

Brännskadekompendium



Brännskadekompendium

Vård av svåra brännskador och hudavlossning av annan medicinsk orsak vid Brännskadecentrum (BC), Akademiska sjukhuset (AS), Uppsala.

Tredje upplagan

Detta kompendiums första upplaga gjordes publik på vår hemsida i september 2004. Det uppdateras kontinuerligt. Aktuell version finns som pdf på <http://www.akademiska.se/BRIVA>.

Tredje upplagan är en helt omarbetad version.
Denna text är aktuell sedan den 19 september 2019.

Den digitala versionen är alltid den aktuella.

Ändringar dokumenteras längst bak i det digitala kompendiet under rubriken [Dokumenthistorik](#)

Kommentarer till texten

Inom BC på AS genomförs slutenvård av intensiv-, intermediär- och normalvårdskaraktär, samt öppenvård. Värderingarna i kompendiet gäller för all vård. Detaljerade föreskrifter gäller dock bara på angiven vårdnivå.

Där speciella förhållanden gäller för barn anges detta specifikt.

I första hand har generiska namn använts, ibland tillsammans med vanligast använda produktnamn. Enbart produktnamn har ibland använts vid kombinationspreparat eller för speciella beredningar.

©2019, Brännskadecentrum, Verksamhetsområde Plastikkirurgi och Käkkirurgi, Akademiska sjukhuset, Uppsala.

Mångfaldigande av innehållet i detta kompendium, helt eller delvis, är enligt "Lag (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk" förbjudet utan medgivande av Brännskadecentrum, Verksamhetsområde Plastikkirurgi och Käkkirurgi, Akademiska sjukhuset, Uppsala. Förbudet avser såväl text som illustrationer och gäller varje form av mångfaldigande, genom tryckning, duplicering, stencilering, bandinspelning, etc.

Uppdaterade versioner av kompendiet liksom de blanketter som finns i bilagan finns på webbadressen www.akademiska.se/BRIVA

Förord

Detta är ett normdokument som syftar till enhetliga riktlinjer vid vård av brännskador. De patienter som erhåller den här typen av vård har mycket stora individuella skillnader i skadetyper och medicinsk förhistoria. Vården innefattar många olika komponenter, med minst lika många och väsensskilda delmål. För att åstadkomma reda i det kaos av möjliga interventioner som kan genomföras har vi fastnat för följande värderingsgrund. Texten gäller som medicinsk vårdplan för brännskadevård på Akademiska sjukhuset. Om omständigheterna kräver det kan undantag göras ifrån dessa regler vid behandling av en patient. Detta bör då motiveras och journalföras. Den skrivna texten innefattar bidrag från ett stort antal personer som var och en bidragit med sin kunskap.

Andra upplagan: Framförallt bör nämnas Bengt Gerdin, Mia Furebring, Eva Germundson, Morten Kildal, Silvester von Bülow, Michael Wennman och Björn Wikehult. Det slutliga innehållet har framförallt utformats av Filip Fredén, Bengt Gerdin, Fredrik Huss, Aili Low och Mimmie Willebrand.

Tredje upplagan: Framförallt bör nämnas Ämnesområdesgruppen "BRIVA" inom VO Infektionssjukdomar, Eva Germundson, Morten Kildal och Oliva Sjökvist. Det slutliga innehållet har framförallt utformats av Filip Fredén, Fredrik Huss och Mia Furebring.

Tack till alla som bidragit!

Uppsala, 19 augusti 2019

Fredrik Huss

Adj. Lektor, docent, överläkare

Ämnesområdesansvarig brännskador

Brännskadecentrum

VO Plastikkirurgi och Käkkirurgi

Akademiska sjukhuset

751 85 Uppsala

Brännskadekompendium	1
Brännskadekompendium	2
Förkortningar	9
Brännskadevård i Uppsala	11
Vårdens kvalitet – begreppet God vård	12
Arbetsätt – brännskadeteamet	13
Kriterier för vård på BC	14
Vid första telefonkontakt	15
Grundplåt	15
Vård på olycksplats och akutmottagning	16
Intagning av patient och vård det första dygnet	18
Värdering av brännskadan	19
Ytbedömning	21
Djupbedömning och akuta åtgärder vid djup skada	21
Brännskadorna delas in i:	21
Provtagning	22
Vätskebehandling första dygnet	22
Resusciteringssvikt	25
Kompartmentsyndrom	26
Acidos	30
Kolmonoxid (CO)- och cyanidförgiftning	30
Indikation för intubation	31
Indikation för behandling med hyperbar syrgas (HBO, tryckkammarbehandling)	31
Läkemedel	32
Blodprodukter/läkemedel vid påverkad koagulation eller trombos	39
Djup ventrombos (DVT)	40
Trombocytopeni	40
Befintlig medicinering	40
Akut sårbehandling	41
Påbörja nutrition	41
Övrigt	41
Trycksårsprofylax, val av säng	42
Andra dagen	43
Tredje dagen och därefter	45
Hypernatremi och alkalos	45
P-glukos	45
Infarter	45
Behandling i respirator	46

Avveckling av intensivvården	49
Dygnsrytm.....	50
Opiatabstinens	50
Klåda	50
Att iaktta vid vård av barn och ungdomar	51
Misstanke om annans vållande	51
Den kirurgiska behandlingen.....	53
Sårvård	53
Omvårdnad	53
Nutrition	54
Energibehov.....	54
Proteinbehov.....	55
Fett	55
Upptrappning av nutrition	56
Nutrition inför sövning och sedering	57
Vätska under fasta.....	58
Metabolism.....	58
Enteral Nutrition	58
Hur ska sondnäring administreras?.....	59
Hur kan man ”få igång magen”?.....	60
Vitaminer och mineraler.....	61
Vakna, ätande patienter	61
Barnnutrition.....	62
Rehabilitering	65
Fysioterapi.....	65
Arbetssterapi	66
Sårbehandling	68
Epidermala brännskador (ytliga, tidigare 1:a graden).....	68
Ytliga dermala brännskador (ytliga delhudsskador, tidigare 2:a graden(2a)).....	69
Djupa dermala brännskador (tidigare djupa 2:a graden(2b)).....	70
Fullhudsbrännskador (subdermal skada, tidigare 3:e graden)	70
Tangentuell excision	70
Excision till fascia.....	71
Brännskador på huvudet.....	71
Brännskador på öron och/eller näsa	71
Brännskador på händerna	71
Eskarotomier.....	71
Fasciotomier	72

NexoBrid™ (Bromelain).....	72
Förband och lokalt verkande medel (som används vid BC).....	73
Översikt.....	73
Alsollösning.....	74
E-Z Derm™.....	74
Teknik.....	74
Flamazine (silver-sulfadiazin emulsion).....	75
Klorhexidin.....	75
Silverniträt (lapislösning).....	75
Sulfamylon (Mafenide; α -amino-p-toluen-sulfonamid).....	75
Ättiksyra.....	76
Hudtransplantat och motsvarande.....	77
Delhud.....	77
Glycerolpreserverad donorhud (GPA).....	78
Odlad "hud" /odlade keratinocyter.....	78
Vävnadsinrättning.....	79
Övergripande kirurgiska strategier.....	80
Tidig kirurgisk behandling.....	80
Hemostas.....	80
Temperatur.....	81
Elektriska brännskador.....	82
Diagnostik.....	82
Kemskador.....	85
Skadeutbredningen avgörs av:.....	85
Behandling av kemskador.....	86
Ögonskador.....	86
Specifika kemikalier.....	86
Inhalationsskador.....	90
Övre luftvägsskada (ovanför glottis).....	90
Nedre luftvägsskada (nedanför glottis):.....	91
Inhalation av toxiska gaser:.....	91
Indikation för trakeostomi.....	91
Kliniskt förlopp.....	91
Fiberbronkoskopi.....	92
Fortsatt behandling av inhalationsskador.....	92
Andra tillstånd med omfattande hudavlossning.....	93
Toxisk epidermal nekrolys (TEN), Stevens-Johnson syndrome (SJS).....	93
Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS).....	94

Andra tillstånd	94
Infektionsaspekter	95
Sepsis:	95
Diagnostik	96
Svampinfektion.....	97
Odlingar.....	98
Hygienaspekter	99
Vård på flerbäddsrum.....	99
Klädrutiner.....	100
För all personal	100
För alla besökare/anhöriga	100
Preoperativa förberedelser	101
Speciella bakterier.....	102
Multiresistenta bakterier.....	102
Anestesi vid brännskadekirurgi	103
Tidig operation vid stor brännskada (0–48 timmar)	103
Operation av stor brännskada i senare skede (> 48 timmar)	106
Omläggning på avdelningen.....	107
Dokumentation och arbetsätt.....	108
Dagliga rutiner	108
Daglig rond.....	110
Interprofessionell vårdstrategirond	110
Närstående.....	110
Begränsad behandling, palliativ vård, åtgärder vid dödsfall	112
Allmänt.....	112
Bakgrund	112
Beslut	112
Åtgärder vid dödsfall	113
Kommunikation med press och andra externa aktörer	114
Utskrivning.....	115
Överrapportering till annan vårdenhet utanför AS.....	115
Slutanteckningens form och innehåll	117
Information till patient och närstående vid utskrivning	117
Planering av fortsatta kontakter	117
Uppföljning efter svår brännskada.....	118
Vanliga problem efter brännskada	118
Långtidsuppföljning	120
Ärrbehandling.....	121

Referenser	123
Bilagor	126
Råd och anvisningar vid omhändertagande av akut brännskadad patient	126
Första information om patient med svår brännskada	127
Beskrivning av brännskadans yta och djup	128
Checklista inför transport	129
Rekommendationer till akuta åtgärder	130
Hjälpmiddel vid beräkning av brännskadad yta	131
Bildbilaga	132
Dokumenthistorik	136
Egna anteckningar.....	138

Förkortningar

ABA	American Burn Association
ABLS	Advanced Burn Life Support, utbildning i omhändertagande av svårt brännskadad individ som utformats av American Burn Association; ges även i Sverige
AKI	Acute Kidney Injury
ARDS	Acute Respiratory Distress Syndrome
AS	Akademiska sjukhuset
ATLS	Advanced Trauma Life Support, utbildning i avancerat omhändertagande av skadade individer som utformats av American College of Surgeons; ges även i Sverige
BC	Brännskadecentrum (vid Akademiska sjukhuset i Uppsala)
BMI	Body Mass Index (vikt i kg/(längd i m) ²)
Bryt	Första förbandsbytet efter operation (kräver ofta mer resurser av både personal och patient än efterföljande omläggningar)
COHb	Kolmonoxid bundet till hemoglobin
CVK	Central VenKateter
EBA	European Burns Association
EMSB	Emergency Management of Severe Burns, utbildning i omhändertagande av svårt brännskadad individ som utformats av Australian & New Zealand Burn Association; ges även i Skandinavien
EPJ	Elektronisk Patientjournal
ESBL	Extended Spectrum Beta-Lactamase
GPA	Glycerol Preserverad Allograft (human donatorshud)
MR	Magnetic Resonance Imaging, magnetröntgen
MOF	MultiOrgan Failure
MRSA	MeticillinResistent Staphylococcus Aureus
NIV	Non-Invasiv Ventilation

PEEP	Positive End-Expiratory Pressure
PHTLS	Pre Hospital Trauma Life Support, utbildning i akut pre-hospitalt omhändertagande av traumapatienter
SBE	Standardiserad Base Excess
SSSS	Staphylococcal Scalded Skin Syndrome
TBSA	Total Body Surface Area
TEN	Toxisk Epidermal Nekrolys
TPN	Total Parenteral Nutrition
VAP	Ventilator-Associerad Pneumoni
VAS	Visual Analogue Scale
VRE	VancomycinResistent Enterokocker
Övervakningssystem	Det aktuella Patient Data Monitoring System som används vid avdelningen (MetaVision, 2019)

Brännskadevård i Uppsala

Akademiska sjukhuset i Uppsala har bedrivit avancerad brännskadevård i över 60 år. Sveriges första specialiserade brännskadeavdelning invigdes den 6/12 1967 på AS. Sjukhuset har sedan dess på olika sätt påverkat brännskadevårdens utveckling (inter)nationellt. Sedan 1/1 2010 är Region Uppsala genom AS en av två regioner/sjukhus som har totalansvar för vård av svåra brännskador i landet, och sedan maj 2011 finns ett modernt sammanhållet Brännskadecentrum i funktion vid AS.

