

huisarts en wetenschap



MAANDBLAD

VAN HET NEDERLANDS HUISARTSEN GENOOTSCHAP

AANWINSTEN

Spoedeisende gevallen bij de behandeling van verkeersslachtoffers (1)

DOOR DR J. DIJKSTRA, CHIRURG TE WOERDEN

Het aantal verkeersongevallen langs de openbare weg is, in ons land zowel als in de andere West-europese landen, de laatste jaren schrikbarend toegenomen. In het bijzonder voor de toeneming van het aantal ernstige ongevallen, hetzij met dodelijke afloop, hetzij gevolgd door een meer of minder ernstige graad van blijvende invaliditeit, is in eerste instantie verantwoordelijk de nog steeds stijgende snelheid, welke de mens met zijn moderne motorvoertuig kan bereiken, terwijl daarentegen zijn reactievermogen niet of nauwelijks is toegenomen. Deze divergentie van kwaliteiten van respectievelijk motorvoertuig en zijn bestuurder speelt bij het ontstaan van het ernstige verkeersongeval een relatief veel belangrijker rol, dan de toeneming van het aantal voertuigen.

Wanneer men bedenkt, dat er in ons land heden ten dage langs de openbare weg ongeveer tweeduizend doden per jaar vallen, dit is gemiddeld zes per dag, en men vermenigvuldigt dit dodencijfer met het getal 25 om een indruk te krijgen omtrent het totaal aantal gewonden, met het getal 12 om ten naaste bij georiënteerd te zijn omtrent het aantal ernstig gewonden (merkwaardigerwijs geldt dit rekensommetje voor bijna alle landen van West-Europa), dan dringt zich de vraag op, of wij ons van medische zijde nu toch eindelijk niet eens met meer energie moeten inzetten in de door anderen reeds aangeboden strijd ter preventie van verkeersongevallen. Velen van ons, samen met een groot deel van het Nederlandse volk, aanvaarden de rampzalige gevolgen van het wegverkeer met een zekere onverschilligheid of met een berusting, gebaseerd op een vermeende onafwendbaarheid, zoals de middeleeuwse aardbewoners die van pest en cholera. Echter, de preventie van ziekte en ongeval behoort toch

tot de belangrijkste taken van de arts en naar mijn mening ligt er voor hem en zijn organisaties met betrekking tot de voorkoming van verkeersongevallen en verwondingen hierbij nog een groot terrein braak.

Willen wij de omvang van de verkeersellende voldoende overzien, dan schieten hiertoe getallen als bovenvermeld en gebaseerd op door de politie aan het Centraal Bureau voor de Statistiek verstrekte gegevens, nog volkomen te kort, evenals bijvoorbeeld dodencijfers, waaruit men met beklemming kan aflezen, dat anno 1960 bij kinderen boven 1 jaar het verkeersongeval bovenaan de lijst van doodsoorzaken voorkomt, hoog boven dood door ziekte van welke aard dan ook.

Voor een juiste beoordeling, die de preventie ten goede kan komen, is het een eerste vereiste om naast de regelmatig verschijnende mortaliteitsstatistieken van het C.B.S. uitvoerig materiaal te verzamelen voor statistisch onderzoek van morbiditeit en invaliditeit door het verkeersongeval, een methode van onderzoek, die steeds meer wordt gepropageerd, doch ten onzent en ook in andere landen nog niet tot ontplooiing is gekomen. Naar mijn mening zal zelfs de grootste pessimist bij het vernemen van de uitkomsten van een dergelijk onderzoek zijn sombere verwachtingen nog verre zien overtroffen. De noodzakelijkheid tot preventie zal zich dan nog sterker opdringen.

De medicus, die zich in deze materie verdiept, ontdekt spoedig, dat hij individueel, in samenwerking met anderen of in georganiseerd verband, daadwerkelijk kan, ja moet meewerken om, met betrekking tot de verkeersveiligheid, de middeleeuwen te doen plaats maken voor een renaissance.

Na deze inleiding, waarin ik, zonder in bijzonder-

heden te kunnen treden, een beroep deed op de onontbeerlijke steun der artsengemeenschap bij de zo dringend noodzakelijke preventie van verkeersongevallen en verwondingen hierdoor, wil ik overgaan tot een beschouwend overzicht over de ongevalsgeeneeskunde in en door het verkeer, daarbij vooral de aandacht schenkend aan de hulpverlening ter plaatse van het ongeval en tijdens het transport van de gewonden. Het spreekt vanzelf, dat deze verhandeling over een zo belangrijk en veelomvattend onderwerp uit de traumatologie geen aanspraak kan maken op volledigheid, doch ik hoop, dat vooral de algemene arts er een leidraad in vindt, die hem tot steun is bij de eerste hulpverlening langs de openbare weg.

