

# Den initiale behandling af svært tilskadekomne traumepatienter

Jacob Steinmetz<sup>1</sup> & Lars Bo Svendsen<sup>2</sup>



## STATUSARTIKEL

1) TraumeCenter & Anæstesi- og Operationsklinikken, HovedOrtoCentret, Rigshospitalet  
2) Abdominalkirurgisk Afdeling, Rigshospitalet

Ugeskr Læger  
2014;176:V02130143

Multitraumer defineres oftest som tilskadekomst med involvering af flere kropsregioner, og svær tilskadekomst defineres som læsioner svarende til > 15 på Injury Severity Score [1], som er en anatomisk skala, der går fra 0 til 75, hvor højere nummer betyder større risiko for død som følge af skaderne. Skalaen er den hyppigst anvendte, men ikke den mest præcise metode til at prædikere død med, idet man i den ikke tager højde for patientens fysiologiske tilstand [2, 3].

### SKADESTYPE OG -MEKANISMER

Traditionelt opdeles multitraumepatienters skader i to typer (stumpe og penetrerende). Det, der er af afgørende betydning ved multitraumer, er den energi, der er afsat i vævet ved traumet, dvs. den grad af deformation, der er opstået. Ved både stumpe og penetrerende traumer er deformationsprocessen oftest midlertidig, dvs. at vævet er deformeret under det igangværende traume, men vender tilbage til sin oprindelige plads efter traumets ophør med mere eller mindre permanente skader til følge [4].

Stumpe skader sker i Danmark oftest ved trafikulykker eller fald med større eller mindre grad af deceleration og deraf følgende påførte skader oftest på hovedet og ekstremiteterne, men for 20%'s vedkommende sker der også skader i thorax/abdomenet ved multitraumer [5, 6].

Penetrerende traumer udgør i Danmark mindre end 10% af alle multitraumer og drejer sig oftest om lavenergitraumer (forvoldt med knive m.m.) [6]. I perioder ses dog også skudlæsioner, som i Danmark oftest er mediumenergitraumer, da højhastighedsvåben sjældent finder anvendelse i det civile rum.

### PATOFYSIOLOGISKE MEKANISMER

Ved multitraumer vil der ved selve traumet opstå kavitation med deraf følgende overrivning af kar, nerver og muskeltvæv, knusning af organer samt blødning. Denne blødning kan lede til hypovolæmisk shock, og den mangelfulde organperfusion (blodtab, overrevne arterier/vener) vil medføre et anaerobt stofskifte, der afspejler sig i et tiltagende acidotisk miljø og stigning i laktatkoncentration. Dette miljø med blødning og forbrug af koagulationsfaktorer, acidose og eksposition af væv og kroppen til omgivel-

serne samt hypoperfusion medfører, at der allerede ved traumets start kan opstå koagulopati [7]. Sædvanligvis kommer der ved traumer en hensigtsmæssig koagulation som følge af trombocytfrigøring, karkontraktion og nedsat perfusion, der begrænser skadens omfang. Samtidigt sker der en omfordeling af blodet, hvilket medfører en reduceret perfusion til huden, tarmen og musklerne, med perifer øgning i karrenes modstand til følge. Kroppens vitale væv (hjerne, hjerte og nyrer) sikres derved sufficient oxygenisering. Denne proces synes at komme ud af balance hos op til 30% af patienterne med multitraume, hvor der er en primær koagulopati [7, 8]. Årsagen til denne hypokoagulopati og øgede fibrinolytiske aktivitet er hypotetisk beskrevet som værende en konsekvens af en massiv katekolaminudsvømning ved traumet og deraf følgende massiv endotelskade og opfattes som et evolutionært udviklet forsøg på at sikre mikrocirkulationen gennem en efterfølgende nedsat koagulations-tendens [9]. Koagulopati målt ved trombelastografi kan muligvis opfattes som dosis-respons-afhængig af traumets sværhedsgrad og varierer fra normal/hyperkoagulabel over hypokoagulabel til hyperfibrinolyse hos svært tilskadekomne patienter [9].