Uppdraget genomförs med nedanstående hörnpelare:

- Alla vid BC deltar i en vårdkedja med ansvar från skada till återgång i arbete. Från rådgivning på skadeplats, via akutmottagning, avancerad transport med ambulans, helikopter eller flyg, avancerad intensivvård och kirurgisk vård, rehabilitering under intensivvården och som fortskrider på hemorten och avslutas inte förrän patienten är återanpassad till ett fungerande liv igen.
- Vården baseras på bästa möjliga evidens. Vi driver och deltar aktivt i forskning om brännskador och i utveckling av brännskadevården på vetenskaplig grund.
- Alla vid BC har patientens bästa för ögonen och försöker alltid arbeta på högsta professionella nivå.
- Alla vid BC har som mål att åstadkomma en likvärdig och kunskapsbaserad vård för alla oavsett ålder, kön, var skadan inträffat eller var patienten har sin hemort.
- Brännskadevården är interprofessionell. Arbetet genomförs i team, där olika delar av vården innefattar och ansvaras för av olika teammedlemmar.
- BC är en kunskapsnod som bedriver vård, forskning och undervisning av/om personer som drabbats av brännskada och deras behandling. BC utgör ett stöd för landets sjukvård på många olika sätt, bl.a. genom föreläsningar, allmänna och patientspecifika diskussioner, personlig och online-baserad rådgivning samt telemedicinskt stöd.

Vårdens kvalitet – begreppet God vård

Vården av svåra brännskador är komplex och högteknologisk. För vården ska komma patienten tillgodo på bästa sätt måste alla delar av vården hålla hög kvalitet. Vården leds och utvecklas baserat på de 11 områden som definieras i kvalitetsstandarden för hälso- och sjukvård (SS-EN 15224:2017) som omfattar områdena innefattade i begreppet "God Vård".

Dessa områden är:

- Evidensbaserad/kunskapsbaserad, ändamålsenlig, verkningsfull hälso- och sjukvård – vården ska vara ändamålsenlig, bygga på vetenskap och beprövad erfarenhet samt utformas för att möta den individuella patientens behov på bästa sätt. Även om evidens finns ställs krav på ett systematiskt förbättringsarbete kring användningen av evidensbaserade riktlinjer. Given vård ska vara verkningsfull.
- Säker hälso- och sjukvård – vården ska bedrivas så att skador undviks genom bland annat ett riskpreventivt arbete.
- Patientfokuserad hälso- och sjukvård, patientdelaktighet – vården ges med respekt och lyhördhet för individens specifika behov, förväntningar och värderingar, samt att dessa vägs in i de kliniska besluten. Erfarenheten visar att ett gott bemötande förbättrar patientens behandlingsresultat. Patienten ska vara välinformerad och i största möjliga utsträckning delaktig i vårdbesluten.
- Kostnadseffektiv hälso- och sjukvård – tillgängliga resurser utnyttjas på bästa sätt för att uppnå uppsatta mål.
- Jämlik hälso- och sjukvård – vården tillhandahålls och fördelas på lika villkor för alla.
- Hälso- och sjukvård åtkomlig och i rimlig tid – ingen patient ska behöva vänta orimligt länge på de vårdinsatser som han eller hon har behov av samt vården ska vara åtkomlig för de som behöver den.
- Kontinuitet – i den mån det är möjligt ska patienten möta samma vårdgivare under och mellan vårdförlopp.

För dessa områden finns mål och mätetal som kan jämföras över tid.

Arbetsätt – brännskadeteamet

Vård av svåra brännskador är till sin natur interprofessionell. Ett bra genomfört arbete förutsätter att alla som deltar i vården dels har god och bred kompetens inom sitt eget professionella område, dels har en fördjupad kompetens om det professionsspecifika för vården, och dels har ett gott perspektiv på övriga professioners insatser i vården av patienter med svåra brännskador. God kommunikativ förmåga är av yttersta vikt.

Vissa professionella områden är mer centrala än andra. De mest centrala områdena inom brännskadevård är:

- (Plastik)Kirurgi
- Intensivvård
- Fysioterapi
- Arbetsterapi
- Psykologi/psykiatri
- Nutrition
- Specifik omvårdnad
- Infektionssjukdomar
- Viktiga men något mer perifera är bland annat:
- Medicinsk mikrobiologi
- Vårdhygien

De centrala områdena täcks med specialister och innefattas i begreppet ”brännskadeteamet”.

Brännskadeteamet har kompetens att bedöma och adekvat följa en patient från den akuta skadan till rehabiliteringsfasen, där olika professioner spelar större eller mindre roll i de olika faserna, men är alla nödvändiga för totalperspektivets skull. God vård förutsätter en hög kompetensnivå hos alla inom brännskadeteamet.

För internationell brännskadevård finns olika guidelines utarbetade [1, 2]. De skiljer sig något åt och vård vid AS är anpassad till svenska förhållanden men ligger mycket nära de guidelines som utarbetats av EBA.

Även om det finns många likheter i symtom och behandling av brännskadade och andra patienter inom kirurgi, trauma och intensivvård skiljer sig brännskadade på många sätt. Allvarliga misstag kan göras om man applicerar generella principer okritiskt på svåra brännskador.

Kriterier för vård på BC

Kriterierna har utformats av Socialstyrelsen och utgår från kriterier som utarbetats av EBA[1].

Kategori	Remisskriterier	Kommentar
Ytlig delhud	Utbredning (% av kroppsytta), skadedjup och andra faktorer	
Ytlig delhud	>20 % vuxna >10 % <16 år och >65 år	Konsultation om alla barn <3 år vid utbredning >5 %
Djup delhud Fullhud	Samtliga (se kommentar)	Konsultation vid skador <10 % vuxna <5 % barn 3–16 år och vuxna >65 år om organisatoriska förutsättningar finns för handläggning inom region
Övrigt	Allvarlig elektrisk skada Allvarlig kemisk skada Toxisk epidermolys >10% Komplicerande annan sjukdom Speciella psykosociala behov Kombinationsskador där brännskadan bedöms prognosavgörande: - Inhalationsskada - Trauma	

Definitionen anger ramarna vad gäller konsultations- och remitteringskrav. Individuell bedömning därutöver och eventuella undantag görs efter konsultation med rikssjukvårdsenhet. Särskilt beaktande kan behövas vid skador av cirkumferent typ eller med kritisk lokalisering (ansikte, huvud, händer, fötter, genitalia, perineum och stora leder) oavsett utbredning.

Beroende på den enskilda patientens skada och övriga omständigheter avgörs om patienten ska vårdas vid BC och då inom intensiv-, intermediär-, normalvård eller polikliniskt.

Vid första telefonkontakt

Den första telefonkontakten syftar till att bedöma om patienten uppfyller kriterier för att vårdas på rikssjukvårdsenhet.

Om 3 eller fler svårt skadade patienter är aktuella samtidigt (från samma eller olika olyckor) följs ”Rikssjukvård av brännskador - nationell handlingsplan” (<https://www.socialstyrelsen.se/om-socialstyrelsen/krisberedskap/>). En nordisk åtgärdsplan för Mass Burn Casualty Incidence (massbrännskadesituation) kan aktiveras vid behov via de nationella brännskadeenheterna.

Före beslut om övertag till BC kan fattas ska patienten vara bedömd av specialistkompetent (inom kirurgisk specialitet) läkare samt elektronisk remiss med vidhängande bilder på patientens skador ha skickats via BC:s hemsida. Rutiner för detta framgår av verksamhetens hemsida, <https://www.akademiska.se/for-vardgivare/sektioner/brannskadecentrum/remisskriterier/>.

Den första telefonkontakten är det bästa tillfället att tidigt överföra viktig information om skadad patient. Därför finns också formuläret ”Råd vid omhändertagande av akut brännskadad patient” att hämta på verksamhetens hemsida, <https://www.akademiska.se/for-vardgivare/sektioner/brannskadecentrum/remisskriterier/>.

Formuläret innehåller även en ”checklista”. Denna checklista ska fyllas i av den vårdande läkaren som har patienten och tagit kontakt med BC. Formuläret ska faxas till BC vid ett överenskommet övertag av patient. Om patienten är säkert eller potentiellt intensivvårdskrävande ska det före ett beslut om övertag fattas tas kontakt med ansvarig BC-intensivist (alternativt CIVA-bakjour) samt att denne ska etablera kontakt med intensivvårdsläkare på avsändande sjukhus.

Formuläret ”Råd och anvisningar vid omhändertagande av akut brännskadad patient” återfinns under rubriken ”Bilagor” i slutet av kompendiet.

Ifyllt formulär är en journalhandling som i BC:s ände ska scannas till journalen.

Grundplåt

Utgången för patient med svår brännskada beror på flera faktorer:

- tidig resuscitering
- behandling utförd av ett interdisciplinärt team
- tidig kirurgisk behandling
- aktivt förhindrande av komplikationer

Vid tidig död (inom 48 h) är brännskadechock och inhalationsskada de viktigaste orsakerna. Sepsis och MOF är i övrigt de främsta orsakerna till död [3].

Tidigare antogs att sepsis var främsta orsaken till MOF hos bränn-skadade. Dock anser man idag att genetik, ålder och den kraftiga inflammatoriska reaktionen på brännskadan är de viktigaste skälen. Mortaliteten vid MOF har sjunkit avsevärt de sista 20 åren p.g.a. förbättrad intensivvård. Lungor och njurar är de två organ som framför allt gradvis försämras och slutligen leder in patienten i en MOF [4].

Vård på olycksplats och akutmottagning

På olycksplatsen

- Tänk på egen säkerhet! Eld, rök, elektricitet, kemikalier!
- Följ, som vid alla trauman, ATLS/EMSB/PHTLS-principerna.
- Avlägsna allt som brinner, är hett eller frätande.
- Ge 100 % syrgas.
- Spinal immobilisering om det finns indikation.
- Undvik hypotermi! Täck med torra, rena dukar/lakan.
- Leta efter och beakta, andra skador utöver brännskadan.
- Sätt 2 perifera nålar, helst genom icke bränd hud.
- Ge Ringer-Acetat, helst varm, initialt 500 ml/h till vuxen.
- Ge morfin intravenöst i upprepade små doser.
- Oro/agitation kan bero på hypoxemi, hypoperfusion eller drogpåverkan.