Nu dienen wij, voordat wij ons verdiepen in de therapeutische mogelijkheden in de verkeerstraumatologie, in de eerste plaats te bedenken, dat wij te maken hebben met ongevallen, waarbij in een groot percentage (meer dan de helft) van de gevallen bij één en hetzelfde slachtoffer multiple verwondingen worden aangetroffen, veelal van verscheidene vitale organen; verwondingen, die, afzonderlijk voorkomend, vaak reeds levensgevaarlijk zijn, doch gecombineerd cumulerend op elkaar inwerken bij het bedreigen van het leven. Hierdoor wordt dan ook verklaard de hoge mortaliteit bij verkeersongevallen, die voor meer dan tweederde voor rekening van schedelletsels komt, in meer dan de helft der gevallen gecombineerd met andere ernstige letsels (*Ricklin*). Deze kenmerken onderscheiden het verkeersongeval van het vroeger relatief meer voorkomend ongeval in bedrijf en binnenshuis, waarbij percentsgewijs solitaire, zogenaamde typische letsels aan de extremiteiten op de voorgrond staan. De behandeling van verkeersslachtoffers heeft dan ook in vele gevallen enige overeenkomst met de oorlogschirurgie, met deze restrictie, dat daarbij onder nog moeilijker omstandigheden, met nog minder hulp, in een korte spanne tijds verscheidene zwaargewonden dienen te worden behandeld.

Dat de traumatologie van het verkeer dus tussen die van bedrijf en huisgezin aan de ene kant en de oorlogschirurgie aan de andere kant een aparte, eigen plaats inneemt met eigen richtlijnen voor de voorlopige zowel als voor de definitieve behandeling, is zonder meer duidelijk.

* * *

Het spreekt vanzelf, dat men zich bij de eerste kennisgeving met het slachtoffer door voorzichtig, doch snel onderzoek tracht te oriënteren omtrent diens algemene toestand en het aantal en de aard van zijn letsels. Hierbij zij men er op bedacht, dat bij aanwezigheid van verscheidene ernstige letsels het uiteraard kan voorkomen, dat het ene door een ander (hersen-, thorax-, buiklesie) meer op de voorgrond tredend letsel, wordt gemaskeerd, waardoor miskennis of foutieve waardering, zeker zonder verder onderzoek, mogelijk is. De waarschijnlijkheid is dan in vele gevallen groot, dat men bij vergelij-

king van sectieverslag en ziektegeschiedenis tot de conclusie komt, dat de patiënt gered had kunnen worden.

Bij het onderzoek van het verkeersslachtoffer is het van groot nut, dat de medicus zich op de hoogte tracht te stellen van het ongevalsmechanisme. Immers, hoe sterk de verkeersongevallen onderling ook mogen verschillen, de schok, botsing en val, vooral bij automobilisten en motorrijders, veroorzaken steeds weer dezelfde of gelijksoortige min of meer kenmerkende letsels. Oriëntatie omtrent het ongevalsmechanisme levert dan ook meermalen belangrijke aanknopingspunten voor de diagnostiek van aanwezige, doch moeilijk te herkennen, kwetsuren.

Als voorbeelden van karakteristieke, veelal in combinatie voorkomende, letsels mogen de volgende gelden:

Bij de autobestuurder door frontale botsing: verwonding van neus en voorhoofd, eventueel schedelfractuur (voorruit) met hersenletsel; thoraxcontusie (stuurwiel) en wonden, respectievelijk fracturen rondom de knie en heupluxatie (dashboard).

Bij de automobilist, die uit de wagen is geslingerd: luxatie-fracturen, discuslesies en bandbeschadiging aan halswervelkolom (slingerbeweging van hoofd); verwondingen, respectievelijk fracturen aan extremiteiten en aangezicht; schedelfracturen en hersenletsel (door val).

De bevindingen bij het onderzoek ter plaatse van het ongeval zullen bepalend zijn voor de te verlenen eerste hulp en de aard van het hierop volgende vervoer van de getroffene. Na aankomst in het ziekenhuis zal de specialist volgens dezelfde principes, doch onder betere omstandigheden en met betere assistentie en hulpmiddelen, de gewonde uitvoeriger kunnen onderzoeken, waarop de te volgen gedragslijn met betrekking tot de definitieve behandeling kan worden uitgestippeld.

De drie voornaamste doelstellingen, naar welke deze behandeling streeft, zijn: het leven van de patiënt redden, het weefsel sparen en het behoud van functie.

Men verlieze nimmer uit het oog, dat in vele gevallen het welslagen van de behandeling afhankelijk is van een met kennis van zaken uitgevoerde eerste hulpverlening.

Wanneer ons de vraag wordt voorgelegd, welk letsel of welke combinatie van letsels het verkeersslachtoffer stempelen tot een spoedeisend geval, dan dient het antwoord te luiden: iedere gewonde, die als gevolg van zijn meer of minder multiple, ernstige verwondingen één of meer van de volgende levensbedreigende complicaties vertoont, dient onverwijld medische hulp te worden geboden en zodoende als spoedgeval in de meest dringende zin te worden beschouwd. Deze verwikkelingen zijn:

- A Asfyxie.
- B Hemorragie.
- C Shock.

Bij aanwezigheid van één of meer van deze drie

complicaties, die later uitvoeriger zullen worden besproken, wordt het leven van de patiënt steeds in wezen door hetzelfde gevaar bedreigd, namelijk door gebrek aan een van de meest elementaire behoeften van de lichaamscellen: zuurstof. De opgetreden weefselhypoxie, waarvan vooral het centrale zenuwstelsel spoedig de fatale invloed ondervindt, dient zo snel mogelijk te worden gecorrigeerd om onherstelbare schade te voorkomen, indien mogelijk reeds ter plaatse van het ongeval.

