

## Krydsfeltet mellem liv og død

Dette temanummer af Ugeskrift for Læger er blodig alvor. Hver eneste artikel er skrevet på baggrund af viden om balancen mellem alvorlig ulykke og bedste behandling. Således er dette temanummer dedikeret til den svært traumatiserede patient – patienten med den ukontrollerede blødning, svær hypotermi eller svær acidose.

Hvorledes behandles patienten bedst for at kunne overleve? Nogle gange vil svaret være en *damage control*-strategi. Behandlingsprincippet illustrerer et provokerende brud på gængs klinik.

Patienten opereres ikke færdig ved den første akutte operation, men blødningen stoppes og patienten stabiliseres. Den endelige operation foretages først efter 1-2 dage.

Temanummeret rummer en række artikler, som vi har modtaget i redaktionen gennem det sidste år, om den svært traumatiserede og blødende patient.

God læselyst!

Thue Bisgaard

## Præhospital behandling af svært tilskadekomne patienter med fokus på damage control-kirurgi

Anne Marie Sørensen, Claus Falck Larsen & Jacob Steinmetz

### STATUSARTIKEL

TraumeCenter og Akut Modtagelse, Rigshospitalet

Blødning er årsag til 30-40% af alle traumedødsfald [1], hvoraf halvdelen sker før ankomst til hospitalet. En reduktion af dødeligheden hos denne gruppe patienter må derfor søges i optimering af behandlingen i den præhospital fase.

Begrebet *damage control* vinder indpas i behandlingen af den traumatiserede patient med massiv ukontrollabel blødning. Trods akut kirurgisk intervention kan blødningen fortsætte. Dette fænomen forekommer formentligt på baggrund af »den dødelige triade«, der er kendetegnet ved koagulationsforstyrrelse, hypotermi og acidose. Meget tyder på, at traumatet i kombination med det hæmoragiske shock kan udløse en tidlig koagulopati hos patienten, hvilket resulterer i blandt andet øget fibrinolyse [2-4]. Hypotermi og acidose, som optræder under det hæmoragiske shock, forringer endvidere koagulationsevnen. Derfor må den præhospital behandling have fokus på at formindske og undgå forværring af de forstyrrelser, der indgår i den dødelige triade.

Studier, der omhandler den præhospital behandling af traumepatienten, kan være vanskelige at sammenligne, idet de præhospital organisationer er

forskellige fra land til land. Kun i få lande har man som i Danmark læger til at varetage præhospital behandling.

### PRÆHOSPITALE ARBEJDSFORHOLD

Et skadested stiller krav til præhospital behandling, og kravene adskiller sig markant fra det intrahospital miljø. På skadestedet kan vejrforhold, omgivelser, risiko for kontaminering, adgang til patienten (en fastklemt patient i en bil, under en bygning eller et tog) og truende adfærd hos personer udgøre en risiko. Sikkerheden og samarbejdet med det øvrige præhospital personale såsom brandvæsen og politi er således af stor betydning. Når der er mange tilskadekomne indgår den koordinerende læge som en del af skadestedsledelsen, hvorfor den lægelige behandling af den enkelte patient til tider må vige for hensynet til skadestedet, ofte kaldet *triage*. Ud fra skadesteds mekanismen kan der foretages en vurdering af den energi, som er påført patienten. Ved fastklemning kan graden af deformation på køretøjet estimeres. Oplysninger om, hvorvidt patienten bar sikkerhedssele, køretøjets hastighed eller hvor stor højde en tilskadekomne er faldet fra, er vigtige.