Den acidose, hypoperfusion og koagulopati, som forekommer ved traumet, kan skabe en ond cirkel, der specielt accentueres ved forbrugskoagulopati og fortykning med tynde væsker. Den eneste måde at bryde dette på er ved varsom resuscitering med tynde væsker (hypotensiv resuscitation), snarlig anvendelse af fuldblodslignende produkter og umiddelbar, men begrænset intervention med midlertidig kirurgisk sikring af hæmostase og forurening (*damage control surgery* og resuscitering) [10, 11].

TABEL 1

Primær gennemgang.

A: sikring af frie luftveje og stabil columna cervicalis
B: vejtrækning
C: cirkulation
D: bevidsthedsniveau
E: ekstern vurdering

Blodtabet medfører, at hjertets minutvolumen forsøges øget med en frekvensøgning til følge. Traditionelt har man i Advanced Trauma Life Support-regi inddelt shockgraden i fire kategorier ud fra teorien om, at pulsen øges, og blodtrykket falder med stigende blodtab. Den kliniske anvendelighed har dog ikke kunnet bekræftes i et nyligt publiceret tysk studie [12]. Man er derfor nødt til at stole på en lang række kliniske parametre (hudtemperatur, farve, hjertets fyldning set ved ultralyd, diurese, en række hæmodynamiske parametre, hæmoglobinkoncentration, laktatkoncentration osv.), når shockets sværhedsgrad skal vurderes. Da dette er en dynamisk tilstand, skal parametrene løbende sammenholdes med tidligere målte værdier (inkl. de præhospitale) hos den pågældende patient. Laktatkoncentrationen er en vigtig biomarkør hos patienter, som har traume, og har vist korrelation i forhold til mortalitet og multiorgansvigt [13-15].

#### PRÆHOSPITAL BEHANDLING

Præhospitale tiltag bør foretages i det omfang, det skønnes livs- og førlighedsbevarende, men det er vigtigt at være bevidst om tidsforbruget på skadestedet, da dette skal begrænses mest muligt. Specielt ved penetrerende torsotraumer anvender man ofte begrebet *scoop & run*, hvor patienten flyttes til ambulancen/helikopteren og transporteres til hospitalet hurtigst muligt uden at foretage tidsrøvende manøvrer såsom venekanylering, trakealintubation og monitorering på skadestedet (men gerne under transporten) [16-18]. Således har implementeringen af en lægebemandet akutlægehelikopter i Østdanmark vist sig at influere på den præhospitale *triage* og medførte en signifikant reduktion af mortaliteten for svært tilskadede patienter fra 29% til 14% [18]. Selvom det diskuteres, er immobilisering som udgangspunkt obligatorisk ved stumpe højenergitraumer, men bør sjældent foretages ved penetrerende traumer, idet det forlænger skadestedstiden [19].

#### Traumemodtagelse

Behandlingen af disse patienter kræver en multidisciplinær involvering af en lang række specialer. Disse bør indgå i et traumeteam, som har prædefinerede roller og opgaver i forbindelse med modtagelsen af patienten. Det er formentlig vigtigt at foruddefinere og træne teamlederrollen [20]. Modtagelsen strækker sig over tre faser: primær, sekundær og tertiær gennemgang.

Den primære gennemgang (**Tabel 1**) er en systematisk ABCDE-vurdering prioriteret efter symptomernes alvorlighed målt i tid, idet obstruktion af luftvejene formentlig er mere tidskritisk end fald i be-



Røntgenbillede af en traumepatient med projektiler siddende i højre thorax og lår.

vidsthedsniveauet. Modtagelsen er symptom- og ikke diagnosefokuseret, det er altså vigtigere at erkende patientens hypovolæmiske shock som følge af indre blødning end at identificere den specifikke organlæsion.

A (sikring af frie luftveje og stabil *columna cervicalis*) er en undersøgelse, og korrektion af luftvejsobstruktion har højeste prioritet. Det er en generel opfattelse inden for traumatologien, at traumepatienter med en Glasgow Coma Scale (GCS)-score < 9 skal intuberes, idet luftvejen er truet som følge af manglende svælgreflekser. I et Cochranereview fandt man dog ikke robust holdepunkt for denne tilgang [21]. Den anbefales i de skandinaviske retningslinjer, som omhandler behandlingen af patienter med svære hovedtraumer [22].