* * *

Wanneer het inderdaad bij de eerste hulpverlening gelukt — en hiernaar moet met kracht worden gestreefd — bedoeld gevaar hetzij blijvend, hetzij tijdelijk af te wenden, dan zal na verdere verzorging van de getroffene bij het noodzakelijk vervoer — waarvan het gevaar veelal meer rechtstreeks verband houdt met de snelheid dan met de afstand — spoed overbodig, ja zelfs gecontraïndiceerd zijn. Echter ook na minder geslaagde eerste hulp moet men op zijn hoede zijn voor de gevaren van snel transport, vooral over grote afstanden, terwijl de gedragslijn, waarbij met verwaarlozing van noodzakelijke en mogelijke eerste hulp-maatregelen het „spoedgeval” als ijlgoed wordt ingeladen en vervoerd, als een grove kunstfout dient te worden aangemerkt.

Men dient het vervoer voor de ernstig gewonde patiënt te zien als een bijkomende belasting, die tot een minimum moet worden gereduceerd. Nog onlangs wezen *Friedhoff* en *Hoffmann* terecht op de schadelijke invloed van de snelrijdende ambulancewagen op het meer of minder labiele neurovegetatieve zenuwstelsel van de gewonde.

Bloeddrukbepalingen enzovoort tijdens dergelijke ritten hebben uitgewezen, dat longitudinaal gerichte schommelingen, zoals bij snel optrekken en afremmen van de wagen, nadelig werken op de reeds meer of minder gestoorde bloedverdeling van het slachtoffer.

Verticale schommelingen, afhankelijk van de veren van de auto en de toestand van het wegdek, werken storend op het vaak reeds ontregelde vasomotorencentrum en het vestibulairapparaat, waardoor vaak braken optreedt, niet alleen bij hersenletsel, doch ook bij shock-patiënten en anderen.

Horizontale zijdelingse schommelingen, afhankelijk van de autovering en de rijwijze van de bestuurder in de bochten, hebben een dislocerende werking op fracturen van romp en extremiteiten met toenemend gevaar voor shock en complicaties bij de genezing. Wanneer men aan de bovengenoemde drie-dimensionaal inwerkende, schade berokkenende krachten, die elkaar bovendien nog potentiëren, toevoegt de tijdens het transport soms op het slachtoffer inwerkende psychische noxen, zoals sirenegeloei, motorlawaai, warme en vochtige atmosfeer in nauwe ruimte, enzovoort, dan is het overduidelijk, dat vervoer en vooral ijvervoer voor de zwaargewonde een

niet te onderschatten extra belasting betekent.

Het is om die reden, dat in het algemeen het transport van het ernstig gewonde verkeersslachtoffer zonder spoed dient te geschieden. De ambulancewagen moet rustig rijden, zonder sirenegeloei en op zijn weg verkeersregels, stoplichten enzovoort op dezelfde wijze respecteren als het gewone verkeer. In enkele autobaadistricten van West-Duitsland tracht men sinds 1957 de moeilijkheden bij de eerste hulpverlening ter plaatse van het ongeval en de gevaren van het vervoer te bestrijden door het inschakelen van radiografisch op te roepen rijdende operatiekamers (Notfall-Arztwagen), die, bemand met een volledig chirurgisch team en voorzien van de voor narcose en kleinere ingrepen benodigde apparatuur, het ziekenhuis als het ware naar de patiënt brengt (*Bauer*, *Friedhoff* en *Hoffmann*, *Fischer*). In ons land met zijn doorgaans kleinere afstanden dient naar mijn mening de eerste hulpverlening aan het zwaargewonde verkeersslachtoffer in eerste instantie te worden verbeterd door onder andere:

- 1 het instellen langs de snelwegen van telefoonposten, verbonden met een centraalpost, die een snelle hulpverlening organiseert;
- 2 herziening van de zowel voor de arts als voor de leek-E.H.B.O.-er geldende maatregelen bij de eerste hulpverlening. Deze zijn bij de veelal multi-pele ernstige letsels van het verkeersslachtoffer in het ene geval te summier, in het andere geval te bewerkelijk;
- 3 opleiding van een kleine groep leken, met name van het personeel van ziekenwagens, doch ook van de serieuze „kern”, zoals iedere E.H.B.O.-vereniging die bezit, volgens de principes, zoals deze speciaal in de verkeerstraumatologie gelden. Ook de opleiding tot verpleegster behoeft in dit opzicht een aanvulling. Naar mijn mening is er voor de „gewone” E.H.B.O.-er, zoals bedoeld in de leus: „In ieder huis een E.H.B.O.-er” geen plaats in de zeer gecompliceerde verkeersongevallengeneeskunde.

Komen wij thans tot de bespreking van de reeds bovengenoemde drie complicaties, die het leven van de patiënt met multi-pele letsels onmiddellijk, doch ook op een later tijdstip ernstig kunnen bedreigen en spoedige behandeling noodzakelijk maken, te weten de asfyxie, de hemorragie en de shock.

