

2012-11-15

## **Riktlinjer för interhospitala transporter av brännskadade patienter**

### **Syfte**

Att beskriva rekommendationer för behandling och monitorering av intensivvårdskrävande brännskadade patienter under transporter mellan olika sjukhus.

### **Bakgrund**

Intensivvårdskrävande brännskadade patienter är en grupp patienter där man kan förbättra överlevnaden och sjukligheten avsevärt med optimal behandling. Det finns ett stort behov av att införa riktlinjer för transporter mellan sjukhus för att förhindra, upptäcka och korrigera primära och sekundära komplikationer under transporterna.

Från och med 1 januari 2010 har Socialstyrelsen beslutat att definiera verksamhetsområdet behandling av svåra brännskador som rikssjukvård.

Tillstånd att bedriva denna verksamhet har tilldelats:

- Akademiska sjukhuset i Uppsala.
- Universitetssjukhuset i Linköping

### **Kriterier för rikssjukvård av svåra brännskador**

Kriterierna har utformats av Socialstyrelsen och utgår från kriterier som utarbetats av American Burn Association [1]:

1. Delhudsbrännskada >10 procent av kroppsytan.
2. Brännskada som innefattar ansiktet, händer, fötter, genitalia, perineum, eller stora leder.
3. Fullhudsbrännskada oavsett åldersgrupp.
4. Elektrisk skada, inklusive skada orsakad av blixn.
5. Kemisk hudskada.
6. Brännskada i kombination med inhalationsskada.
7. Brännskada hos patient med preexisterande medicinskt tillstånd som kan komplicera handläggningen, förlänga återhämtningen, eller öka mortaliteten.
8. Patienter med brännskada och samtidig annan skada, exempelvis frakturer, där brännskadan utgör den största mortalitetsrisken. Om de andra skadorna utgör ett mer omedelbart livshot, kan patienten initialt stabiliseras på annat akutsjukhus innan den överförs till brännskadeenhet.
9. Brännskada på patient som kräver speciell social, emotionell eller långsiktig rehabilitering.
10. Omfattande hudavlossning på grund av sjukdom.

1(9)

## **Generella transportprinciper**

Transportmedelsvalet bör göras i samråd mellan skickande och mottagande IVA-läkare.

I valet av transportmedel måste flera faktorer vägas in.

- Vilken kompetens kan/bör medfölja patienten under transporten?
- Är patienten stabil eller svårt påverkad?
- Vilka transportmöjligheter finns tillgängliga inom rimlig tidsgräns?

I valet av transportmetod bör nivån på den medicinska kompetensen som medföljer transporten vägas in, även om det innebär att för kortare sträckor välja luftburen transport där läkarstöd normalt finns.

Som generell riktlinje nämns ofta att i de fall vägburen transport beräknas ta över 90 minuter bör luftburen transport övervägas.

Intensivvårdskrävande brännskadade patienter kan delas in i tre grupper. De som behöver

- transport till brännskadeenhet med rikssjukvårdsuppdrag (transport inom vanligen 2 - 6 timmar från beslutet)
- transport till övervakning/ökad vårdnivå
- transport till hemsjukhus med basal vård och övervakning

Behandlingsmål vid alla transporter är följande (om inte andra målordinationer givits):

- SpO<sub>2</sub> > 92 procent
- PCO<sub>2</sub> 4,5 – 5,5 kPa
- Temperatur 37,5° C
- Timdiures 0,5 - 1 ml/kg/h
- Elektrolyter inom normala referensintervall

## **Organisation, logistik och kommunikation**

Avsändande sjukhus tar kontakt med mottagande sjukhus och beslut om övertag och prioritet skall tas av plastikkirurg. Ansvarig läkare vid avsändande enhet beslutar om transportmetod i samråd med läkare på mottagande enhet, och har alltid det medicinska ansvaret för transporten tills detta kan överlämnas till mottagande enhets medicinskt ansvarig läkare/specialistläkare.

De som transporterar patienter skall ha rätt kompetens för uppgiften och skall ha vana att transportera/behandla intensivvårdskrävande patienter. För intuberade eller instabila patienter skall det finnas två behandlare i vårdutrymmet och en av dem skall vara specialistutbildad anestesilog.