## VURDERING AF PATIENTEN PÅ SKADESTEDET

Så snart der er adgang til patienten, bedømmes skaderne efter eksempelvis *prehospital trauma life support* (PHTLS) og *advanced trauma life support* (ATLS)-principper og *airway, breathing, circulation, disability* og *exposure* (ABCDE)-algoritmen [5]. Dette koncept indebærer, at man behandler de traumatiske læsioner i en prioriteret rækkefølge, således at de umiddelbart livstruende tilstande behandles før skader, som på længere sigt er livs- og førligheds-truende. Som eksempel er en truet luftvej mere tidskritisk end en blødning. Luftvej (A), respiration (B), cirkulation (C) osv. vurderes. Der foretages en hurtig klinisk gennemgang af patientens luftvej, thorax, abdomen, bækken, columna totalis, kranie og ekstremiteter med fokus på patologiske afvigelser. En livreddende behandling af den kliniske tilstand er vigtigere end en etablering af præcise diagnoser.

Der er få tilgængelige diagnostiske midler, når det gælder identifikation af interne blødningskilder hos en multitraumatiseret patient. *Prehospital focused assessment with sonography in trauma* (P-FAST) vinder indpas til diagnostik af fri væske i abdomen, perikardieekssudat samt hæmo- og pneumothorax. Anvendelsen af præhospital ultralyd kan således ændre visitationen af patienter til et andet hospital med en anden behandlingsprofil i ca. 20% af tilfældene [6]. Det er ikke dokumenteret, at P-FAST øger overlevelsen for traumepatienter. Ultralydundersøgelse kan eventuelt udføres under transporten.

## BEHANDLING PÅ SKADESTEDET

Der kan udføres enkelte procedurer præhospitalt, såsom orotrakeal intubation, nødtrakeotomi, aflastning af trykpneumothorax med kanyler, anlæggelse af pleuradræn, intravenøs/ossøs kanylering, bækken-slynge og grovreposition af frakturer. Ved eksterne blødninger komprimeres, og erfaringer fra Irak og Afghanistan har medført, at en *tourniquet* nu anses for at være et vigtigt redskab til midlertidig blødningskontrol ved blødning fra ekstremiteter [7]. Desuden er et begrænset antal medikamina tilgængelige til smertebehandling og anæstesering af patienten. Ved behandling af traumepatienter skal man ideelt set fokusere på den livreddende indsats, mindske eller forebygge en forværring af tilstanden og sikre korrekt visitation til kirurgi og definitiv behandling [8]. Tidsforbruget til procedurer på skadestedet, ofte kaldet *stay and play* eller *stay and treat* skal opvejes mod *scoop and run*, hvor der klassisk beskrevet kun er fokus på tiden til definitiv behandling. *Scoop and run* medfører en hurtig transport til hospitalet på bekostning af procedurer foretaget på skadestedet – f.eks. kan man afstå fra anlæggelse af halskrave. Dette in-

debærer en potentiel fare for patientens førlighed, men kan omvendt være en beslutning, der resulterer i overlevelse grundet nedbringelse af tiden til kirurgi. Scenariet rummer således et dilemma.

## IDENTIFIKATION AF PATIENTER MED HÆMORAGISK SHOCK TIL DAMAGE CONTROL-KIRURGI

Tilstedeværelsen af hæmoragisk shock defineres ofte som et systolisk blodtryk < 90 mmHg, svær basedeficit og forhøjet laktatniveau, hvilket forudsiger en reduceret overlevelse [1]. Disse parametre må optimalt set forbedres eller under alle omstændigheder ikke forværres. Den præhospitalt behandling af patienter, der har været udsat for penetrerende eller stumpe traumer, er på flere punkter forskellig.