A Asfyxie. Deze verwikkeling is een der meest frequente doodsoorzaken bij het ernstig gekwetste verkeersslachtoffer en wordt van de genoemde complicaties nog het meest miskend of onderschat. Zij komt voor bij:

- 1 obstructie van de luchtwegen door tong, corpus alienum, bloed, braaksel of slijm, zoals dit vaak wordt waargenomen bij patiënten met gestoord

bewustzijn, en door directe lesie van de trachea.

- 2 gestoorde respiratiefunctie van de thorax, zoals bij multiële ribfracturen, letsels van long en pleura, verlamming van de ademhalingspijlen, diafragmaruptuur en diafragmahoogstand ten gevolge van intraabdominale kwetsuren. Op deze letsels hoop ik terug te komen bij de bespreking van speciale verwondingen.

De aan de asfyxie inherente met hypoxemie verband houdende hypoxie van de weefsels kan zeer snel tot de dood leiden. Bijzonder gevoelig voor deze hypoxie zijn de zenuwcellen van het centrale zenuwstelsel, het prikkelgeleidingssysteem van het hart, de hartspeer en in tweede instantie de nieren. Daarenboven veroorzaken hypoxemie en verhoogde koolzuurspanning van het bloed, zowel direct als indirect ten gevolge van retentie van metabolieten, een perifere vasodilatatie, die in combinatie met de bijkomende functiestoornissen van hart en zenuwcentra, aanleiding kunnen zijn tot het optreden van een ernstige shock.

Asfyxie kan sneller tot het optreden van shock leiden dan hemorragie. Vooral kinderen verdragen in verband met hun relatief zeer grote zuurstofbehoefte hypoxemie, respectievelijk weefselhypoxie bijzonder slecht.

* * *

Op grond van het bovenstaande wil ik er met klem op wijzen, dat het klinische beeld van de ernstige hypoxemie hetzelfde is als dat van shock door andere oorzaken. Cyanose ontbreekt dan tengevolge van de onvoldoende functie van de perifere circulatie en is vervangen door een bleek-livide huidskleur. Als gevolg van de cerebrale hypoxie is het slachtoffer onrustig om bij verergering van de toestand (eventueel anoxie) het bewustzijn te verliezen. Met deze beschouwing als basis en gesteund door ervaringen van anderen en uit eigen praktijk, wil ik de volgende stelling poneren:

Men dient bij de zwaargewonde ongevalspatiënt, die in ernstige shock wordt aangetroffen, wiens bewustzijn meer of minder is gestoord en die bij nauwkeurig onderzoek geen verschijnselen vertoont van evidente uitwendige of inwendige bloeding, niet primair te denken aan zogenaamde cerebrale shock, door directe lesie van het cerebrum veroorzaakt en veel minder vaak voorkomend dan men vroeger dacht, en nog minder aan zogenaamde primaire of neurogene shock (zie verder onder shock), doch aan het bovenbeschreven, en dan doorgaans door obstructie van de bovenste luchtwegen veroorzaakte syndroom, de hypoxemische shock, die een speciale snelle behandeling behoeft.

Dat men vooral bij de patiënt met volkomen gestoord bewustzijn uiteraard nimmer een verborgen inwendige bloeding met zekerheid kan uitsluiten — een omstandigheid, die dan ook in een dergelijk geval waakzaamheid met betrekking tot een eventueel (tevens) aanwezige oligemische shock nood-

zakelijk maakt — doet aan de strekking van de bewuste stelling niets af. Deze is bedoeld als opwekking om bij alle door mij in de voorafgaande regels aangeduide slachtoffers de ademhalingsweg grondig te inspecteren en vrij te maken. Ook een bij oppervlakkig onderzoek vrij lijkende ademhaling zonder bijgeluiden als rochelen en dergelijke, kan toch volkomen insufficiënt zijn ten gevolge van onhoorbare obstructie van de bovenste luchtwegen, waardoor in een korte spanne tijds ernstige hypoxemie optreedt, in het bijzonder door slijmsecretie en aspiratie van bloed of braaksel, zoals dit vooral wordt waargenomen bij letsel van de hersenen met schedelbasisfractuur of facio-maxillaire verwondingen. Het cerebrale letsel zelf, vooral wanneer daarbij de hersenstam is betrokken, is vaak direct oorzaak van een snel progressieve hypoxemische shock tengevolge van verhoogde bronchiale slijmsecretie, later gevolgd door longoedeem. Het optreden van hypersecretie in de luchtwegen, dat zich doorgaans niet verraadt door hoorbaarheid, verklaart men door het aannemen van centrale invloeden via de nervus vagus en het sympathische zenuwstelsel, die samen met hypoxemische beschadiging van de capillairwand ook verantwoordelijk worden gesteld voor het optreden van longoedeem (*Verbiest*). De resulterende cerebrale hypoxie leidt tot hersenoedeem, terwijl verwijding van hersenvaten door de verhoogde koolzuurspanning van het bloed ook nog bijdraagt tot de intracraniele drukverhoging (zie *schema*).