Alla patienthandlingar som kan ha betydelse i den akuta patientbehandlingen under och efter transporten skall följa patienten, till exempel remiss, lablistor, övervakningslistor, läkemedelslistor, anteckningar. Andra patienthandlingar som är avgörande för patientens vård efter mottagandet men inte påverkar behandlingen under transporten såsom röntgenutlåtande, eller epikris kan faxas till mottagande enhet för att inte fördröja transporten. Dessa handlingar skall emellertid alltid finnas på mottagande enhet senast då patienten anländer. Röntgenbilder bör skickas elektroniskt.

Före transporten skall transportteamet knyta en kontakt med avsändande sjukhus och mottagande sjukhus samt ha relevant kontaktinformation (telefonnummer/namn) tillgänglig under hela transporten. Mobiltelefonens nytta är överlägsen jämfört med möjliga risker att störa elektronisk utrustning. Med plastikkirurg på mottagande enhet bekräftas vald transportmetod och preliminär ankomsttid. Med mottagande IVA-läkare diskuteras möjliga åtgärder vid försämring av patientens tillstånd. Transportteamet skall informera sig om patientens tillstånd och bedöma patientens allmänstatus före transporten.

### **Monitorering**

Grundprincipen med monitorering är att det skall vara minst samma monitoreringsnivå som vid avsändande sjukhus.

Monitorering bör omfatta:

- EKG med arytmiövervakning
- Invasiv blodtrycksmätning
- Pulsoximetri
- Kapnografi (om patienten är intuberad; kontrollerad mot artärgas)
- Temperaturmätning (om transporttiden överstiger 2 - 4 timmar, och vid multitrauma kontinuerligt)
- Timdiures

Undersökningar som skall vara gjorda före transporten:

- Traumabedömning
- Artärgas
- Relevanta röntgenundersökningar
- Blodprover (blodstatus och koagulation)
- B-glukos
- Andra relevanta undersökningar (eventuellt inklusive blodgruppering och bastest)

## Generella behandlingsprinciper

Generella behandlingsprinciper gäller vid alla transporter:

Höjd huvudända (15 - 30°) med normalläge av huvudet om inte kontraindikationer finns (trauma i ryggraden, obehandlad hypovolemi, med mera). Intuberade patienter skall ha sond. PEEP kan användas då indikation föreligger. Vid illamående kan inj. Ondansetron 2 mg vb eller Primperan 10 - 20 mg iv ges.

Sedering med propofol rekommenderas med anledning av sin kortvariga effekt som därmed underlättar neurologisk bedömning. Opioider (morfin, ketogan) kan användas vid behov. Muskelrelaxation skall undvikas.

### A. Luftvägar

Indikationerna för ställningstagande till intubation och ventilation inför transporten är följande:

- Djupa skador på hals och ansikte
- Brännskada i munnen
- Stridor, heshet eller svullnad i farynx
- Tendens/risk till försämring i medvetande
- Hypoxemi ( $SpO_2 < 92$  procent trots  $O_2$ -behandling)
- Riklig blödning i mun/svalg
- Kramper
- Preexisterande sjukdom med påverkan på andningsvägen

### B. Ventilation

Normoventilation.

Patienter med förhöjt kolmonoxidvärde skall behandlas med 100 procent syrgas. Evidens för hyperbar syrgasbehandling saknas och skall inte fördröja transporten till brännskadeenhet med rikssjukvårdsuppdrag. Intuberade patienter skall ha kontinuerlig end-tidalt  $CO_2$ -mätning (kalibrerad mot artärgas). Pneumothorax bör vara behandlad med drän kopplad till ventil av Heimlich-typ.

### C. Cirkulation

Vätskebehandling första dygnet.

Målsättningen med vätskebehandlingen är i det initiala skedet att ersätta den volym intravaskulär vätska som till följd av vävnadsskadan läcker ut till interstitiet. Syftet med detta är att undvika organskador till följd av svår hypoperfusion under den akuta fasen. Målet är att åstadkomma en "balanserad" hypovolemi, det vill säga en blodvolym som är nödvändig för att upprätthålla tillräcklig organgenomblödning.

Vätskebehandlingen baseras på kroppsvikten och den brända ytans storlek, enligt Parklands formel (se nedan). Eftersom det är lätt att överskatta både kroppsvikt och brännskadans

utbredning är det inte ovanligt att vätskebehovet överskattas. En adekvat timdiures speglar en tillräckligt stor plasmavolym under denna fas och är det viktigaste hjälpmedlet för att styra vätsketillförseln till rätt nivå. Mätning av timdiures skall därför påbörjas omedelbart och vätskebehandlingen korrigeras så snart som möjligt med timdiures som styrvariabel. För vuxna skall timdiuresen vara 0,5 ml/kg/timme men alltid inom intervallet 30 - 50 ml/tim. Timdiuresen skall för barn vara 1 ml/kg/timme. För att kunna göra en adekvat bedömning av timdiuresen krävs alltid en urinkateter.