På akutmottagningen

- Håll tiden på akutmottagningen så kort som möjligt.
- Bästa chansen till anamnes är nu!
- Vad hände?
- Någon närstående, kontaktuppgifter?
- Brand i slutet rum? Explosivt förlopp? Expositionstid? Ånga?
- Medvetslöshet?
- Övriga sjukdomar? Läkemedel? Allergi/överkänslighet?
- Kroppsvikt?
- Följ, som alltid vid nivå 1-trauman, ATLS/ABLS/EMSB-principerna.
- Leta efter tecken på andra trauman än brännskadan.
- Prover för COHb och annan toxikologi tas på samtliga medvetandepåverkade patienter. Omedelbar analys av COHb.
- Utför adekvat traumaundersökning även om uppgift om "endast brännskada" (trauma-CT?).
- Undvik hypotermi– aktiv värmning med filter eller Bair Hugger och varma vätskor samt varmt på akutrummet.
- Indikation för omedelbar intubation? Säkra eventuell tub med bomullsband runt huvudet, inte med tejp.
- Intubera gärna med tub som ger möjlighet till subglottisaspiration.
- Vid misstänkt kolmonoxid- (>10 %) eller cyanidförgiftning ges omedelbart 100 % O₂ och Cyanokit®.
- Det kan bli nödvändigt att sätta infarter i bränt område. Säkerställ minst två välfungerande venösa infarter och eventuellt CVK. Infarterna måste fixeras säkert med suturer och inte med tejp.
- Starta infusion med uppvärmd Ringer-Acetat. Uppskatta dygnsbehovet till 4 ml/kg / % bränd yta/24 h. Infusionshastigheten ställs in för att ge hälften av denna mängd jämnt fördelat under de 8 första timmarna efter skada. Använd infusionspump. Efter någon timme anpassas infusionshastigheten till kliniska parametrar (vide infra).
- Överväg artärnål för hemodynamisk övervakning och arteriella blodgaser.
- Finns indikation för eskarotomier? Fasciotomier?
- Ge inte diuretika, antibiotika, inotropa/vasoaktiva läkemedel, kolloider eller steroider om inte annan stark medicinsk indikation föreligger. Obs: vasoaktiva läkemedel (t.ex. noradrenalin) är inte förstahandspreparat för brännskadade.
- Gör den bedömning av brännskadans yta och djup som är del i ATLS/ABLS/EMSB-rutiner (se även "Akut sårbehandling").
- Täck med torra, rena dukar.
- Behandla smärta aggressivt med morfin iv.
- Ge tetanus-booster (om inte redan täckt).

Åtgärder inför transport:

1. Se "Checklista inför transport" under rubriken "[Bilagor](#)".

Översiktsreferens: [5]

Intagning av patient och vård det första dygnet

Alla patienter som läggs in på BC ska vara primärbedömda (och trauma-friade) på akutmottagning eller motsvarande i enlighet med ATLS/ABLS/EMSB-principer. Vid ankomst till BC tas patienten direkt till patientsal om slutenvård är uppenbart. Vid mindre skador tas patienten till mottagningsrum för primärbedömning och poliklinisering om slutenvård ej är nödvändig.

Akut diagnostik

Diagnostik av patientens skador påbörjas omedelbart och innefattar undersökning av hela kroppen, ATLSABLS/EMSB-rutiner ska följas.

Kontroll av vitala funktioner och chockbehandling görs före omläggning av brännskador påbörjas:

2. fri luftväg
3. respiration: respiratorinställningar, blodgas
4. cirkulation: blodtryck, temp, vätsketerapi, diures
5. temperatur
6. adekvat sedering och smärtlindring

Skadans utbredning registreras på brännskadeschablon (se "[Bildbilagor](#)").

Om det föreligger behov av kompletterande undersökningar, t.ex. röntgen eller datortomografi, bör sådana planeras och genomföras så tidigt som möjligt, helst före ankomst till BC. Så snart de mest akuta åtgärderna är planerade och genomförda ska patienten vägas och mätas i sin säng.

Värdering av brännskadan

Optimal värdering av brännskadan är nödvändigt för val av behandlingsstrategi. Detta förutsätter dels anamnestisk information och dels en noggrann undersökning av själva brännskadan. Det i sin tur kräver möjlighet till total exponering av hela kroppen och noggrann sårtvätt. För exempel se bildbilagan under rubriken "Bilagor".

Anamnesen

Information om vad som skett kan ge god uppfattning om en brännskadas typ och utbredning, sannolikheten för inhalationsskada och andra associerade skador. En god anamnes påbörjas av den första vårdperson som når patienten. Informationen ska sedan säkerställas i form av god dokumentation. Tung medicinering eller intubation kan försvåra eller omöjliggöra senare anamnestagande. Viktiga anamnestiska uppgifter är:

Exakt mekanism

- Typ av skada (skållnings-, kontakt-, flam-, elektrisk, kemisk)?
- Exponering (duration, temperatur)?
- Vilka första åtgärder gjordes?
- Vilken behandling har påbörjats?
- Finns risk för andra skador (fall, trafikolycka, explosion)?
- Finns risk för inhalationsskada (brand i slutet rum)?

Exakt tidpunkt

1. När skedde skadan?
2. Hur lång tid exponerades patienten för energikällan?
3. Hur länge kylde skadan?
4. När påbörjades vätskeresusciteringen?

Exakt skada:

Skållskada (exposition för ånga eller het vätska)

- Vilken vätska? Kokande eller nyligen uppkokt?
- Om te eller kaffe – med mjölk?
- Fanns material i vätskan? (ökar kokpunkten och ökar skadan, t.ex. risvatten)
- Kläder på?

Kontaktskada

- Ytans temperatur?
- Duration av kontakten?

Elektrisk skada

- Spänning?
- Blixt eller ljusbåge?
- Strömpassage?
- Lik-/växelström?
- Kontakttid?

Kemisk skada

- Vilken substans?
- Koncentration på substansen?
- Har rengöring skett? Hur?

Finns misstanke om annans vållande till skadan?

Gäller framförallt barn (se separat kapitel "[Misstanke om annans vållande](#)").

Inhalationsskada?

En inhalationsskada kan påverka luftvägen tidigt och ska därför bedömas adekvat.

En svår inhalationsskada utgör indikation för omedelbar intubation. Se kapitel "Inhalationsskador".

Inom det första dygnet ska en fiberbronkoskopi göras för att få en uppskattning av utbredningen och graden av inhalationsskada.

Ytbedömning

För de första timmarna, och som underlag för hur vätskebehandlingen ska påbörjas, räcker utvärdering enligt 9-regeln hos vuxna och handflateregeln hos barn.



Handflateregeln – patientens handflata inklusive fingrar motsvarar ca 1% av kroppsytan.

När patienten kommit till avdelningen och klätts av görs en mer noggrann bedömning med hjälp av Lund-Browder-schablon (se "Bilagor").

En valid ytbedömning förutsätter att såren rengjorts, vilket i sin tur lämpligast sker i sedering.

Som enkelt tilläggsinstrument använder man handflatans yta på den skadade individen. Tillsammans med de volara sidorna av fingrarna i "viloläge" motsvarar den cirka 1 % av kroppsytan.

Epidermala skador (enbart rodnad, "solbränna") räknas inte in i den skadade ytan.

Delhudsskadans djup ska specificeras i schablonen.

Djupbedömning och akuta åtgärder vid djup skada

Djupbedömning görs med hjälp av ögonen, fingrarna och eventuellt en kanyl. Eftersom djupet ofta varierar mellan angränsande områden ska djupbedömningen göras detaljerat. För att bibehålla kroppstemperaturen rekommenderas att ett kroppsområde i taget exponeras/tvättas/bedöms.

Med ögonen bedöms skadans utseende, yta och om det finns blåsor, hela eller trasiga. Med fingrarna bedöms skadans konsistens och om det finns kapillär återfyllnad. Med försiktig nålstick bedöms smärtkänslighet.

Brännskadorna delas in i:

1. **Överhudsskada/epidermal/ytlig** (tidigare 1:a gradens brännskada). Rodnad, sveda och smärta som förvärras vid beröring. "Solbränna". Låker utan ärr.
2. **Delhudsbrännskada**
3. **Ytlig dermal** (tidigare 2:a gradens brännskada (2a)). Epidermis och ytliga dermis är skadat. Blåsbildning, rodnad fuktande såryta. Bibehållen sensorik, intakt kapillär återfyllnad och blödning vid nålstick. Låker oftast inom 2 veckor utan ärrbildning men kan gå med pigmentrubbningar.
4. **Djup dermal** (tidigare 2:a gradens brännskada (2b)). Brustna blåsor, gråvit eller röd, ofta torr sårbotten. Saknar kapillär återfyllnad och känsel för nålstick. Behöver oftast kirurgi.
5. **Fullhudsbrännskada** (tidigare 3:e gradens brännskada). Gråvit eller brun, torr, läderartad hud med ökad konsistens. Ingen kvarvarande sensorik (smärta inte), ingen kapillär återfyllnad. Trombotiserade kärl, blöder inte vid nålstick.

Typskador ses i bildmaterialet under "[Bildbilagor](#)".

Cirkulära djupa brännskador på bålen leder till stelhet i thorax (nedsatt thoraxkompliance) och buk vilket kan leda till andningsproblem och/eller ökat buktryck. Eskarotomera frikostigt och omedelbart!
Cirkulära djupa skador på extremiteterna orsakar nedsatt perifer cirkulation och nervpåverkan. Kan leda till kompartmentsyndrom. Eskarotomera frikostigt och fasciotomera vid behov.

Till följd av det ökande ödemet under den brända huden förvärras dessa problem under de första 24 timmarna och når sitt maximum vid cirka 72 timmar.

Tekniken vid eskarotomi och fasciotomi framgår under rubriken "[Eskarotomier](#)".

Provtagning

Vid ny akut skada ska "intagningsprover" tas. För närvarande omfattar de: Blodstatus, CRP, APTT, Fibrin, D-Dimer, Fibrinogen, PK, ASAT, ALAT, Alb, ALP, Bilirubin, Bilirubin-konj, Kalcium, Cystatin-C, Fosfat, Kreatinin, Magnesium, Myoglobin, Triglycerider, Urea, S-Osmolalitet, CDT samt, för kvinnor i fertil ålder, graviditetstest.

Vätskebehandling första dygnet

Brännskadechock: Effektiv resuscitering är en av hörnstenarna i modern brännskadevård. Adekvat vätskeersättning syftar till att förhindra, snarare än behandla, brännskadechock. Utmaningen är att ge tillräckligt med vätska för att upprätthålla tillräcklig organgenomblödning utan att orsaka mer vätskeöverskott.