B (vejrtrækning) retter sig mod vurdering og behandling af læsioner, som kompromitterer respirationen såsom (tryk)pneumothorax, hæmothorax, adskillige costafrakturer/løst thorax og andre livstruende tilstande.

C (cirkulation) indebærer hurtig hæmostase, idet blødning formentlig er årsag til 30-40% af traume-



## FAKTABOKS

Minimalt tidsforbrug og god triage er vigtigt præhospitalt.

ABCDE-tilgangen anvendes ved modtagelsen af svært tilskadekomne patienter.

Teammodtagelsen af patienten er essentiel for kvaliteten af resuscitationen.

Efter behandling ifølge ABCDE foretages sekundær og tertiær gennemgang.

Der er primær koagulopati ved 30% af multitraumer, og blødningskontrol er vigtigst.

Permissiv væsketerapi bør anvendes, dvs. at man skal tilstræbe blodtryk på 80-90 mmHg systolisk med begrænset anvendelse af krystalloider.

Blodtransfusion skal indgives som tidlig terapi og bør være i form af blodkomponentterapi.

dødsfaldene [23]. Fokus på blødningskilde og kontrol af denne skal være målrettet og er højt prioriteret. UL-undersøgelse i form af *focused assessment with sonography in trauma* spiller her en stor rolle i identifikationen af indre blødning inden for moderne traumebehandling.

Værdien af denne undersøgelse kan udvides til vurdering af pulmonale (f.eks. pneumothorax) og kardiale forhold. Betydende ekstern blødning skal komprimeres, og *tourniquet* omkring ekstremiteter har på ny fundet anvendelse [24]. Permissiv hypotension (se senere) er formentlig fordelagtig under resuscitationen af patienter, der er i hypovolæmisk shock [24, 25]. Ved alvorlige hovedtraumer anbefales ikke permissiv hypotension.

Under D (bevidsthedsniveau) indgår pupilforhold, motorisk respons (sideforskel) og vurdering af bevidsthedsniveau, oftest med GCS-scoren. GCS har negativ korrelation til mortalitet og indgår som parameter i den kliniske beslutningstagning.

Under E (ekstern vurdering) afklædes og undersøges patienten, men hypotermi skal undgås, idet det forværrer den dødelige triade (koagulopati, hypotermi og acidose).

Den sekundære gennemgang (Tabel 2) er en top til tå-gennemgang inklusive CT, og øvrige supplerende undersøgelser følger, når den primære gennemgang og resuscitationen er gennemført. Under den sekundære gennemgang foretages der kritisk behandling i det omfang, man finder behov for det, ud fra en hyppig revurdering af patientens tilstand.

Den tertiære gennemgang (Tabel 2) foregår typisk dagen efter traumet og er en detaljeret undersøgelse af patienten, hvor også mindre, men for patienten betydende problemstillinger, undersøges og afhjælpes. Koordination af videre behandling, operation og supplerende undersøgelser af patienten med multitraume kan være meget kompleks, og det er hensigtsmæssigt at involvere de respektive specialer tidligt og samtidigt.

### Beslutningstagning

Traumelederen skal sammen med teamet prioritere rækkefølgen af diagnostiske tiltag og behandlingstiltag i den initiale fase. Stabile patienter kan som udgangspunkt undersøges med CT og opereres definitivt, mens ustabile patienter typisk behandles efter *damage control*-principperne [10]. Beslutningen om behandlingsstrategien beror på en vurdering af patienten som værende ustabil/stabil, hvilket kan være en vanskelig afgørelse og fordrer et tæt samarbejde og god kommunikation imellem de enkelte medlemmer af traumeteamet.