Herkenning van deze luchtwegobstructies als oorzaak van hypoxemische shock bij patiënten met gestoord bewustzijn tengevolge van een hersenletsel, heeft het aantal malen, dat de diagnose cerebrale shock wordt gesteld, sterk doen afnemen en vele slachtoffers als bovenbedoeld gered, dankzij de pas in 1950 voor het eerst in dit verband gepubliceerde, rationele behandelingswijze: onverwijd tracheotomie, gevolgd door regelmatig afzuigen uit de bovenste luchtwegen. De vrijwel onmiddellijk hierop intredende verbetering van circulatie, ademhaling en soms ook sensorium is frappant en een bewijs, dat een belangrijke doodsoorzaak bij het acute hersentrauma met behulp van middelen, die in elk ziekenhuis beschikbaar zijn, met succes kan worden bestreden.

* * *

Alvorens over te gaan tot bespreking van de maatregelen, die de medicus ter bestrijding van asfyxie en haar gevolgen ter plaatse van het ongeval ten dienste staan, wil ik eerst nog speciaal de aandacht vestigen op het belangrijke symptoom, dat bij een nog op prikkels reagerende patiënt met hersenlesie en/of andere ernstige letsels eigenlijk altijd wijst op optreden van cerebrale hypoxie: de onrust. Bij waarnemen van dit verschijnsel, en dit geldt ook ingeval van hemorragie, zij men op zijn hoede. Men bedenke, dat deze onrust een reactie is op zuurstofgebrek en doorgaans niet op pijn of andere factoren. Daarom, bij vaststellen ervan, niet primair grijpen naar

van mond en keel met omwikkelde vinger is niet voldoende om hier de ademhalingsweg vrij te maken en te houden. De arts behoort dus te beschikken over een zuigapparaat, bijvoorbeeld in de vorm van een voetzuigpomp. Beter is het elke ambulance-wagen uit te rusten met een zuigpomp, die aangesloten kan worden op de motor en ook buiten de wagen kan worden gebruikt.

Het afzuigen van bloed, secreet of braaksel uit de dieper gelegen trachea en bronchi, dat veelal, zoals boven werd uiteengezet, van nog groter belang is, is vanuit mond of neus echter zonder meer niet mogelijk. Een matige ligging volgens Trendelenburg kan drainage van trachea en bronchi bevorderen, doch, nog afgezien van de nadelige invloed van deze ligging op de cerebrale circulatie, het nuttige effect op de luchtpassage in de luchtwegen zal klein zijn. Voor het bereiken van ons doel is dan ook intubatie het enige efficiënte middel om de diepere luchtwegen te kunnen afzuigen.

Nu wil ik hier niet ingaan op de vraag, die regelmatig in de tijdschriften wordt opgeworpen, of iedere huisarts moet kunnen intuberen. Aan deze kwestie kleven problemen, die met onze bespreking weinig te maken hebben. Ik zou er alleen dit op willen zeggen: wanneer ik nog huisarts was en vaak geconfronteerd werd met ernstige verkeersongevallen, dan zou ik trachten mij zoveel mogelijk vaardigheid in de intubatietechniek te verwerven. Dit standpunt houdt onmiddellijk verband met mijn vaste overtuiging, dat van alle maatregelen, die bij de eerste hulpverlening aan het ernstig gewonde verkeersslachtoffer urgent zijn, de belangrijkste is: vrij maken en houden van de luchtweg. Miskennen of onderschatting hiervan maakt alle andere maatregelen nutteloos.

3 Toevoeging van extra zuurstof aan de inademiningslucht. Vooral bij niet of niet volledig opheffen van de luchtwegobstructie door bijvoorbeeld hypersecretie van slijm in de diepere luchtwegen, is toediening van zuurstof onontbeerlijk om de gevreesde hypoxemie in bedwang te houden, zodat toch een rustig vervoer mogelijk is. Het meeste effect sorteert de zuurstoftoediening via een door de neus in de pharynx gebracht cathetertje, dat verbonden is met de zuurstofcilinder. Deze methode verdient aanbeveling boven het gebruik van zuurstofbril of -masker. Bij de gewoonlijk korte duur van deze overbruggingsperiode hoeft men niet bevreesd te zijn voor uit de koolzuurophoping in het bloed voortvloeiende acidose.

4 In geval van ernstige anoxemische shock, wanneer de ademhaling van de patiënt zeer oppervlakkig is geworden of zelfs heeft opgehouden, dient kunstmatige beademing met rijkelijke toediening van zuurstof te worden toegepast.

De maatregelen, die men in het ziekenhuis na aankomst van de asfytische patiënt onmiddellijk zal nemen, zijn in wezen dezelfde als boven beschreven. Verkeert het slachtoffer echter in de ernstige

toestand van hypoxemische shock, dan zal hier onmiddellijk het machtige hulpmiddel in de vorm van de tracheotomie mogelijk zijn. Hierdoor zal de snel tot de dood leidende kettingreactie, waarbij functiestoornissen van cerebrum, respiratie en circulatie elkander wederzijds in talrijke vicieuze cirkels nadelig beïnvloeden (*zie schema*) in de meeste gevallen definitief kunnen worden gecoupeerd.