Brännskadechock är en kombination av ändrad vätske-volymsdistribution i kroppens vävnader och hypovolemisk chock. Den manifesteras genom förlust av den intravaskulära vätskevolymen (se separat stycke), lågt tryck i A. Pulmonalis, förhöjning av den systemvaskulära resistensen samt att cardiac output minskar. Den exakta mekanismen för det sistnämnda är inte helt kartlagd men multifaktoriell; minskad plasmavolym, ökat afterload och minskad kontraktilitet som tros bero på cirkulerande mediatorer som TNF- α och minskad tillgång till intracellulärt kalcium [4].

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. Man vill på så vis åstadkomma en "balanserad" hypovolemi, det vill säga en blodvolym som upprätthåller tillräcklig, men inte nödvändigtvis normal, organgenomblödning.

Vätskebehandlingen baseras på kroppsvikten och den brända ytans storlek enligt Parkland-formeln (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.

Undvik i största möjliga mån insättning av noradrenalin eller andra vasopressorer. Informera inremitterande aktivt om detta.

Patienter med skador som understiger 15 % skadad yta (barn 10 %) behöver i regel inte parenteral vätskebehandling utan kan resusciteras per os. Då patienten hålls fastande inför eventuell sårvård ska dock adekvat vätskebehov ges intravenöst.

Följande bör beaktas vid styrning av vätskebehandlingen under det första dygnet:

1. Det finns stora individuella variationer i behovet av vätskeersättning. Vätskebehandlingen påbörjas därför formelbaserat och fortsätter kriteriebaserat.
2. Målet är cirkulatorisk stabilitet, avspeglat i en jämn och adekvat urinproduktion.
3. Ett överskott av vätska är av ondo, ökar brännskadeödemet och kan ge livshotande övervätskningssymtom (lungödem och abdominellt/extremitets-kompartmentsyndrom) [6]. Målet för timdiuresen (se nedan) är därför både en max- och en minimumgräns. Det är lika viktigt att vätsketillförseln reduceras om timdiuresen överstiger målet som att den ökas om timdiuresen är för låg.
4. Vid brännskador >10–20% TBSA, erhålls inte bara ödem i brännskadat område utan även generell i kroppen (på grund av proteinförlust till interstitiet).
5. All vätskebehandling bör ges med infusionspump så att tillförseln är kontrollerad. Förändringar i vätsketillförseln bör göras så mjukt som möjligt, så som anges nedan i tabell.
6. En delhudsbrännskada kräver oftast mer vätska än en fullhudsbrännskada med motsvarande utbredning.
7. Om patienten har en inhalationsskada kan vätskebehovet vara betydligt högre (ibland det dubbla) än det beräknade. Återigen är det väsentligt att låta timdiuresen vara vägledande.
8. Diuretikabehandling är kontraindicerat i det initiala skedet då det påverkar den viktigaste indikatorn på adekvat vätskebehandling och förstärker den hypovolemi som föreligger i denna fas.
9. Om patienten är sövd, eller ska sövas, ska anestesi/sederingen anpassas efter det faktum att patienten är hypovolem, så att inte vätsketillförseln måste ökas för att motverka anestesiemedlens cirkulationspåverkan.
10. Med nedsövd patient som respiratorbehandlas kommer vätskebehovet att öka. Detta är en effekt av ökat intrathorakalt tryck under respiratorbehandling och vasodilaterande och negativ inotrop effekt av många sederande läkemedel. Sederingen ska styras för att ge minsta möjliga effekt på cirkulationen, t.ex. genom att använda ketamin. Likaså ska man sträva efter att extubera patienten snarast (då det bedöms medicinskt säkert.)
11. Om vätskebehovet överstiger det som beräknats enligt Parkland-formeln med >50% eller om urinproduktionen är i underkant trots adekvata åtgärder ska ansvarig intensivvårdsläkare kontaktas).

Vuxna

Patienter med kroppsvikt över 30 kg anses som vuxna.

Vätskebehandling genomförs enligt Parkland-formeln genom balanserad saltlösning och påbörjas med:

$4 \times \text{kroppsvikt (kg)} \times \% \text{ bränd yta} = \text{ml Ringer-Acetat det 1:a dygnet.}$ Grovt sett behöver halva denna volym ges de första åtta timmarna och resterade volym de följande 16 timmarna efter skada. För vuxna behöver inte hänsyn tas till det normala basala vätske-/glukosbehovet. Glukos kommer att stiga på grund av stresspåslaget. Ge endast Ringer-Acetat. Observera att Parkland-formeln endast är en riktningssvisare, vätsketillförseln ska kontinuerligt styras efter det kliniska svaret.

Mätning av timdiures påbörjas omedelbart och vätskebehandlingen korrigeras så snart som möjligt med denna som styrvariabel. Timdiuresen ska vara 0,5 ml/kg/h (vuxna), men alltid inom intervallet 30-50 ml/h.

För de flesta innebär en hjärtfrekvens <120/min och ett MAP >55 mmHg en acceptabel volymssituation, förutsatt att diuresen är inom målet.

Vätskebehandlingen styrs i enlighet med Tabell 1.

Tabell 1. Åtgärder för att anpassa vätskedoseringen

När nedre gränsen för önskad timdiures underskrids	Öka senaste timmens infusionshastighet med 25 % under den kommande timmen
Om timdiuresen är hälften av den önskade	Öka senaste timmens infusionshastighet med 50 % under den kommande timmen
Om timdiuresen är 0-10 ml	Öka senaste timmens infusionshastighet med 50 % under den kommande timmen. Om detta inte hjälper ge: a) vuxna: 1000 ml extra under ytterligare en timme, avbryts så snart effekt ses b) barn: bolusdoser om 10 ml/kg, upprepas upp till 4 gånger tills effekt uppnåtts
Om timdiuresen är 150 % av den önskade	Minska senaste timmens infusionshastighet med 25 % under den kommande timmen
Om timdiuresen är dubbelt så stor som den önskade	Minska senaste timmens infusionshastighet med 50 % under den kommande halvtimmen varefter ny bedömning görs

Om timdiuresen faller utanför den ordinerade mängden två på varandra följande timmar trots justering enligt ovan ska jourhavande intensivvårdsläkare tillkallas.

Barn

(Riktlinjer från Nordiskt nätverk för barn och ungas rätt och behov inom hälso- och sjukvård).

Patienter med kroppsvikt under 30 kg anses som barn.

Barn som är intensivvårdskrävande ska vårdas på BIVA eller CIVA.

I normalfallet genomförs resusciteringen på samma sätt som för vuxna, men med en högre önskad timdiures, 1 ml/kg/h. Barn med <10% TBSA kan ofta klara sin vätsketillförsel peroralt.

Det basala vätskebehovet ska alltid ges till barn (se Tabell 2) och då som buffrad glukos 5 % (barn har små glykogendepåer och måste således tillföras glukos, till skillnad från vuxna). Det brännskaderelaterade behovet uppskattas, som för vuxna, enligt Parkland-formeln, totalt blir alltså vätsketillförseln högre till barn.

Oaktat vilken formel som används för beräkning av resusciteringsvolym gäller att tidigast möjligt övergå till styrning m.h.a. timdiuresen. Varje barn som ges intravenös resuscitering ska ha urinkateter.

Tabell 2. Basalt vätskebehov hos barn

Kroppsvikt (kg)	3	4	5	6	7	8	10	12	15	20	25	30
Vätskebehov (ml/h)	15	17	19	22	24	27	33	37	43	50	60	65

Speciellt för barn < 1 år

Under det första levnadsåret föreligger ett antal speciella förhållanden som gör att urinvolymer kan vara en dålig prediktor för hur en optimal vätskebehandling ska styras. Ett barn med bleka, kalla, extremiteter men med normalt blodtryck och normal hjärtfrekvens är ett barn i fara. Spädbarn kräver därför extra uppmärksamhet på:

1. Vakenhet
2. Puls och blodtryck
3. Blodgaser
4. Perifer cirkulation
5. Kapillär återfyllnad
6. Färg/temperatur på extremiteter

En god behandling av denna patientgrupp förutsätter en kontinuerlig kontakt med ansvarig intensivvårdsläkare.

Resusciteringssvikt

En del patienter med stor brännskada kommer inte i cirkulatorisk balans trots en hög tillförsel av vätska:

1. Äldre
2. Inhalationsskada, där vätskebehovet kan vara betydligt större än vad Parkland-formeln anger.
3. Vid försenad resuscitering kommer en oproportionerligt stor mängd vätska att behöva ges före urinproduktionen kommer igång. Under denna tid kommer onödigt stora kärlbäddar att öppnas och ge ett ökat vävnadsläckage av vätska.
4. Vid tidig "överresuscitering" kommer också onödigt stora kärlbäddar att öppnas och ge ett ökat läckage av vätska.
5. Vid elektrisk skada är den djupa skadans omfattning svårbedömd varför vätskebehovet ofta underskattas.
6. Via eskarotomisår kan stora mängder interstitiell vätska förloras.
7. Kronisk diuretikaterapi ger ofta en relativ hypovolemi.
8. Samsjuklighet med kardiovaskulära tillstånd.
9. Alkohol- /drogmisbruk kan ha en minskad tolerans för hypovolemi pga ojämnt vätske- och näringsintag.
10. Vid forcerad diures.

Resusciteringen av personer i dessa grupper styrs i första hand på samma sätt som för andra men eftersom denna grupp har en stor dödlighet krävs ofta en mer individstyrd och precis resuscitering varför invasiv monitorering, med mätning av central cirkulation ofta är nödvändig.

När vätskebehovet under flera timmar är > 150% av förväntat/beräknat behöver monitoreringen av hemodynamiken utökas, här kan ingå Vigileo™-monitor, hjärtultraljud (transthorakalt eller transesofagealt), upprepade centralvenösa blodgaser, och även PA-kateter eller PICCO®. Behandlingen får styras efter de data man erhåller och kan innefatta vätska (även kolloider) och inotropa/vasoaktiva läkemedel.

Hög mental beredskap att starta dialys är nödvändig om man är på väg in i en svår hypervolemi utan adekvat svar i form av urinproduktion.

Var också uppmärksam på att enstaka patienter utvecklar en tidig njursvikt som kan orsakas av svårt blodtrycksfall, myoglobinemi eller tidig sepsis.

Kompartmentsyndrom

(Intra)abdominellt kompartmentsyndrom

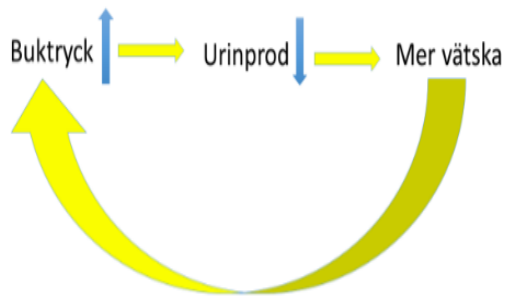
(Intra)abdominellt kompartmentsyndrom (ACS) är ett livshotande tillstånd som hos brännskadade orsakas av ödembildning i bukhålan i samband med brännskadechocken, ofta i kombination med tarmparalys. Risken ökar vid överresuscitering och vid fullhudsskador över bukväggen [7].

ACS kan vara primärt eller sekundärt:

- Primärt ACS utlöses av intraabdominella processer och måste uteslutas som orsak till det ökade buktrycket genom anamnes, symtombild och vid indikation ökad utredning.
- Sekundärt ACS beror på tillstånd som inte utgår från den abdominopelviska regionen.