### Penetrerende traumer

Resultaterne af flere studier tyder på en øget overlevelse ved penetrerende torsotraumer, såfremt færre procedurer udføres præhospitalt (*scoop and run*) [9]. Overlevelsen til udskrivelse blandt 180 torakotomerede patienter på et traumecenter i USA var mere end dobbelt så høj (17% vs. 8%) blandt patienter, der var blevet indbragt til traumemodtagelsen af politi eller pårørende, end blandt patienter, der var blevet behandlet og indbragt af paramedicinere. Resultaterne af et dansk studie, hvor den præhospitalt behandling var udført af læger, tyder på, at flere procedurer og længere tid på skadestedet øger 30-dages-dødeligheden [10]. I et studie af flere end 5.000 traumepatienter, der blev behandlet af paramedicinere, fandt man en øget dødelighed blandt de intuberede i forhold til de maskeventilerede [11]. Dette kan dog muligvis tilskrives begrebet *confounding by indication*. Ydermere er det i et retrospektivt studie af mere end 45.000 patienter vist, at patienter, der har penetrerende skader og immobiliseres (stiv halskrave og *spineboard*), selvom dette ikke anbefales i PHTLS, har en forøget mortalitet (14,7%) i forhold til ikkeimmobiliserede (7,2%) [12]. De ovennævnte studiers resultater tyder på, at antallet af præhospitalt udførte procedurer måske bør minimeres. Denne beslutning præhospitalt kræver naturligvis sundhedsfagligt personale.



### FAKTABOKS

1. Præhospital behandling af patienten i hæmoragisk shock:
  - Stop blødningen.
  - Giv differentieret væskebehandling.
  - Undgå hypotermi.
  - Minimer den præhospitalt tid.
2. Optimeret visitation og kommunikation med modtagende hospital.



Fastklempt patient med risiko for hypotermi.

Væskebehandlingen præhospitalt er ligeledes kontroversiel. I et studie fra 1994 fandt man en bedre overlevelse blandt traumepatienter, som havde penetrerende skader og fik restriktiv væskerescuscitation, end blandt traumepatienter, der fik liberal væskebehandling [13].

Behandlingen af denne patientkategori kunne være udførelsen af enkelte procedurer under transporten til hospitalet, såsom anlæggelse af intravenøs adgang eller nåledekompresion – om end dette medfører en konflikt med personalets sikkerhed i ambulancen.

#### Stumpe traumer

Den multitraumatiserede patient, der har været udsat for et stumpt traume, stiller ofte større diagnostiske udfordringer. Tilstedeværelse af flere potentielle blødningskilder (thorax, abdomen, bækken og ekstremiteter), der kræver stabilisering for at undgå yderligere hypotension, kan medføre længere tid på skadestedet – så her kan beslutningen om *stay and play* og dermed eksempelvis anlæggelse af bækkenslynge resultere i blødningskontrol før flytning af patienten [14]. ATLS-shockklassifikationen har hidtil medført en aggressiv volumenresuscitation præhospitalt – men rationalet herfor synes usikkert. En nyere analyse af data fra Trauma Audit and Research Network tyder på en vis sammenhæng mellem ændringerne af hjertefrekvens, systolisk blodtryk, respirationsfrekvens, og *Glascow coma scale score*, men ikke i det omfang som beskrevet i ATLS-klassifikationen [15]. Udviklingen synes således at gå mod en væskebehandling, hvor man forsøger at opretholde vævsperfusionen med et systolisk blodtryk på 80-100 mmHg med bolusinfusioner [16, 17]. Endelig stilles der

endnu større krav til behandleren, når der er mistanke om cerebrale skader, som fordrer et højere blodtryk.

For begge kategorier er det afgørende, at det modtagende hospital adviseres til klargørelse til *damage control*-kirurgi. Den mest hensigtsmæssige væsketype er omdiskuteret, men krystalloider (isotonisk natriumklorid eller Ringerlaktat) er hyppigst anvendt. Ofte er der risiko for, at patienten bliver afkølet præhospitalt, hvorfor anvendelse af tæpper og indgift af varme væsker anbefales. Efter afvejning af risici kan man i kolde omgivelser beslutte, at fastklemte patienter skal udtages hurtigt for at undgå hypotermi, vel vidende at risikoen for at forværre en eventuel skade på de aksiale strukturer øges. Man bør have speciel opmærksomhed på patienter, der er under anæstesi præhospitalt, da dette påvirker temperaturreguleringen og øger risikoen for hypotermi [18].