Friska vuxna patienter med skador <20 procent behöver i regel inte parenteral vätskebehandling, men barn och/eller andra riskgrupper kan behöva parenteral vätska även vid mindre skador.

Ett överskott av vätska ökar brännskadeödemet och kan ge livshotande övervätskningssymtom som lungödem eller kompartmentsyndrom. Målet för timdiuresen är därför både en maximi- och en minimigräns. Det är lika viktigt att vätsketillförseln reduceras om timdiuresen överstiger målet som att den ökas om timdiuresen är för låg.

All vätskebehandling bör ges med volympump så att tillförseln är kontrollerad. Förändringar i vätsketillförseln bör göras så mjukt som möjligt.

Om patienten har en inhalationsskada kan vätskebehovet vara betydligt större (ibland det dubbla) jämfört med det beräknade. Återigen är det väsentligt att låta timdiuresen vara vägledande.

Diuretikabehandling är kontraindicerat i det initiala skedet då den förstör den viktigaste indikatorn på adekvat vätskebehandling och förstärker den hypovolemi som föreligger i denna fas.

Kolloider utgör inte del i rutinbehandlingen utan skall användas vid speciella förhållanden med specifika fysiologiska mål för ögonen. Under akut fas med kraftig ökning av den mikrovaskulära permeabiliteten läcker kolloider ut till det interstitiella rummet på samma sätt som kristalloider och skall inte användas annat än vid uttalad hypotension (övertväg alltid möjligheten att patienten kan ha inre skador).

Barn med kroppsvikt över 30 kg behandlas enligt samma principer som vuxna. Vätskebehandling genomförs enligt Parklands formel i form av balanserad saltlösning, och dygnsmängden första dygnet beräknas:

$$2 - 4 \times \text{kroppsvikt (kg)} \times \% \text{ bränd yta} = \text{ml Ringer-acetat}$$

Halva denna volym ges de första 8 timmarna och resterade volym de följande 16 timmarna räknat från tidpunkten för skadan.

Det basala behovet behöver ges som separat infusion för alla barn som väger upp till 30 kg. Basalbehovet ges som buffrad Glukos 5 procent och kan uppskattas enligt nedanstående:

Kroppsvikt (kg)	3	4	5	6	7	8	10	12	15	20	25	30
Vätskebehov (ml/tim)	12	16	20	24	28	32	40	44	50	60	65	70

Om Parklandformeln anger mer än basalbehovet ges resterande vätska som Ringer-acetat. För barn < 30 kg är målet en timdiures > 1 ml/kg/h.

Vid lågt Hb kan blodprodukter ges med behandlingsmål Hb 90-100 g/l.

Cirkulationen måste även fortlöpande undersökas och dokumenteras distalt i extremiteterna. Detta är särskilt viktigt vid cirkumferenta skador som i takt med att brännskadeödemet tilltar kommer bidra till kraftigt nedsatt eller upphävd arteriell cirkulation med ischemi som följd. Vid cirkumferenta skador skall alltid ställningstagande göras till att utföra eskarotomi, se nedan.

#### **D. Neurologi**

Ej sederade eller ej sövda patienter bedöms grovneurologiskt såvida inte särskild misstanke finns om trauma eller sjukdom som föranleder en riktad klinisk eller röntgenmässig neurologisk undersökning. Spinal immobilisering skall ske om det finns indikation.

#### **E. Exponering**

Brännskadans utbredning och djup skall vara bedömd av ansvarig traumakirurg (eller motsvarande specialist) på avsändande sjukhus, se nedan. Brännskadad hud skall hållas torr och täckas med torra, rena lakan. Fuktiga omläggningar med koksaltkompresser eller andra topikaliska produkter skall undvikas.

Kroppstemperaturen monitoreras vid ankomst. Patient med skada >40 % förses snarast med urinkateter med temperaturmätning. Värmeförluster uppstår genom:

- konduktion (direktkontakt)
- konvektion (luftens rörelser)
- radiation (strålning)
- svettning eller annan avdunstning från huden

Kroppen försvarar sig mot förluster genom ett ökat sympatikuspåslag med vasokonstriktion, samt via ett centralt utlöst huttrande. Båda mekanismerna leder till en oönskad, ökad metabolism. Barn har sämre temperaturkontroll än vuxna, och barn yngre än 6 - 12 månader kan inte huttra, varför extra vaksamhet gäller för dessa.

