noodspalk aan (improvisatie) en zorg dat de patiënt zo vlug mogelijk naar een station waar men met de shockbestrijding kan beginnen, vervoerd wordt.

Hoe langer de shocktoestand van de patiënt duurt, des te groter is door

hypoxaemie of anoxaemie het gevaar voor de functie van vitale organen, vooral van lever en nieren, maar ook van het centrale zenuwstelsel en het hart.

Daarom beginnen wij in gevallen waar wij volgens de aard der verwonding en het geleden bloedverlies shock kunnen en moeten verwachten reeds met actieve shockbestrijding voordat de shock manifest is geworden. Want als wij onze actieve tegenmaatregelen te lang uitstellen kan zich een symptomencomplex ontwikkelen dat wij irreversibele shock noemen.

Door klinische ondervinding en dierexperimenten hebben wij geleerd dat wij dan met onze therapie te laat zijn. We kunnen door transfusies de toestand van de patiënt slechts *schijnbaar* verbeteren en slechts voor korte tijd, want dergelijke patiënten sterven onder onze handen. Toch zou het gevaarlijk zijn de diagnose „irreversibele shock” voortijdig te stellen en de handen in de schoot te leggen. We zijn altijd verplicht met onze pogingen door te gaan om het leven van de patiënt te redden, maar wij zijn tevens verplicht om naar complicaties te zoeken die eventueel de schuld van de achteruitgang van de patiënt kunnen zijn en die wij eventueel nog kunnen bestrijden, zoals inwendige bloedingen, asphyxie, etc.

In de laatste jaren meent men uit klinische observaties en dierexperimenten te mogen concluderen, dat een beslissende factor voor het optreden van de irreversibele shock de hypoxaemie, dus het gemis van zuurstof vooral van de lever is, waardoor anaerobe bacillen die bij enkele dieren, b.v. honden, normaliter als parasieten in de galgangen leven, zich in het zuurstof-arme medium vermeerderen en voor de bloedvatentonus gevaarlijke toxinen vormen met als gevolg een niet herstelbare dilatatie van arteriën en venen. Men kan dergelijke rapide optredende infecties door grote doses penicilline, nog beter aureomycine, bestrijden.

Pijnbestrijding en warmtevoevoer

Met pijnbestrijding gedurende shock moeten wij voorzichtig zijn. Ook weten wij dat lang niet alle patiënten na een trauma een pijnstillend middel nodig hebben. Wat dikwijls voor uitingen van pijn gehouden wordt zijn uitingen van psychische onrust, veroorzaakt door opwinding, angst en vooral ook door dorst. Vroeger werd bijna bij elk ongeval of aan elke gewonde als routinemaatregel morphine subcutaan toegediend. Dit is niet alleen overbodig maar zelfs gevaarlijk. Zoals U reeds bekend is verkeren de subcutane bloedvaten van een shockpatiënt in een toestand van vasoconstrictie met het gevolg dat onderhuids ingespoten middelen niet geresorbeerd kunnen worden en zodoende niet in de bloedbaan komen. Een dergelijke subcutane injectie b.v. met morphine helpt niets en U zou in de verleiding kunnen komen aan de patiënt nog een tweede, eventueel een derde dosis te geven, natuurlijk ook weer zonder succes; de patiënt houdt zijn pijn.

Maar door een juist gerichte shockbehandeling zal de circulatie verbeteren, de vasoconstrictie wordt opgeheven en daarmee wordt de

resorptie weer normaal zodat de patiënt opeens een veel te grote toxische dosis van morphine opneemt met onrustbarende toxische verschijnselen. Vele dergelijke gevallen werden gedurende de laatste oorlog geobserveerd.

Maar ook bij het intramusculair toedienen van morphine is men er nooit zeker van dat het middel werkelijk in de bloedbaan komt. Daarom is men er nu algemeen van overtuigd dat morphine bij shockpatiënten slechts intraveneus mag worden toegediend en wel door langzaam en niet meer dan 8 mg te injecteren; een grotere dosis is in het algemeen niet nodig. Nu is men er zeker van dat de ingespoten hoeveelheid direct en in zijn geheel in de bloedbaan is gekomen en weer na 1 tot 2 uren uitgescheiden zal zijn, zodat men dan met een gerust hart, indien nodig, de injectie mag herhalen.

In Korea werden met goed succes bij gewonde soldaten, die een pijnbestrijding nodig hadden, proeven genomen met een mengsel van 5 mg morphine plus 50 mg pentobarbital (Nembutal) intraveneus. Wanneer na een trauma slechts psychische onrust aanwezig is, dan heeft het inspuiten van morphine geen zin en men bereikt met intraveneuze injecties van een kleine dosis pentobarbital (maximum 9 mg) of amytal (60 mg per dosis die na 15—20 minuten herhaald mag worden) uitstekende resultaten. In shock worden slechts kleine hoeveelheden barbituurzuurderivaten opeens zonder schade verdragen, omdat patiënten met groot bloedverlies uitermate gevoelig zijn tegen grotere doses ervan.

Over warmtetoevoer bij zware of ernstige shock is het volgende op te merken:

U allen zult zich herinneren dat men een tijd geleden shockpatiënten onder warme dekens, thermophoren en lichtbogen bijna liet stikken. Het Engelse woord voor lichtboog is „shock cradle”.

Zo goed als warmte kan helpen bij neurogene en ook nog bij lichte oligaemische shock, zo slecht kan het zijn een patiënt bij zware en ernstige shock te veel warmte toe te voeren.