Buktrycket mäts via urinkatetern enligt särskilt PM och bör kontinuerligt monitoreras hos patienter med skadeutbredning > 30 % TBSA samt de med djupa brännskador över större delen av bukväggen. Patienter som erhåller 250 ml/kg eller mer i kristalloida resusciteringsvätskor under de första 24 timmarna har ökad risk för ACS.

Ett stegrad buktryck (≥ 12 mmHg) benämns abdominell hypertension (IAH – intra-abdominal hypertension). När trycket stiger ytterligare och når en nivå där den centrala cirkulationen påverkas, >20 mmHg, föreligger ACS. Risken för detta tillstånd korrelerar med volymen vätska som givits under den akuta fasen och med förekomsten av cirkulär skada över buken. Konsekvensen av ett ACS är resusciteringssvikt och trots stora mängder vätska en alltmer försämrad cirkulation och sviktande urinproduktion. ACS medför sänkt cardiac output på grund av försämrat venöst återflöde till hjärtat och försämrad perfusion av njurarna framför allt på grund av venstas i njurarna. Om man inte mäter buktryck och diagnosticerar ACS kan situationen lätt uppfattas som hypovolemi och leda till en (felaktigt) upptrappad vätsketillförsel.



Även respirationen påverkas genom att diafragma pressas uppåt med stigande luftvägstryck som följd.

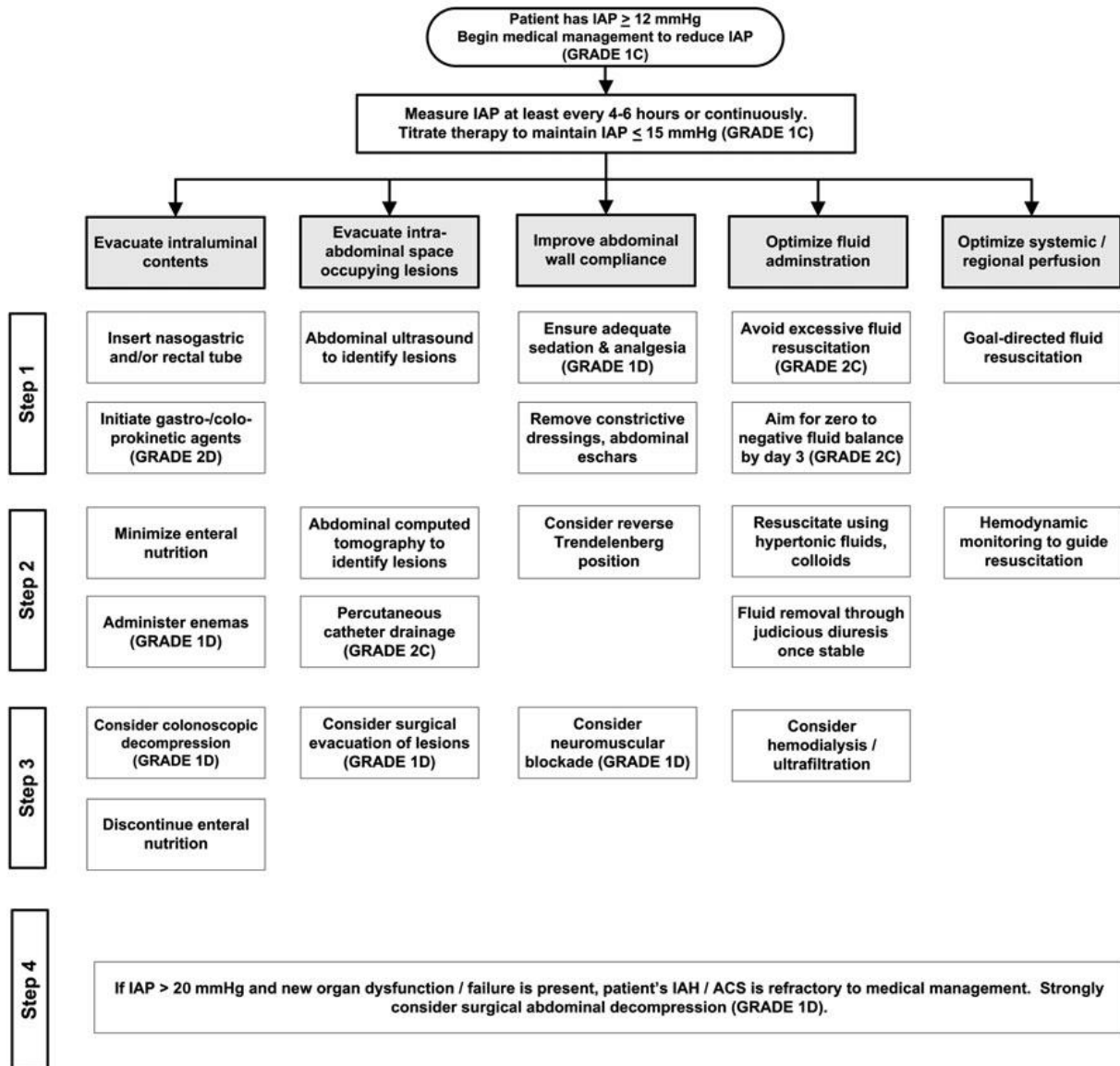
Övriga relevanta riskfaktorer för utveckling av ACS vid stor brännskada:

1. Ökat intrathorakalt tryck
2. Framstupa läge
3. Högt BMI
4. Ökad mängd bukinnehåll

Adekvata eskarotomier är första åtgärden och ska göras tidigt!

IAH / ACS MEDICAL MANAGEMENT ALGORITHM

- The choice (and success) of the medical management strategies listed below is strongly related to both the etiology of the patient's IAH / ACS and the patient's clinical situation. The appropriateness of each intervention should always be considered prior to implementing these interventions in any individual patient.
- The interventions should be applied in a stepwise fashion until the patient's intra-abdominal pressure (IAP) decreases.
- If there is no response to a particular intervention, therapy should be escalated to the next step in the algorithm.



Final 2013 consensus definitions of the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome [8]
 Algoritmerna är valida även för brännskadade.

No. Definition

1. IAP är steady-state-trycket i bukhålan, "buktrycket".
2. Intermittent mätning av IAP (buktrycket) görs via KAD.
3. IAP uttrycks i mmHg och mäts i slutet av utandningen i ryggläge.
4. IAP är cirka 5–7 mmHg hos kritiskt sjuka vuxna.
5. IAH definieras som IAP \geq 12 mmHg vid upprepad mätning.

6. ACS definieras som IAP > 20 mmHg vid upprepad mätning (med eller utan APP < 60 mmHg).
7. IAH graderas enligt:
 - Grad I IAP 12–15 mmHg
 - Grad II IAP 16–20 mmHg
 - Grad III IAP 21–25 mmHg
 - Grad IV IAP > 25 mmHg
8. Primär IAH/ACS är associerat med skada/sjukdom i abdomino-pelviska regionen och som oftast kräver tidig kirurgisk intervention.
9. APP = MAP – IAP

ACS – abdominellt kompartiment syndrom, APP – abdominellt perfusionstryck, IAH – intraabdominell hypertension, IAP – intraabdominellt tryck, MAP – medelartärtryck
Mätning av buktryck sker enligt skriven vårdrutin "Buktrycksmätning".
Åtgärder ska göras för att undvika, eller minska, ett förhöjt abdominellt tryck så tidigt som möjligt.

Förbättra bukkompliance:

Eskarotomi över buken görs eller kompletteras, avlägsna stramande förband o.dyl., åtse adekvat sedering och analgesi.

Överväg att lägga patienten i reverserad Trendelenburgposition (huvud högre än fötter).

Evakuera tarm-/ventrikelinnehåll:

Sätt ventrikel- och rektalsond, ge motilitetstimulerande läkemedel (gastro-/colo-prokinetiska farmaka).

Minimera enteral nutrition, ge lavemang.

Överväg kolonoskopisk dekompresion, stoppa enteral nutrition.

Evakuera intraabdominellt innehåll:

UL för att finna eventuellt innehåll.

Buk-CT för att finna eventuellt innehåll, perkutan dränering.

Överväg kirurgisk evakuering av innehåll.

Optimera vätsketillförseln:

Undvik excessiv resuscitering, sikta mot ± 0 till negativ vätskebalans dag 3.

Resuscitering med hyperton vätskor/kolloider, varsam diuretikabehandling.

Överväg hemodialys/-filtration.

Optimera systemisk/regional perfusion:

Målstyrd resuscitering.

Hemodynamisk monitorering/styrning av resusciteringen, överväg inotropa/vasoaktiva läkemedel.
Om buktrycket trots åtgärder stiger till > 20 mmHg och tecken på organpåverkan (njursvikt, tarmischemi, kardiell/pulmonell malperfusion) föreligger görs abdominell dekompresion (laparotomi) och temporär bukförlutning tillsammans med bukkirurg.

Kompartmentsyndrom i extremiteter

På motsvarande sätt som för buken kan vätskebehandlingen leda till tryckstegring även i extremiteternas mjukdelar. Vid djupa cirkumferenta brännskador kan det ökande trycket i vävnaden

påverka blodförsörjningen och nervfunktionen samt om det lämnas utan åtgärd vidare leda till kompartmentsyndrom. I dessa fall ska eskarotomi utföras (se "Eskarotomier").

Kontrollera perifera pulsar vid handled/fingrar och fotled/tår. Använd doppler vid behov. Värdera färg och känsel på extremiteter distalt om brännskada.

Kompartmentsyndrom i orbita

Även orbita kan påverkas av stegrat tryck i mjukdelarna. Det är ett sällsynt tillstånd men kan kräva lateral kantopexi för att normalisera det intraokulära trycket [4, 9].

Acidos

På tidigare frisk patient tolkas acidosis under akutfasen som tecken på en tillfällig fysiologisk underperfusion. Den normaliseras vanligen under slutet av första dygnet vid adekvat vätskebehandling och behöver vanligen inte buffras bort.

Under det första dygnet tillåts SBE att sjunka till -10 och pH till 7,2.

Kolmonoxid (CO)- och cyanidförgiftning

Brännskada efter brand i slutet rum och patienter som är/har varit medvetslösa behandlas som misstänkt CO- och/eller cyanidförgiftade, samtidigt som annan genes till medvetslösheten utreds. CO har 210 gånger starkare affinitet till Hb än vad O₂ har och konkurrerar således ut O₂ vid bindning till Hb.

OBS! pulsoximetern kan inte skilja O₂-Hb från CO-Hb varför normal värden kan föreligga trots grav CO-förgiftning. Mät CO-Hb i blodgas!

Symtom vid CO-förgiftning:

- Lätt förgiftning <20% CO = huvudvärk, mild dyspné, synförändringar, konfusion
- Allvarlig >30% = medvetslöshet, kramper, fokala neurologiska symtom, förvirring, arytmier, ischemitecken (ta EKG!), metabol acidosis, lungödem
- Svår 40-60% = hallucinationer, konfusion, ataxi, koma
- Fatal > 60%

Säkerställ redan på olycksplatsen maximal FiO₂ = intubation så snart kompetens för detta finns, och ventilation med 100% O₂.