För att minimera värmeförlusterna skall:

- patientens hud vara exponerad i så liten utsträckning som möjligt och under så kort tid som möjligt
- patientens hud hållas torr
- omgivningstemperaturen vara så hög som möjligt
- värmetillförsel till patienten ske på ett effektivt sätt
- all parenteral vätska vara administrerad genom effektiva värmare
- aktiv värmebefuktning användas i respirator

Extern värmeförsel sker genom användande av värmetycke.

Aktiv värmeförsel skall alltid ske under akut fas vid registrerad central kroppstemperatur under 38°C.

### **Bedömning av brännskadans omfattning**

Det är av avgörande betydelse att brännskadans djup och utbredning bedöms på ett adekvat sätt. Detta är viktigt för att mottagande enhet skall kunna ge relevanta råd i handläggningen och kunna förbereda mottagandet av patienten optimalt, samt för att beräkna vätskebehovet korrekt.

Brännskadans djup bedöms utifrån hudens utseende och karaktär. Enbart rodnad hud utan blåsor och med bevarad kapillär återfyllnad är ytliga (grad 1). Skador av delhudskaraktär (grad 2) uppvisar intakta eller rupturerade blåsor och har vanligen bevarad sensibilitet och kapillär återfyllnad. Fullhudsskador (grad 3) saknar normalt kapillär återfyllnad och känsel, är vita eller förkolnade och oeftergivliga i karaktären. Skador av del- och fullhudskaraktär (grad 2 - 3) räknas in i utbredningen, medan ytliga skador (grad 1) inte gör det.

Brännskadeschablon bör om möjligt användas för att uppskatta brännskadans omfattning. Om schablon inte finns tillgänglig kan 9 procent regeln i kombination med handflateregeln tillämpas.

Observera att cirkumferenta eller nästan cirkumferenta fullhudsskador på thorax eller extremiteter riskerar att påverka andning (thorax) eller cirkulationen distalt om skadan (extremiteter). I dessa fall skall eskarotomi utföras på patienten *innan* transport. Diskussion om hur eskarotomi utförs praktiskt sker med mottagande riksenhet för brännskadevård.

### **Utrustning**

Utrustning som skall finnas tillgänglig under transporten:

- Portabel ventilator
- Syrgas som räcker för hela transporten
- Monitor med följande övervakningsmöjligheter (EKG, IBT, NIBT, CVP, SpO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>, Temp)
- Annan utrustning (sug, infusionspumpar, intubationsutrustning, revivator, möjlighet att lägga venösa infarter, defibrillator)
- Läkemedel (Propofol, Midazolam, muskelrelaxerande, opioider, Noradrenalin, Dobutamin, HLR-mediciner, iv-vätskor). Kom ihåg att det kan gå åt rikligt med Ringer Acetat (1 - 2 liter/timmen är ingen ovanlig mängd)
- Extra filter, värmetycke och aggregat

## CHECKLISTA FÖR Intensivvårdskrävande brännskadade patienter (vuxna) INFÖR TRANSPORT

<b>Andning</b>	SpO <sub>2</sub> > 92 procent 100 procent O <sub>2</sub> om CO/cyanidintoxikation PCO <sub>2</sub> 4.5 – 5,5 kPa Fria luftvägar som är säkrade Tag ställning till intubation och ventilation Observera att tejp för fixering av tracheal tub inte fäster på brännskadad hud, använd Thomas ET Tube Holder eller bomullsband för säkring av tuben
<b>Cirkulation</b>	MAP > 70 mmHg Puls < 100/min Kapillär återfyllnad distalt om skadan samt på brännskadad hud? Två grova fungerande infarter Det kan bli nödvändigt att sätta infarter i bränt område. Infarterna måste då fixeras säkert med suturer och inte med tejp Artärnål Blödning ersatt
<b>Neurologi</b>	RLS (GCS)?
<b>Exponering</b>	Täck med torra, rena dukar Undvik hypotermi Full värme i kabin eller hytt
<b>Annat</b>	Halsryggskada? Pneumothorax? Intrathorakal/abdominell blödning? Bäcken/andra frakturer stabiliserade?



**Transportteam** Tillräcklig kompetens/erfarenhet?  
Fått rapport?  
Adekvat monitorering/utrustning?  
Läkemedel/O<sub>2</sub> med?  
Patienthandlingar med?  
Mottagande enhet känd/informerad?  
Telefonnumren klara?