#### KONKLUSION

For at kunne yde den optimale behandling af en shockeret traumepatient bør man hurtigt tage stilling til følgende: 1) Er patienten shockeret som følge af hæmoragi? 2) Er traumet stumpt eller penetrerende? 3) Hvilke præhospitale livreddende procedurer er absolut nødvendige? 4) Hvor skal patienten visiteres til?

Hos shockerede patienter med massiv blødning målrettes blodtrykket (permissiv hypotension), men bør ikke korrigeres fuldstændigt [16]. Hypotermi skal minimeres, og om muligt udføres procedurer under transporten til hospitalet ved penetrerende torsotraumer. Med den aktuelle viden om koagulopati er holdningen til volumensubstitution præhospitalt restriktiv [14, 16].

Endelig er kommunikation i form af kort, men fyldestgørende advisering af det modtagende hospital af stor betydning.

#### Perspektiver

Præhospitalt medikamentel behandling af patienter i hæmoragisk shock er en mulighed i fremtiden. En randomiseret kontrolleret intrahospital undersøgelse af 20.000 traumepatienter, hos hvem der var mistanke om blødning, viste, at tranexamsyre havde en mortalitetsreducerende effekt. Dette medikament kan administreres præhospitalt, men effekten her er uvis [19]. Hvorvidt akutlægebil/helikopter skal medbringe blodprodukter, må afhænge af lokale forhold. Supplerende metoder til måling af eksempelvis laktatniveauet og/eller basedeficit kan understøtte den kliniske vurdering af patienter, der er i hæmoragisk shock og har behov for hurtig intervention i form af kirurgi og massiv blodprodukttransfusion, *damage control*-resuscitation [20].

**KORRESPONDANCE:** Anne Marie Sørensen, TraumeCenter og Akut Modtagelse 3193, Rigshospitalet, Blegdamsvej 9, 2100 København Ø.

E-mail: ams1@rh.regionh.dk

**ANTAGET:** 16. marts 2011

**INTERESSEKONFLIKTER:** Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriften.dk

#### LITTERATUR

1. Kauvar DS, Lefering R, Wade CE. Impact of hemorrhage on trauma outcome: an overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. *J Trauma* 2006;60:53-511.
2. Cosgrieff N, Moore EE, Sauaia A et al. Predicting life-threatening coagulopathy in the massively transfused trauma patient: hypothermia and acidosis revisited. *J Trauma* 1997;42:857-62.
3. Brohi K, Singh J, Heron M et al. Acute traumatic coagulopathy. *J Trauma* 2003;54:1127-30.
4. Bolliger D, Görlinger K, Kenichi A et al. Pathophysiology and treatment of coagulopathy in massive hemorrhage and hemodilution. *Anesthesiology* 2010;113:1205-19.
5. McSwain NE, Salomone JP, Pons PT, red. PHTLS prehospital trauma life support, 6th edition. St. Louis, Missouri: Mosby, Elsevier, 2007.
6. Rognås LK, Christensen EF, Sloth E et al. Præhospital ultralyd. *Ugeskr Læger* 2009;171:2545-7.
7. Mabry R, McManus JG. Prehospital advances in the management of severe penetrating trauma. *Crit Care Med* 2008;36:S258-66.
8. Nirula R, Maier R, Moore E et al. Scoop and run to the trauma center or stay and play at the local hospital: hospital transfer's effect on mortality. *J Trauma* 2010;69:595-601.
9. Seamon MJ, Fisher CA, Gaughan J et al. Prehospital procedures before emergency department thoracotomy: "scoop and run" saves lives. *J Trauma* 2007;63:113-20.
10. Funder KS, Petersen JA, Steinmetz J. On-scene time and outcome after penetrating trauma: an observational study. *Emerg Med J* 9. okt 2010 (epub ahead of print).
11. Stockinger ZT, Norman E, McSwain NE. Prehospital endotracheal intubation for trauma does not improve survival over bag-mask ventilation. *J Trauma* 2004;56:531-6.
12. Haut ER, Kalish BT, Efron DT et al. Spine immobilisation in penetrating trauma: more harm than good? *J Trauma* 2010;68:115-21.
13. Bickell WH, Wall MJ, Pepe PE et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med* 1994;331:1105-9.
14. Pepe PE, Mosesso VN Jr, Falk JL. Prehospital fluid resuscitation of the patient with major trauma. *Prehosp Emerg Care* 2002;6:81-91.
15. Guly HR, Bouamra O, Little R et al. Testing the validity of the ATLS classification of hypovolaemic shock. *Resuscitation* 2010;81:1142-7.
16. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V et al. Management of bleeding following major trauma. *Crit Care* 2010;14:1-29.
17. Duchesne JC, McSwain NE, Cotton BA et al. Damage control resuscitation: the new face of damage control. *J Trauma* 2010;69:976-90.
18. Langhelle A, Lochey D, Harris T et al. Body temperature of trauma patients on admission to hospital: a comparison of anaesthetised and non-anaesthetised patients. *Emerg Med J* 20. okt 2010. (epub ahead of print).
19. Crash-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2010;376:23-32.
20. Vandromme MJ, Griffin RL, Weinberg JA et al. Lactate is a better predictor than systolic blood pressure for determining blood requirement and mortality: could prehospital measures improve trauma triage? *J Am Coll Surg* 2010;21:861-9.