Innan dess andning via CPAP-mask med ren O₂ eller, om sådan inte finns tillgänglig, O₂-mask med reservoar. Behandling med ren O₂ fortsättes till dess att CO-Hb har normaliserats (< 3%). Kontrollera omedelbart CO-Hb. Halveringstiden för CO-Hb är ca 40 minuter om ren O₂ ges, och 240 minuter vid luftandning. I realiteten analyseras första CO-Hb mer än 30 minuter efter exposition och då är ett uppmätt värde på > 30% att betrakta som svår intoxikation.

Evidens för att tryckkammarbehandling förbättrar prognosen saknas [10].

I praktiken finns inga möjligheter att diagnostisera cyanidförgiftning (cyanid bildas vid förbränning av plast/syntetiska material och även från organiska material som silke, ull, bomull och trä) även om

anamnes tillsammans med ett högt laktatvärde och samtidig medvetslöshet gör diagnosen sannolik. Vid medvetandepåverkan ges därför Cyanokit® (hydroxokobalamin – binder cyanidjoner) som är antidot, saknar allvarliga biverkningar och finns på varje akutmottagning samt i några regioner även pre-hospitalt. För att behandlingen ska vara meningsfull bör den ges omedelbart. Observera att hud, urin och annan kroppsvätska färgas rödviolett av hydroxokobalamin under ett par dagar och att analyser av kreatinin, ASAT, bilirubin och magnesium kan bli falskt förhöjda.

Dosering av Cyanokit

Vuxna: 5 g ges iv under 30 minuter. Dosen kan upprepas en gång om patienten inte vaknar efter infusionen. Vid hjärtstillestånd ges 10 g som en dos. Max dos är 10 g.

Barn: 70 mg/kg. (max dos 140 mg/kg, eller 10 g) [11]

Indikation för intubation

Se "[Behandling i respirator](#)".

Indikation för behandling med hyperbar syrgas (HBO, tryckkammarbehandling)

Det saknas idag evidens för att sådan behandling generellt sett har betydelse. [12-15]

Läkemedel

Rutinläkemedel

Läkemedel	Dosering, kommentar
Acetylcystein	200 mg x 3 per os, iv eller inhal
Asorbinsyra	1 g x 1 per os under sjukhusvistelsen Barn < 5 år (TBSA > 20 %): 250 mg x 1 Barn > 5 år (TBSA > 20 %): 500 mg x 1
Cyanokobalamin/ Nikotinamid	1 tabl x 3 per os. Övervägs vid alkoholmissbruk eller dålig kosthållning.
Kolekalciferol (Vitamin D)	Provtagning efter en veckas inläggning. Om Vitamin D < 25 nmol/L ges 35 droppar (28 000 E) Kolekalciferol. Omkontroll Vitamin D efter 2 dagar. Om Vitamin D 25-50 nmol/L ges 1-3 droppar (800-2400 E) Kolekalciferol/dag. Omkontroll Vitamin D 1 gång/vecka. Barn < 2 år: 10 mikrogram (400 E) Vitamin D/dag
Fragmin	25000 E/ml, 0,2 ml x 1 subkutant (5000 IE)
Kaliumklorid/ Makrogol (Movicol)	1–3 dospåsar per dygn Naloxon på en gång vid stor skada.
Metoklopramid	10 mg x 3 per os eller iv, i max 5 dagar
Multivitamin-preparat	1 tabl x 1 per os
Naloxon APL	3 mg x 4 per os
Oxikodon Depot	5–10 mg x 2 per os
Oxikodon	5 mg vid behov per os
Paracetamol	Ges ej vid sviktande leverfunktion. Vuxna 1 g x 4 per os
Ranitidin	150 mg x 2 per os/via sond eller 50 mg x 2 iv. Reduktion vid nedsatt njurfunktion

Tetanusprofylax	Alla som inte har dokumenterat tetanuskydd senaste 20 åren ges sådant omedelbart vid inkomst.
Tiamin (Tiacur)	200–250 mg x 3 x III–V iv. Övervägs vid alkoholmissbruk eller dålig kosthållning.
Zinksulfat	TBSA > 20 %: 45 mg x 3 i 4 veckor. Provtagning 1 ggr/vecka. TBSA < 20 %: 45 mg x 3 i 3 veckor. Provtagning 1 ggr/vecka. Barn < 5 år (TBSA > 20 %): 22,5 mg x 1 Barn > 5 år (TBSA > 20 %): 45 mg x 1

Antibiotika

För detaljer om infektioner och infektionstrategier se kapitel "Infektionsaspekter".

Profylax ges endast till: [16]

- Patienter i kliniskt klar streptokockmiljö (t.ex. scarlatina, tonsillit, impetigo hos patient eller nära omgivning). Bensylpenicillin 1–3 g x 3 (barndos enligt FASS).
- Patienter med skador där sjukhusets traumamanual föreskriver profylax.
- Respiratorbehandlade patienter som har aspirerat före, eller i samband med, intubationen. Bensylpenicillin 1–3 g x 3 (barndos enligt FASS).

Antibiotika - vid oklar tidig infektion (<3 dygn)

Antibiotika ska alltid ordineras i samråd med infektionskonsult!

Distributionsvolymen hos brännskadade är, under de första dyggen, betydligt större än hos friska varför extracellulärt verkande antibiotika (framför allt betalaktamantibiotika) ska ges i högre doser än normalt. Unga tidigare friska patienter har dessutom ofta ett ökat renalt clearance vilket ytterligare motiverar högre doser.

Cefotaxim (vuxna och barn >12 år) 2 g x 3 iv, (barn <12 år 150 mg/kg och dygn uppdelat på 3 doser intravenöst), dosreduktion vid njursvikt. Vid progredierande sepsis/septisk chock – ge dessutom en extra dos betalaktamantibiotika mitt emellan dos 1 och 2.

Vid typ 1-allergi mot penicillin ges klindamycin 600 mg x 3 samt ciprofloxacin 400 mg x 3 intravenöst. Gensumycin/tobramycin 7 mg/kg som engångsdos vid tecken på progredierande sepsis/septisk chock. 8-timmarskoncentration tas ej rutinmässigt. Vid upprepad dosering ska däremot dalvärdeskoncentration mätas (och eventuellt med tillägg av 8-timmarskoncentration).

Antibiotika - vid oklar senare infektion (< 3 dygn)

Antibiotika ska alltid ordineras i samråd med infektionskonsult!

Om inga ledande odlingssvar finns ges piperacillin/tazobaktam 4 g x 4 intravenöst (dosreduktion om GFR <20), barn 100 mg piperacillin och 12,5 mg tazobaktam/kg x 3 (< 40kg). Vid progredierande sepsis/septisk chock ges en extra dos piperacillin/tazobaktam mitt emellan dos 1 och dos 2.

Vid typ 1-allergi mot penicillin ges klindamycin 600 mg x 3 samt ciprofloxacin 400 mg x 3 intravenöst samt överväg tillägg av gensumycin/tobramycin (dos i samråd med infektionskonsult, beroende på aktuell njurfunktion och om patienten är septiskt påverkad eller ej).

Observera rutinen att alltid odla före insättning eller ändring av antibiotikaordination. Se sidan "Infektionsaspekter".

Smärtlindringsalternativ till vakna patienter

Paracetamol ges till alla patienter. Vuxna 1 g x 4 per os, barn 10–15 mg/kg x 4 per os. Reducera dos, eller sätt ut, vid leversvikt eller svår malnutrition.

Oxykodon i depåform (vuxna >18 år) 5-X mg x 2 per os.

Oxycodon i snabbverkande form (vuxna och barn >18 år) vid behov vid smärtgenombrott och inför smärtsamma moment, t.ex. mobilisering. Dos är initialt cirka 1/6 av dygnsdosen depåform Oxycodon.

Ibuprofen (vuxna och barn >12 år) 200–400 mg x 3–4, dock högst 1200 mg/dygn, barn 6–12 år (över 20 kg) 200 mg x 1–3. Ibuprofen ges inte till IVA-krävande patienter eller vid begynnande sepsis, med tanke på risk för njurpåverkan och nedsatt trombocytfunktion.

Till barn under 6 år ges 20–30 mg/kg och dygn, uppdelat på 3–4 doser.

Vid allmänpåverkan och misstanke om sepsis utsättes ibuprofen

Morfin till vuxna 2–3 mg bolus intravenöst. Vid nedsatt njurfunktion används ketobemidon.

Morfin till barn

- 0,05–0,1 mg/kg kan ges intravenöst intermittent.
- Oral lösning (2 mg/ml) kan ges i dosen 0,2–0,5 mg/kg x 4-6.
- Mixtur Oxynorm (1mg/ml) ges i dosen 0,05–0,1 mg/kg x 4–6 (notera att detta är "off-label").
- PCA-pump med morfin kontinuerligt + bolus eller enbart bolus. För vakna orienterade patienter. Kan användas från 5-6 års ålder.
- Ketalar 10–40 mg intravenöst är ett bra komplement vid korta procedurer, framförallt hos tryckinstabil patient. Infusion 1–5 mg/h kan vara ett bra alternativ vid svårbehandlad kontinuerlig smärta, t.ex. postoperativt. Avbryts vid störande biverkan av dissociativ art.
- Fentanylplåster kan vara bra för dem som inte kan svälja. Dosanpassning enligt FASS.

Analgosedering till respiratorbehandlad patient

Grunden är en god smärtlindring. Kontinuerlig infusion av morfin eller fentanyl är förstahandsval. Morfin undviks vid försämrad njurfunktion. För kortare tids sedering till patient > 15 år används propofol, maximal totaldos (inkl. bolusdoser) är 5 mg/kg/h.

Djupare sedering kan behövas i den initiala fasen hos patient med stor brännskada samt vid svår lungsvikt, där följsamhet till ventilatorn är önskvärd och där adjunktiva behandlingar såsom bukläge och muskelrelaxation kan behöva tillgripas. Muskelrelaxation ska inte användas mer än 2 dygn.

- RASS bör vara -2 till -3, vid muskelblockad -4 till -5.
- Tillräcklig smärtlindring ska vara uppnådd (VAS ≤3).

Vid djup sedering ska ett dagligt wake-up test göras så att patienten blir kommunikabel eller minst så att patienten visar tydliga tecken på att vakna till. Smärtlindring och klonidin/dexmedetomidin bibehålls under wake-up test. Om patienten hålls muskelrelaxerad görs inget wake-up test. För längre tids sedering kan en α 2-receptorstimulerare, dexmedetomidin (Dexdor®) eller klonidin (Catapresan®) ges. Båda kan sättas in tidigt i förloppet när cirkulationen stabiliserats och kombineras med propofol och analgetika. Ger sedering och potentiering av smärtlindringen. Efter de initiala dyggen är målet att sätta ut eller kraftigt reducera propofoldosen. Om man måste fortsätta med propofol för att få en acceptabel situation bör man överväga att byta dexmedetomidin mot klonidin.

Mål med sederingen vid mer stabil fas:

- RASS ska vara 0 till -2.
- Smärtlindring till VAS ≤3.