### Væske og blodkomponentterapi

Transfusionspraksis er et emne, som har fået stor opmærksomhed i de seneste år. Erfaringer fra militæret har drevet en stor del af den holdningsændring, som har fundet sted, men civile studier støtter nu denne praksis. Selvom der ikke findes klar evidens for det præcise forhold af erytrocytsuspension (SAG-M), frisk frosset plasma (FFP) og *pooled* trombocyt koncentrat (TK), er det formentlig forbundet med bedre overlevelse og mindre blodforbrug at have en høj FFP-SAG-M-ratio og TK-SAG-M-ratio [26]. Samtidig bør man reducere mængden af krystalloider både præ- og intrahospitalt, idet den dødelige triade ellers bliver forværret [27, 28]. Man imiterer nu sammensætningen af fuldblod tilnærmelsesvist, og internationalt benævnes dette i forholdet 1:1:1. I Danmark indgives SAG-M:FFP:TK typisk i forholdet 3:3:1 eller 5:5:2, idet TK kommer fra flere donorer. Derudover er det formentlig af stor betydning i tæt samarbejde med blodbankens vagthavende læge (eller anden transfusionskyndig) at styre transfusionens sammensætning ved brug af en viskoelastisk hæmostatisk test, såsom trombelastografi [28]. I et Cochranestudie har man dog kun påvist effekt af hæmostatisk testning på blødningsmængden og ikke på andre effektmål [29].



TABEL 2

#### Sekundær og tertiær gennemgang.

##### Sekundær gennemgang

Top til tå-undersøgelse

CT

Supplerende undersøgelser

##### Tertiær gennemgang (dagen efter)

Top til tå-undersøgelse

Supplerende undersøgelser

Justering af behandlingsplan

Koordinering af videre forløb med involvering af alle relevante specialer

Brugen af tranexamsyre i traumebehandlingen understøttes af CRASH-II-studiet, som er et stort randomiseret placebokontrolleret studie med 20.000 patienter [30]. Tranexamsyre er som følge heraf under implementering flere steder i verden.

### Intensiv behandling

Svært tilskadekomne patienter kræver tæt opfølgning og ofte intensiv terapi. Laktat-clearance er en god biomarkør for, om den kliniske tilstand bedres, idet en okkult hypoperfusion forhindrer en normalisering af laktatkonzentrationen [14, 15]. På intensivafdelingen forsøger man at genoprette patienternes homøostase ved blandt andet opvarmning, justering af antibiotika, optimering af oxygenering og diurese samt reducere af acidose og koagulopati. Ofte foretages den tertiære gennemgang på intensivafdelingen.

**KORRESPONDANCE:** Jacob Steinmetz, HovedOrtoCentret, Rigshospitalet, Blegdamsvej 9, 2100 København Ø. E-mail: jacobsteinmetz@dadlnet.dk