## Billeddiagnostiske aspekter ved damage control-kirurgi

Caroline Ewertsen<sup>1</sup>, Kristoffer Lindskov Hansen<sup>1</sup> & Michael Bachmann Nielsen<sup>2</sup>

Traditionelt indgår billeddiagnostik i den primære vurdering af traumepatienten i form af konventionelle røntgenbilleder af thorax og pelvis, lateraloptagelse af columna cervicalis, *focused assessment with sonography for trauma* (FAST)-algoritmen for ultralyd (UL) og senere computertomografi (CT) samt evt. andre røntgenundersøgelser [1, 2].

Den interventionelle radiologi kan indgå terapeutisk med embolisering af blødende kar ved milt- eller levertraumer, afhængigt af læsionens størrelse [3, 4]. Ved større komplekse polytraumer kan embolisering indgå selvstændigt eller adjuverende, og der er påvist en blødningsreducerende effekt ved bækkentraumer [5].

Undersøgelser har vist, at død som følge af metabolisk svigt i form af triaden: koagulopati, hypotermi og metabolisk acidose sker hyppigt inden for kort tid efter traumat [1, 6]. *Damage control*-kirurgi defineres som en midlertidig kontrol af blødning eller andre skader hos patienter, der er i dårlig fysiologisk tilstand, eller i situationer med komplicerede kirurgi-

krævende skader. Proceduren stiler mod hurtigt at kontrollere de diagnosticerede skader, såsom blødning, forebygge kontaminering og beskytte mod yderligere skade, og man bør udskyde alle undersøgelser, der ikke kan have en umiddelbar terapeutisk konsekvens [6].

CT og FAST er de anbefalede modaliteter til tidlig billeddiagnostik hos patienter med traume mod truncus. I det følgende vil vi diskutere fordele og ulemper ved disse modaliteter i relation til *damage control*-proceduren.

#### MODALITETER

##### Focused assessment with sonography for trauma

FAST-skanning er en algoritme til UL-skanning i traumesituationer udviklet igennem de seneste 40 år. Den FAST-metode, der bruges i dag, blev oprindeligt foreslået af *Rozycski et al* [7] til både penetrerende og stumpe traumer. I dag benyttes FAST-skanning til at udelukke intraperitoneal og perikardiel blødning hos hæmodynamisk ustabile patienter, der har været ud-

#### STATUSARTIKEL

1) Billeddiagnostisk Afdeling, Køge Sygehus, og 2) Radiologisk Klinik, Rigshospitalet