Dexmedetomidin kan med fördel ges i ökad dos nattetid och kan också kombineras med insomningstablett (t.ex. Zopiklon) eller enteralt Klometiazol (mixtur 50 mg/ml) till natten för att ge sömn och normal dygnsrytm. Klometiazol är särskilt användbart om patienten har stor sömnbrist och

uppvisar tecken på IVA-delirium. Haloperidol (Haldol®) eller Quetiapin bör också övervägas vid tecken på delirium.

Bensodiazepiner bör undvikas på grund av ökad risk för delirium och då dessa medel kan förlänga ventilatortid och tid på intensivvårdsavdelning. Bensodiazepiner kan användas på medicinsk indikation, t.ex. kramper, alkoholabstinens eller tidigare långtidsbruk av bensodiazepiner.

Muskelrelaxans Om muskelrelaxantia behövs vid intubation ska rocuronium alltid användas. Anledningen är att succinylkolin är kontraindicerat vid brännskada (på grund av risk för hyperkalemi och hjärtstopp), det första dygnet undantaget.

Opiatabstinens Då intensivvården trappas ut görs ofta en övergång från dexmedetomidin till klonidin. Klonidin ges i tablettform, klonidin 75 µg x 2–4 per os, öka successivt vid behov till 150 µg x 4 (maxdos). Vinsterna med denna behandling är:

- förbättrad sedering
- minskad stress under uppvaknande
- minskad opiatabstinens
- förbättrad smärtlindring

Efter övergång till peroral medicinering bör klonidin i regel behållas långt in i rehabiliteringsfasen, så länge opiater ges.

OBS! Klonidin måste trappas ut.

Betablockad Propranolol, 10–40 mg x 1-4, används frikostigt för att minska sympatikuseffekter som takykardi och högt blodtryck. Betablockad motverkar även stressorsakad hypermetabolism, förbättrar sårläkning och har i vissa studier visat sig minska yta som senare behöver transplanteras.

Betablockad ska titreras så att det sänker hjärtfrekvensen med 15-20 %. Propranolol = icke specifik β_1/β_2 -antagonist och är det farmaka som rekommenderas [17, 18]. Insättning av propranolol kan ske redan vid intag men sker oftast då patienten stabiliserats och kommit in i den hypermetabola fasen, normalt 3-5 dygn efter större brännskada. Hypermetabolismen minskar under de första 6 månaderna, men hos patienter med stora brännskador ses markant ökad metabolism i upp till 2 år. Propranolol är säkert och effektivt för att minska denna hypermetabolism, men ännu saknas större studier som visar att långtidsbehandling förbättrar sårläkning och återhämtning.

Vid alkoholmissbruk eller dålig kosthållning

Före infusion av glukos ska Tiamin-substitution ges för att minska risken för utveckling av Wernicke-Korsakoffs syndrom. Tiamin (Tiacur) 200-250 mg x 3 x III-V intravenöst. ska övervägas vid alkoholmissbruk eller dålig kosthållning. Injektionsbehandlingen bör följas upp med Cyanokobalamin/Nikotinamid 1 x 3 per os.

Karbanhydrashämmare

Acetazolamid kan vara värdefullt vid manifest metabol alkalos, som ofta uppstår efter diuretikaterapi (furosemid), och för att alkalisera urinen. Ge initialt 125 mg x 2 intravenöst. Bedöm effekt före nästa dos. Öka eventuellt till 250 mg om otillräcklig effekt.

Ulcus

Det är visat att brännskadade patienter löper en hög risk att drabbas av stress-ulcus. Viktigaste profylaxen är att snarast påbörja nutrition via sond eller per os. Utöver nutrition bör dock även farmaceutisk ulcusprofylax ges [4]. Se "Rutinläkemedel". Vidare sker en vasokonstriktion i de mesenteriella kärlen vilket predisponerar för ventrikelparalys/-distension, ventrikululcer och aspiration. Hos patienter med > 20 % TBSA ska nasogastrisk sond sättas, av dessa anledningar, för att avlasta ventrikeln [19].

Binjurebarksinsufficiens

Binjurebarksinsufficiens ses hos c:a 1/3 av patienter med större brännskada, det är dock inte visat någon effekt av kortikosteroidbehandling [4]. Hydrocortison (Solu-Cortef®) kan övervägas vid svår septisk chock i dosen 50 mg x 4 som trappas ned då situationen är mer stabil. Ges maximalt i en vecka.

Inotropa och vasoaktiva läkemedel

Som utgångspunkt ska inotropa/vasoaktiva läkemedel undvikas i möjligaste mån.

Användning av inotropa/vasoaktiva läkemedel i brännskadebehandlingen kräver stor erfarenhet och ska inte rutinmässigt påbörjas. Doseringen baseras alltid på effekten, varför dessa droger förutsätter kontinuerlig uppföljning för justering av doserna. I första hand ska läkemedlen angivna i Tabell 4 och med beredningar angivna i Tabell 5 användas. Om dessa inte leder till önskat fysiologiskt svar efter adekvat dosjustering, kan andra substanser väljas.

Tabell 4. Förstahandsval av inotropa/vasoaktiva läkemedel

Dobutamin	β 1-stimulerare med positiv inotrop effekt och viss vasodilaterande effekt, det senare särskilt initialt och vid låg dosering
Noradrenalin	α -stimulerare med vasokontraherande effekt och inotrop effekt via β 1-receptorer

Tabell 5 Läkemedelsberedningar att använda

Namn	Slutkoncentration i beredd lösning	Dosering
Dobutamin	2 mg/ml	1-15 μ g/kg/min
Noradrenalin	0,1 mg/ml	0,05-1 μ g/kg/min

Viktigt att överväga före behandling med inotropa och vasoaktiva läkemedel påbörjas:

- Under den initiala chockfasen är det ytterst sällan indicerat med katekolaminstöd. Vid hypoperfusion är det oftast hypovolemi som behöver behandlas.
- Noradrenalin bör undvikas i den initiala fasen då perfusionen i brännskadesåret kan försämrast.

- Mot slutet av första dygnet ses ofta ett inslag av vasoplegi, orsakad av cytokiner. Om patienten bedöms som normovolem men är hypoton kan noradrenalin vara indicerat för att minska övervätskningen.
- Om det är indicerat att använda aminer i den initiala chockfasen (vid s.k. "resuscitation failure"), är det lika indicerat att öka nivån på monitoreringen.
- Om hypoperfusion tolkas som utlöst av hjärtsvikt är dobutamin förstahandsmedel.
- Vid sepsis med vasodilatation och hyperkinetisk cirkulation användes i första hand noradrenalin vid tecken på hypoperfusion. Vid svår sepsis krävs ibland en kombination av noradrenalin och dobutamin.
- Användning av α 1-stimulerare under kirurgisk procedur kan påverka hudgenomblödningen och därmed det kirurgiska resultatet. Det ska därför alltid diskuteras med opererande kirurg. Om α 1-stimulerare krävs ska noradrenalin användas – INTE fenylefrin som är en ren vasokonstriktor utan inotrop effekt.

Parametrar att följa:

Timdiures	Blodtryck
Laktat	Perifer cirkulation
Artärgaser med pH och laktat	
Hjärt-eko, transthorakalt eller -esofagealt	
Blandad venös saturation. Mätt från centralt belägen CVK ger inte helt korrekt blandad venös saturation men trender kan följas.	
Cardiac index och slagvolymvariation med Vigileo TM eller PICCO [®]	
I svårtolkade fall: PA-kateter.	

Kolloider

Kolloider utgör inte del i rutinbehandlingen utan ska 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. Den ökade interstitiella koncentrationen av kolloid kommer i en senare fas att fungera som kvarhållare av interstitiell vätska. Användning av kolloid i akut fas har i studier inte visat ge förbättrad prognos och förutsätter därför en mycket god kunskap om interstitiefysiologi. [20-22]

Användningen av kolloider i akut fas är dock omdiskuterad och något säkert svar på när och om det ska användas finns inte. Vid en enkät till olika brännskadeenheter globalt, använde knappt 50% kolloider under första dygnet.

Albumin har de bästa kolloidosmotiska egenskaperna och utgör det bästa alternativet då en långvarig ökning av plasmavolymen eftersträvas.

Om man 16-24 timmar efter skadan befinner sig i en situation där man har givit över 150% av vad Parkland-formeln anger, det vill säga > 6 ml/kg/% TBSA, bör man överväga att ersätta en tredjedel av pågående vätska med albumin 5%. Som alltid i dessa situationer är det viktigt att man noga tänker igenom orsaken till det höga vätskebehovet och att man följer upp åtgärderna samt har i sinnet att behandlingen hela tiden ska vara målstyrd. Man måste i detta läge utöka monitoreringen med PICCO[®]/VigileoTM, hjärteko, centralvenös blodgas.

Till barn med stora brännskador används oftare albumin men inte heller här finns stark evidens.

En patient som har vätskeöverskott och där en ökning av plasmavolymen önskas ges företrädesvis albumin som 20% lösning.

Plasma har sämre kolloidosmotiska egenskaper än albumin. Speciellt vid brännskada med generellt proteinläckage kommer betydande proteinmängder att snabbt lämna kärlbanan efter administration av plasma. Administration av plasma är därför endast indicerad när tillförsel av specifika plasmaproteiner önskas, t.ex. vid stor blödning eller som del i ersättning efter plasmaferes.

Syntetiska kolloider (hydroxyetylstärkelse) har på allmänna IVA-patienter visat ökad risk för njursvikt och ökad mortalitet och ska inte användas.

Blodprodukter/läkemedel vid påverkad koagulation eller trombos

Värderingarna i vårdprogrammet [Hemostas vid allvarlig blödning](http://media1.ssth.se/2017/04/vphemostas160330.pdf) från Svenska Sällskapet för Trombos och Hemostas (<http://media1.ssth.se/2017/04/vphemostas160330.pdf>) följs.

Stor blödning (i samband med kirurgi)

Att normalisera blodtrycket helt med frikostig användning av kristalloider och kolloider riskerar att öka blödningsintensitet, reblödning och förvärra utspädningskoagulopatin. I nuläget finns inte evidens för användning av hypertont koksaltlösning som volymsubstitution.

Vid kritisk blödning påbörjas tidigt transfusion med erytrocytkoncentrat:plasma:trombocytkoncentrat i proportionerna 4:4:1 (s.k. masstransfusionsprotokoll).

Ytterligare komplettering med koagulationsfaktorkoncentrat, i första hand fibrinogen, sker på kliniska grunder och efter bestämning av fibrinogen, PK(INR), APTT och ROTEM®/TEG®.

Fibrinogen (Riastap®) 2-4 gram (30-40 mg/kg) övervägs.

Tranexamsyra (Cyklokapron®) ges så tidigt som möjligt, till vuxen 1-2 g iv följt av ytterligare 1-2 gram inom 8 timmar som iv (bolus)infusion.

Kalcium (kalciumglukonat; Calcium Sandoz®) 9 mg/mL; 10 mL ges utspätt iv/5 min vid fritt kalcium <0,8-1 mmol/L, Upprepas vid behov.

Vid allvarlig blödning på grund av känd koagulationsfaktorbrist används aktuellt koagulationsfaktorpreparat i samråd med koagulationsexpert.