**ANTAGET:** 13. maj 2013

**PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK:** 29. juli 2013

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

### LITTERATUR

- Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14:187-96.
- Rogers FB, Osler T, Krasne M et al. Has TRISS become an anachronism? *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73:326-31.
- Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. *J Trauma* 1987;27:370-8.
- Larsen CF, Roeds J, Larsen JF. Skadesmekanismer, og eksplosions-, skudlæsioner og anden skarp vold. I: Larsen CF, Roeds J, Larsen JF, red. *Traumatologi*. København: Munksgaard Danmark 2008:42-8, 359-72.
- www.teamtext.dk/uag/pdfs/MT2007Rapp.pdf (12. jun 2013).
- Larsen CF, Roeds J, Larsen JF. Epidemiologi. I: Larsen CF, Roeds J, Larsen JF, red. *Traumatologi*. København: Munksgaard Danmark 2008:25-32.
- Frith D, Davenport R, Brohi K. Acute traumatic coagulopathy. *Curr Opin Anaesthesiol* 2012;25:229-34.
- Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT et al. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J Trauma* 2008;64:1211-7.
- Johansson PI, Ostrowski SR. Acute coagulopathy of trauma: balancing progressive catecholamine induced endothelial activation and damage by fluid phase anticoagulation. *Med Hypotheses* 2010;75:564-7.
- Hillingsø JG, Svendsen LB, Johansson PI. Resuscitation and abdominalkirurgiske aspekter ved damage control-kirurgi. *Ugeskr Læger* 2011;173:1271-3.
- Duchesne JC, McSwain NE Jr, Cotton BA et al. Damage control resuscitation: the new face of damage control. *J Trauma* 2010;69:976-90.
- Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T et al. the TraumaRegister DGU. A critical reappraisal of the ATLS classification of hypovolemic shock: Does it really reflect clinical reality? *Resuscitation* 2013;84:309-13.
- Guyette F, Suffoletto B, Castillo JL et al. Prehospital serum lactate as a predictor of outcomes in trauma patients: a retrospective observational study. *J Trauma* 2011;70:782-6.
- Abramson D, Scalea TM, Hitchcock R et al. Lactate clearance and survival following injury. *J Trauma* 1993;35:584-8.
- Régnier M-A, Raux M, Le Manach Y et al. Prognostic significance of blood lactate and lactate clearance in trauma patients. *Anesthesiology* 2012;117:1276-88.
- Funder KS, Petersen JA, Steinmetz J. On-scene time and outcome after penetrating trauma: an observational study. *Emerg Med J* 2011;28:797-801.
- 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.
- Hesselfeldt R, Steinmetz J, Jans H et al. Impact of a physician-staffed helicopter on a regional trauma system: a prospective, controlled, observational study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013;57:660-8.
- Haut ER, Kalish BT, Efron DT et al. Spine immobilization in penetrating trauma: more harm than good? *J Trauma* 2010;68:115-20.
- Sakran JV, Finneman B, Maxwell C et al. Trauma leadership: does perception drive reality? *J Surg Educ* 2012;69:236-40.
- Lecky F, Bryden D, Little R et al. Emergency intubation for acutely ill and injured patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;16:CD001429.
- Juul N, Sollid S, Sundstrøm T et al. Skandinaviske kliniske retningslinjer for præhospitalet behandling af patienter med svære hovedtraumer. *Ugeskr Læger* 2008;170:2337-41.
- 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(suppl 6):S3-S11.
- Rossaint R, Bouillon B, Cerny V et al, Task Force for Advanced Bleeding Care in Trauma. Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 2010;14:R52.
- Morrison CA, Carrick MM, Norman MA et al. Hypotensive resuscitation strategy reduces transfusion requirements and severe postoperative coagulopathy in trauma patients with hemorrhagic shock: preliminary results of a randomized controlled trial. *J Trauma* 2011;70:652-63.
- Holcomb JB, del Junco DJ, Fox EE et al, for the PROMMTT Study Group. The Prospective, Observational, Multicenter, Major Trauma Transfusion (PROMMTT) Study: comparative effectiveness of a time-varying treatment with competing risks. *JAMA Surg* 2013;148:127-36.
- Bickell WH, Wall MJ Jr, Pepe PE et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med* 1994;331:1105-9.
- Johansson PI, Stensballe J, Ostrowski SR. Current management of massive hemorrhage in trauma. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2012;20:47.
- Afshari A, Wikkelso A, Brok J et al. Thrombelastography (TEG) or thromboelastometry (ROTEM) to monitor haemotherapy versus usual care in patients with massive transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;3:CD007871.
- 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.

## Sundhedsstyrelsen

### TILSKUD TIL LÆGEMIDLER

Sundhedsstyrelsen meddeler, at der fra 23. juni 2014 ydes generelt uklausuleret tilskud efter sundhedslovens § 144 til følgende lægemidler:

C09BA02 Enalapril/Hydrochlorothiazid »Mylan« tabletter\*,  
Mylan AB  
R03AK10 Relvar Ellipta inhalationspulver\*, Paranova Danmark A/S

### Følgende angiotensin-II-antagonister får generelt tilskud fra den 23. juni 2014.

- candesartan
- irbesartan
- valsartan (kun tabletter)
- candesartan + hydrochlorthiazid (kun i styrkerne 8+12,5 mg og 16+12,5 mg)
- valsartan + hydrochlorthiazid

\*) omfattet af tilskudsprissystemet