B *Hemorragie*. Dat bij zwaar gewonden bloeding, hetzij uitwendig, hetzij inwendig in de lichaamsholten of interstitiële ruimten, een ernstige bedreiging van het leven kan vormen, is een alom bekend feit. Het is echter volkomen onjuist, dat bij het onderwijs in en de uitvoering van eerste hulpverlening aan ernstig gewonden praktisch alleen aan verlies van bloed of bloedvloeistof als oorzaak van traumatische shock aandacht wordt besteed. Natuurlijk, ernstige, aanhoudende bloedingen dienen te worden gestopt, echter van primair belang is een vrije luchtweg. Voorwaarde voor optimaal zuurstof- en koolzuurtransport door het bloed, respectievelijk naar en uit de weefsels, is in eerste instantie een voldoende gasuitwisseling in de longalveolen tussen bloed en inademiningslucht.

Hypoxemische shock, vooral door obstructie van de luchtwegen, uiteraard minder spectaculair in zijn verschijningsvorm, dan shock door uitwendig zichtbare bloeding, wordt bij ernstig gewonde verkeersslachtoffers met gestoord bewustzijn zo vaak waargenomen en heeft een zo snel letaal verloop, dat het in het algemeen in de traumatologie als gevaar nummer één dient te worden aangemerkt. Beducht voor het gevaar van oligemische shock door bloeding blijven wij als voorheen, maar onze gedragslijn bij de hulp aan ernstig gekwetsten zal in bepaalde gevallen niet meer alleen door deze vrees worden beheerst.

Begrijpelijker nog wordt de noodzaak tot deze gedragslijnverandering, wanneer men bedenkt, dat verdedigingsmechanismen, zoals in het lichaam met betrekking tot hemorragie in werking worden gesteld door compensatie — adaptatiesyndroom van Selye — enerzijds en door spontaan ophouden van de bloeding tengevolge van bloeddrukdaling en vasoconstrictie — uitgezonderd bij lesie van de grote vaten — anderzijds, met betrekking tot de belemmerde respiratiefunctie niet bestaan.

Wanneer wij ons nu bepalen tot de maatregelen, waarover wij bij de eerste hulpverlening kunnen beschikken om ernstige uitwendige bloedingen tot staan te brengen, dan moeten mij eerst twee dingen van het hart:

1e Laten wij eindelijk eens uitbannen de fictie, als zouden arts en getrainde leek in het algemeen bij eerste hulpverlening in staat zijn de uitwendige slagaderlijke bloeding aan de extremiteit te beheersen door dichtdrukken van de hoofdarterie op bepaalde drukpunten tussen wond en hart op een harde onderlaag.

2e Uit het gebruikelijke E.H.B.O.-onderwijs aan leken dient tourniquet of knevelverband te worden geëlimineerd.

Zeker, er worden bij het E.H.B.O.-onderricht aan leken bij de aanvang van de lessen, die uitwendige arteriële bloeding tot onderwerp hebben, door de docent wel enige woorden gewijd aan de mogelijkheid in vele gevallen met succes te kunnen volstaan met hooghouden van de extremititeit en een drukverband, maar dan volgt les op les een urenlange training, meestal onder leiding van een enthousiast instructeur, in de techniek van het dichtdrukken van slagaderen op bepaalde drukpunten en van het aanleggen van knevelverband en voorzorgsknevel. Wanneer men dan nog bedenkt, dat deze twee maatregelen bovendien iedereen toch wel heel solide voorkomen, dan ligt het voor de hand, waarom bij de doorsnee E.H.B.O.-er vooral op kritieke momenten het begrip slagaderlijke bloeding regelrecht en onmiddellijk wordt geassocieerd met de begrippen knevel en drukpunt.

Nu weet iedere chirurg hoe moeilijk het is zelfs op de operatietafel bij de ontklede patiënt tijdens operatieve ingrepen aan extremiteiten, of het nu traumatologie, orthopedie of vaatchirurgie geldt, op de meeste der bekende drukpunten een hoofdarterie dicht te drukken. Zelfs de meest nauwkeurige kennis omtrent de anatomie, gepaard aan het bezit van krachtige duimen of vuisten, kan dan niet verhinderen, dat dergelijke pogingen in de meeste gevallen tot mislukken zijn gedoemd.

Deze ervaringen, opgedaan bij normaal gebouwde patiënten zonder vaatafwijkingen, doen de „drukpunten-eerste hulp” bij arteriële bloedingen aan de extremiteiten aan waarde aanzienlijk inboeten. De waarde der methode als middel om in urgente gevallen van arteriële bloeding deze snel en zeker te stoppen, gaat echter volkomen teloor, wanneer men zich tevens rekenschap geeft van het bestaan van talloze factoren, die een zekere mislukking ervan garanderen, bijvoorbeeld kleding; dikke panniculus; induratie rondom de arterie ten gevolge van oude banale lymfadenitiden; anatomische variaties in het verloop der arterie, zoals bijvoorbeeld de relatief vaak voorkomende hoge splitsing (tot in de okselholte) van de a. brachialis in a. ulnaris en a. radialis; sclerose van de vaatwand; aanwezigheid van een rijke collaterale circulatie, waardoor de perifere stomp van de doorgesneden slagader bijna even sterk kan bloeden als de centrale; niet bedoelde druk op venae concomitantes met alle gevolgen van dien, enzovoort, enzovoort.