Door de warmte wordt de reflectorische vasoconstrictie van de huidbloedvaten opgeheven, waardoor het vasculaire bed groter wordt en de bloeddruk nog meer zakt. Verder wordt het gunstig werkende moment van een lagere lichaamstemperatuur met verminderd metabolisme en zuurstofbehoefte door het kunstmatig opvoeren van de temperatuur in het tegendeel veranderd. De patiënt zelf reageert onderbewust in de juiste richting. Hij gebruikt zijn verminderde krachten om een te warme deken van zich af te gooien en toont daarmede dat zijn physiologisch instinct meer wijsheid bezit dan een geleerd boek. Als een patiënt in shock over koude klaagt, geeft hem voorzichtig warmte, maar nooit als hij over warmte klaagt. De Engelse oorlogs-chirurg Ogilvie zegt: „the shockcradle can be a shock producer”.

Slotbeschouwingen

In aansluiting aan dit overzicht over het ontstaan van shock en zijn behandeling is het nodig U nog met klem er op te wijzen, dat wij door elke shockbehandeling de patiënt slechts geschikt kunnen maken voor

een eventueel nodig transport (evacuatie in oorlogstijd) en voor de noodzakelijke operatieve behandeling van zijn verwonding of zijn letsel.

Shockbehandeling alleen is niet voldoende om het leven van de patiënt te redden, *slechts operatief ingrijpen kan het verloop der kettingreactie, door de verwonding op gang gebracht, tot staan brengen.*

Nog enkele woorden wil ik zeggen over de shocktoestanden die U als tandartsen mogelijkerwijze zoudt kunnen tegenkomen, in Uw tegenwoordige werkring, of, wat wij allen hopen dat niet zal gebeuren, in oorlogstijd, aan het front of in het achterland.

In vreedestijd, in Uw gewone practijk, zult U af en toe met een flauwvallende patiënt te maken hebben dus met syncope door neurogene oorzaken, zoals angst, pijn etc., òf met tegen novocaïne of adrenaline overgevoelige patiënten, waardoor een passagere toestand van vaatdilatatie met gewoonlijk vlug overgaande shocksymptomen kan optreden (Collaps). In de meeste gevallen zult U door het horizontaal leggen van de operatiestoel waardoor het hoofd van de patiënt laag komt te liggen, succes hebben.

Shocksymptomen door bloedingen na kiesextracties kunnen af en toe optreden maar het zal zeker uren duren voordat een patiënt door het langzaam toenemend tekort van zijn bloedvolumen in shock zal geraken.

Ook hier kunnen weer neurogene factoren het manifest worden van de shock bespoedigen. In dergelijke gevallen van bloeding is wel nauwkeurige bloedstelping een eerste vereiste, doch meestal zal een actieve shockbestrijding niet nodig zijn.

In het geval het nodig is, zult U de maatregelen moeten nemen die ik U bij de behandeling van de oligaemische shock heb geschetst, in het kort: patiënt plat neerleggen, onderste extremiteiten omhoog en transfusietherapie.

Maar in oorlogstijd, of als U zich met traumatische kaakchirurgie bezig houdt, moet U na elk trauma van de kaak met het optreden van shock rekening houden; deze shock is gedeeltelijk door het bloedverlies, gedeeltelijk door wefsellaceratie en gedeeltelijk door neurogene factoren veroorzaakt. De toestand kan verergeren door belemmering van de respiratie, door asphyxie of dreigende asphyxie. In dergelijke gevallen rust op U naast de bloedstelping, shockbestrijding en primaire wondverzorging tevens de niet minder dringende plicht de ademwegen vrij te maken en vrij te houden en aan de patiënt zuurstof toe te dienen.

Nooit mag men vergeten dat bewusteloze patiënten op de buik liggend getransporteerd dienen te worden.

Een Engelse „consulting surgeon” heeft over dergelijke gevallen — transport van bewusteloze patiënten — het volgende gezegd: „als zij de hemel zien, zullen ze er ook vlug zijn”.

Ik hoop dat ik U gedurende deze bespreking van de shock en zijn therapie niet teveel met details heb vermoeid. Toch leek het mij van groot belang U iets over nieuwe inzichten en beginselen te vertellen, ook, omdat in Amerika en tevens in andere landen aan tandartsen, hetzij in het leger hetzij bij de burgerlijke verdediging, de shockbehandeling en ook een gedeelte van de anaesthesie toevertrouwd zal worden. Zo

heeft de United States Civil Defense op elke hulppost drie plaatsen voor tandartsen gereserveerd die zich naast hun speciaal vak tevens bezig moeten houden met shock- en pijnbestrijding. Ook in het Zwitserse leger worden tandartsen tot anaesthesisten opgeleid die uit de aard der zaak daarnaast met het geven van transfusen belast zullen worden.

De mogelijkheid is niet uitgesloten dat iets dergelijks ook hier te lande zal kunnen gebeuren (?). En dan heb ik U tenminste een kort overzicht gegeven over de problemen die U tegen kunt komen.

Ik weet niet of het U bekend is dat in de laatste wereldoorlog slechts 4% van alle behandelde oorlogsgewonden gestorven zijn.

In het Koreaanse conflict werden deze resultaten nog verbeterd; slechts $2\frac{1}{2}$ % is overleden.

Deze uitstekende resultaten werden bereikt door samenwerking van de volgende factoren: verbeterde organisatie, beter evacuatiebeleid, verbeterde operatiemethoden, de antibiotica en last but not least de goede en radicale shockbestrijding.

Amersfoort, Kamerlingh Onnesstraat 14.