Met betrekking tot de tourniquet ben ik van mening, dat deze, ondanks herhaalde waarschuwingen, nog veel te veel door de leek-E.H.B.O.-er wordt toegepast, ja zelfs herhaaldelijk bij niet-arteriële bloedingen. De invloed van het onderricht en paniek bij de hulpverlening zijn mijns inziens hiervan de belangrijkste oorzaken.

In verband met de talrijke gevaren, die applicatie van een tourniquet met zich meebrengt, dient dit

hulpmiddel uit de gewone E.H.B.O. te worden verbannen en door de medicus met de speciaal getrainde helper te worden gereserveerd voor verbrijzeling of afknelling van ledematen (crush-injuries). Slechts bij hoge uitzondering zal hij bij andere extremiteitenletsels tot dit middel zijn toevlucht moeten nemen (zie maatregelen).

Het gevaar van het knevelverband ligt meer in de strakheid, waarmee het wordt aangelegd, dan in de duur van de afsnoering, nog daargelaten de op veneuze stuwung berustende toename van een bloeding bij een te weinig vastzittende knevel. Men heeft trouwens de duur van de arteriële afsluiting nooit in de hand, immers vooral aan de bovenste extremititeit kan ook na losmaken van een te strak aangelegde tourniquet de circulatie perifeer hiervan tengevolge van opgetreden vaatspasme gestoord blijven met verlamming, ischemische contractuur of gangreen als resultaat. Verder mag na ernstig bloedverlies door verwonding van een extremititeit een eenmaal aangelegde knevel nimmer vóór het bereiken van de operatiekamer en vóór alle maatregelen tot een efficiënte shockbestrijding hier zijn getroffen (bloedtransfusies enzovoort) worden losgemaakt, ook niet tijdelijk, teneinde, zo dit lukt, de extremititeit een ogenblik te doorbloeden. De reden hiervan is, dat de circulatie van een gewonde, die veel bloed heeft verloren en wiens adaptatiemechanisme met betrekking tot het cardiovasculaire systeem nog net of net iets te veel compensatie biedt (zogenaamde gecompenseerde en overgecompenseerde shock), bij een hernieuwd bloedverlies zelfs van enkele ml plotseling in een toestand van decompensatie kan geraken, waardoor acuut een ernstige shock optreedt (de zogenaamde tourniquet-shock is een ander begrip; zie hiervoor onder shock). Laten wij voortaan, teneinde geen kostbare tijd te verspillen, respectievelijk het devies „nil nocere” hoog te houden, bij de eerste hulpverlening drukpunten en tourniquet diep verdringen. Immers, wij beschikken over enkele efficiënte, onschuldige, snel uitvoerbare maatregelen, waarmee praktisch alle ernstige bloedingen aan extremiteiten kunnen worden beheerst. Deze maatregelen zijn:

- 1 matige elevatie van de extremititeit;
- 2 juist aangelegd drukverband, zo nodig op grote pelotte;
- 3 zo mogelijk tractie aan de extremititeit (zie onder fracturen).

Paniekstemming in de doorgaans spectaculaire omstandigheden, waarin het slachtoffer wordt aangetroffen, kan het nuttig effect van deze maatregelen uiteraard ongunstig beïnvloeden.

Wanneer wij op de beschreven wijze een arteriële bloeding het hoofd trachten te bieden, versterken wij als het ware het eigen, lokaal optredende, verdedigingsmechanisme van het lichaam, dat bij geheel doorgesneden of -gescheurd vat de beide uiteinden hiervan doet retraheren, zodat de van de arteriewand vrij komende bindweefselvezels van de

adventitia zich sluiten over de beide eindopeningen, die zich door vasoconstrictie nog vernauwen. Er treedt dan gewoonlijk trombusvorming op en de bloeding houdt spontaan op, waarbij daling van de bloeddruk ook nog een rol kan spelen. Bij wonden met geen of weinig dehiscentie van de wondranden zal dit resultaat het snelst worden bereikt.

Wanneer aan een grotere arterie slechts een zijdelings defect is toegebracht door gedeeltelijke laceratie, dan zal dit zich nooit spontaan kunnen sluiten. Slechts wanneer de druk van het bloed in de omgevende weefsels gelijk is geworden aan de bloeddruk in de arterie, zal de bloeding ophouden. Bij gapende wonden zal dit niet gauw spontaan gebeuren. Welnu, wanneer in een dergelijk geval een drukverband niet voldoende bij kan dragen tot nivellering van bloeddruk in en buiten de arterie, dan neme men zijn toevlucht tot lokale druk op de wond. Aan de bovenste extremiteit kunnen wij dan in sommige gevallen tevens nog ons voordeel doen met recente bevindingen van *Gardner e.a.* bij een groep gezonde proefpersonen, welke bevindingen uitwijzen, dat maximale extensie (180°) van het schoudergewricht bij gebogen elleboog in 34 procent van de gevallen van amplitudo van de radialispols meer dan 50 procent doet afnemen en bij 23 procent deze pols geheel doet wegvallen. Bij 90° abductie van het schoudergewricht en gestrekte elleboog zijn deze uitkomsten respectievelijk 16 procent en 1,5 procent, bij hyperabductie (120°) 37 procent en 6,5 procent, terwijl trek aan de schouders naar achteren en naar beneden bij gebogen ellebogen waarden oplevert van respectievelijk 28 procent en 11,5 procent. Het zijn bij deze schouderstanden de aangespannen m. pectoralis minor en/of de humeruskop, die door compressie van de a. axillaris de beschreven polsveranderingen teweeg brengen.

Slechts bij hoge uitzondering zal applicatie van een tourniquet noodzakelijk zijn (bij voorkeur dan een zogenaamde pneumatische tourniquet, op te pompen tot 300 mm Hg), waarbij men zich rekenschap moet geven van de consequenties, hieraan verbonden.

Stompe letsels van buik en thorax kunnen, tengevolge van vaat- of orgaanletsel, oorzaak zijn van snel optredende, massale, aanhoudende bloedingen in buik- en borstholte, die spoedig aanleiding geven tot het ontstaan van ernstige shock. Wanneer bij zwaargewonden bovendien het bewustzijn is gestoord tengevolge van hypoxie van het cerebrum of van een bijkomend hersenletsel, kan de diagnose inwendige bloeding door het ontbreken van verdere objectieve en subjectieve lokale verschijnselen uiterst moeilijk zijn. Bij ernstige shock zonder verdere aanwijsbare oorzaak moet men in elk geval niet verzuimen in deze richting een onderzoek in te stellen. In eerste instantie dient hier de shock als zodanig met kracht te worden bestreden, waarop doorgaans slechts een spoedoperatie de bloeding tot staan zal kunnen brengen.

Met nadruk wil ik in dit verband wijzen op de inwendige bloeding in de interstitiële ruimten, zoals deze bij elke fractuur en contusie optreedt. *Clarke*

e.a. hebben bij verschillende letsels aan de extremiteiten metingen verricht, ervan uitgaande, dat in het vroege stadium van het letsel de mate van zwelling voor het merendeel door uit de vaten getreden bloed wordt veroorzaakt. De uitkomsten van dergelijke onderzoeken geven ons een duidelijk en niet mis te verstaan beeld omtrent de kwantiteiten bloed, die bij een fractuur of contusie met matige tot sterke zwelling uit de circulatie kunnen treden, namelijk bij:

calcaneusfracturen, luxatiefracturen van de enkel en ernstige distorsies: 250-500 ml;

gesloten onderbeenfracturen met matige zwelling: 500-1.000 ml;

fracturen van de femurschacht: 500-2.000 ml; bij comminutiefacturen veel meer.

ernstige gesloten letsels van been en knie: tot 2.000 ml;

gesloten letsels van de onderarm met matige zwelling 500-750 ml;

gesloten letsels van bovenarm en schoudergebied: tot 2.000 ml of meer;

bekkenfracturen: vaak zeer grote hoeveelheden, afhankelijk van mate van bot- en weke delenlesie;

wervelfracturen, multipele ribfracturen en ernstige contusies van de romp, zelfs zonder ernstige intrathoracale letsels: 1.000-2.000 ml.

Wanneer men kennis neemt van de grootte-orde van bovenvermelde hoeveelheden inwendig bloedverlies, dan is het duidelijk, waarom patiënten met ernstige fracturen spoedig neigen tot shock. Het ligt dan verder voor de hand, dat dergelijke fracturen zo spoedig mogelijk, dus reeds bij de eerste hulpverlening, moeten worden geïmmobiliseerd, teneinde de bloeding, later gevolgd door het uit de vaten treden van bloedcomponenten, tot een minimum te beperken. Slachtoffers van verkeersongevallen met multipele letsels, waaronder fracturen, worden tegenwoordig nogal eens ongespakt naar het ziekenhuis vervoerd, omdat men met het oog op de ernstig gestoorde algemene toestand van de getroffene het uitvoeren van de voorschriften, gebruikelijk voor de spalkbehandeling, te bewerkelijk en te tijdrovend acht. Deze gedragslijn is echter niet verantwoord en maakt het transport van de gewonde tot een veelal hachelijke onderneming. Bovendien kan de latere fractuurgenezing door deze nalatigheid nadelig worden beïnvloed. Uit dien hoofde dienen dan ook fracturen vóór het vervoer van het slachtoffer met eenvoudige, doch doeltreffende middelen te worden geïmmobiliseerd.

(wordt vervolgd)

Bauer, K. H. (1957) Ciba-symposium 5, 148.

Clarke, R., F. G. Badger en S. Seviatt (1959) Modern trends in accidental surgery and medicine. Butterworth, Londen.

Fischer, A. W. (1959) Deutsche Therapiewoche in Karlsruhe. Friedhoff, E. en V. Hoffmann (1959) Münch. med Wschr. 101, 1430.

Gardner, B. en R. H. Hood (1961) Ann. Surg. 153, 23.

Ricklin, P. (1958) Helv. Chir. Acta 25, fasc. 3, suppl. IX.

Ruben, H. en N. Bentzen (1960) Het Reddingwezen 49, 73.

Verbiest, H. (1955) Ned. T. Geneesk. 99, 351.