Erytrocytkoncentrat i Sagmans lösning är standard för ersättning av syretransportörer. En enhet erytrocyter bör höja B-Hb med cirka 10 g/l hos vuxen.

Transfusionsgräns är individuell. Ett acceptabelt riktmärke, hos huvudsakligen friska individer, är att B-Hb kan tillåtas vara 70 g/L utan att transfusion krävs. (Transfusion Requirement in Burn Care Evaluation (TRIBE), Palmieri T, et al., Annals of Surgery: 2017:266(4);595) Undantag kan vara då specifika kliniska parametrar antyder att en högre syretransporterande förmåga krävs. Under resusciteringens sena fas kan Hb accepteras att sjunka till ett värde under 70 g/L utan att transfusion behövs.

Trombocyter (leukocytbefriade och bestrålade/patogeninaktiverade) ges som "doser". En dos trombocyter bör höja trombocytvärdet med minst $10 \times 10^9/L$ vid prov taget 1 timme efter transfusionens slut.

Trombocyter ges vid pågående blödning eller inför operation om $TRC < 50 \times 10^9/L$. Trombocyter ska i det sista fallet ges på operationssalen i omedelbar anslutning till operationens påbörjande. Dosen kan upprepas tills önskad effekt uppnås.

Plasma 1 ml plasma / kg kroppsvikt beräknas höja halten av koagulationsfaktorer med 1-2 %.

Octostim® (desmopressin) ges iv vid ökad blödningsbenägenhet och diffus "icke kirurgisk" (post)operativ blödning. Doseringsriktlinjer finns i FASS. Octostim® ska ges så tidigt som möjligt och dos kan upprepas 1-2 gånger var 6-12 timme/dygn. Kan även ges profylaktiskt, då subkutant.

Observera att Octostim® har en antidiuretisk effekt.

Faktorkoncentrat ges vid förvärvad brist på protrombinkomplexets faktorer, framför allt vid warfarinbehandling. Behandlingen är dyr och ska alltid genomföras i samråd med koagulationsexpert.

Ett sortiment av koagulationsfaktorprodukter finns på Blodcentralen för snabb leverans. Användning av dessa förutsätter samråd med koagulationsexpert, i första hand koagulationsjouren på AS.

Vävnadslim (Tisseel®, Artiss®) används i vissa specifika situationer, för fästning av transplantat och (då det har viss lokal hemostatisk effekt) som hemostatikum.

Djup ventrombos (DVT)

Incidensen av DVT hos brännskadade uppskattas, obehandlat, till 1-23%. Rutinmässigt ges trombosprofylax trots att level-1-evidens saknas. Endast mindre studier finns som visar sannolik god nytta av lågmolekylärt heparin [4, 23]

Trombocytopeni

Patienter med större brännskada drabbas ofta av trombocytopeni. Tillståndet förstärks av övriga komplikationer som pneumoni, multiorgansvikt och sepsis [4]. Senare i förloppet ses ofta en trombocytos.

Befintlig mediciner

Sätt ut (vissa läkemedel ska trappas ut)

- Waran®
- Mediciner för sekundärprofylax (fettsänkare, blodtrycksmediciner, m.m.)
- ASA och andra NSAID
- Orala antidiabetika, långverkande insulin
- Östrogen
- ACE-hämmare och angiotensin II-antagonister
- Litium ska alltid sättas ut tillfälligt vid akut vård av svår skada och vid andra situationer med påverkad vätske-/elektrolytbalans. Kontakt med psykiater i senare fas för återinsättning.

Sätt inte ut

- Neuroleptika/SSRI
- Epilepsimedicinering
- Antiarytmika
- Betablockerare vid indikationen koronorsjuka (eventuellt dosjustera). Vid indikationen hypertoni sätts betablockare ut.

Överväg

- Långverkande nitropreparat
- Dosjustera (efter analys av läkemedelskoncentrationer)
- Epilepsimedicinering

Akut sårbehandling

Ren teknik används.

Tillräcklig smärtlindring/sedering ska åtses så att adekvat sårtvätt kan utföras.

Såren tvättas med tvål och kroppstempererat vatten. Vid ansikts- eller huvudskada ska håret klippas kort.

För ytliga skador som har chans att spontanläka är målet att säkra optimala läkningsbetingelser, det vill säga lagom fuktig miljö utan infektion. Det åstadkommes genom att avlägsna alla blåsor, blåsrester och löst sittande epitel. Detta kan göras t.ex. med vanlig kompress eller kantställd skalpell. Eskarotomi görs på operationssal endast om andra ingrepp motiverar det, annars på vårdrummet. Trakeostomi görs alltid på operationssal.

Även vid intag nattetid ska, i möjligaste mån, en adekvat bedömning av patientens skador göras vilket omfattar inspektion, sårtvätt och omläggning. För mer ytliga eller begränsade skador kan oftast en slutlig behandling inledas/utföras, även nattetid.

OBS! Vakna patienter måste vara fastande nästa dag för omläggning i narkos om sårbedömning inte görs nattetid. Fasta är inte av godo.

Såren dokumenteras upprepat med digitala fotografier (=varje omläggningstillfälle).

Påbörja nutrition

Enteral nutrition startas snarast efter att akuta åtgärder för att stödja cirkulation och respiration genomförts. Se Rubrik "[Nutrition](#)".

Övrigt

Brännskadepatienter (åtminstone med större skador) är att betrakta som traumapatienter och ska således handläggas som sådana. Det innebär att sedvanlig traumabedömning ska göras. Ofta innebär det trauma-CT. Enklast, och säkrast, är att traumabedömningen görs på remitterande sjukhus. Patienter med större brännskador (>18 % TBSA) eller annat konkomitant trauma som inte friats traumamässigt hos inremitterande ska således hänvisas till AS akutmottagning för sedvanligt

omhändertagande och inte tas till BC primärt om inte särskilda skäl föreligger. Se vidare AS Traumamanual.

Kroppstemperatur

En brännskadad patient blir lätt hypoterm. Detta ska motarbetas från olycksplats och tills vidare. Kroppstemperaturen monitoreras från första stund patienten inkommer till sjukhuset. Enklast sker detta genom urinkateter med temperaturmätning.

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

Patienten åsamkas värmeförluster genom:

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

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

För att minimera värmeförlusterna ska

- så lite som möjligt av patientens hud vara exponerad under så kort tid som möjligt, patientens hud hållas torr, omgivningstemperaturen vara så hög som möjligt och ändå ge personalen en god arbetsmiljö, värmeförsel till patienten ske på ett effektivt sätt, alla lösningar vara administrerade genom effektiva värmare, aktiv värmebefuktning användas i respirator.

Extern värmeförsel sker genom

- användande av värmetäcke (Bair Hugger™)
- uppvärmning med värmedräkt/värmemadrass (Blanketrol® eller motsvarande)
- användning av mobilt värmetak
- förhöjd temperatur i ambulans, akutrum, vårdrum etc.

Trycksårsprofylax, val av säng

Patienter med större brännskada utgör en riskgrupp för att utveckla trycksår. AS vårdprogram ["Trycksår, prevention och behandling i slutenvård"](#) ska tillämpas.

Alla patientsalar är utrustade med Progressa™-säng som har vågfunktion. Det är en säng avsedd för både intensivvård och rehabiliteringsvård. Den används som förebyggande av lungkomplikationer, trycksår och immobilisering.

Om särskilda krav ställs på tryckavlastning och/eller upptorkning av kraftigt vätskande sår, tex efter hudtransplantation till ryggen, skinkor eller benens baksidor är luft-fluidiserad specialsäng (Clinitron®, Pearl®, mfl) ett bra alternativ. Denna säng är dock inte lämplig under vissa förhållanden. Framförallt gäller det under den akuta fasen när patienten har andningssvårigheter eller risk för VAP och det finns behov av förhöjd huvudända, eller vid risk för kräkning och aspiration. Sängen har som extrautrustning ett huvud/ryggstöd för att underlätta positioneringen av patienten men den tar dock bort del av sängens tryckavlastande funktion.

Andra dagen

Den andra dagen definieras börja 24 timmar efter skadan.

Parklands formel ligger till grund för resusciteringen under första dygnet.

Det finns en tendens till att ge mer vätska än den rekommenderade (fluid creep). Skälen är flera, bland annat ses en hypovolemi i den centrala cirkulationen, särskilt efter 12 timmar, samt att intuberade/sederade patienter har ett ökat behov för att säkerställa adekvat central systemcirkulation. Fluid creep bidrar till ökad hypoperfusion, ischemi och ödembildning [6].

Det första dygnets resuscitering bidrar till ödemutveckling med ökad mängd vätska extracellulärt/interstitiellt. Alla faktorer som styr vätske- och proteinbalansen mellan kärlbädd och omkringliggande vävnad förändras i samband med brännskada. Den kapillära permeabiliteten ökar (traumatiskt och inflammatoriskt betingat) och proteiner och vätska passerar ut i interstitiet. Av ovan nämnda skäl har patienten ett natriumöverskott extracellulärt och detta verkar osmotisk med ytterligare vätskeutträde till interstitiet som följd. Hypernatremien återspeglas i detta skede oftast inte i S-Na-värdet som t.o.m. ofta kan ange hyponatremi. Senare i förloppet, med negativ vätskebalans, ses ofta en hyponatremi.

Dag 2 karaktäriseras av ett extracellulärt vätskeöverskott, och vanligen tecken på ett minskande behov av vätsketillförsel.

Det föreligger stora variationer i vätskebehov efter de första 24 timmarna. Vätskeersättningen ges fortsatt med urinproduktionen som viktigaste styrvariabel tills den tidpunkt vätskebalansen kan vändas till negativ (vide infra).

De vätskevolymerna som anges nedan utgör en uppskattning och vägledning.

De kristalloida vätskorna ersätts av hypotona och kolloidala vätskor med målet att ha en urinproduktion på 0,5 mL/kg/h (hos barn 1 mL/kg/h)[9]. Användningen av kolloidala vätskor är omdiskuterad. Färsk-frusen-plasma rekommenderas inte som volymexpander, förutom inom ramen för studier samt vid större blödningar [4].

Man rekommenderar även kolloider under första dygnet hos patienter med nedsatt njurfunktion, hjärtkärlsjukdom eller sepsis, där timdiuresmålet ej uppnås, dock helst inte under de första 8-timmarna då man vill undvika ett utträde av kolloider i den extracellulära vävnaden med ökad ödembildning som följd [9]. Kolloider är också en dyrare behandlingsregim [19].

Vätskebehandling fortsätter således med buffrad Glukos 2,5 % eller 5 % om S-Na < 140 mmol/l, annars Glukos 2,5 % (APL) eller 5 % utan elektrolyter. Ringer-Acetat ges endast om S-Na är < 125 mmol/l vid upprepade analyser.

Ungefär 24-36 timmar efter skadan inträffar en tilltagande sänkning av den extracellulära kaliumkoncentrationen. Då ges kaliumtillskott. Målet är att S-K alltid ska vara över 3,2 mmol/L och rimligen strax över 3,5 mmol/L. Allt parenteralt kaliumtillskott ges som separat infusion med sprutpump. Ge Addex-Kalium och inte kaliumklorid eftersom fosfattillskottet behövs (undantag: alkalos). Tröskeln för start av supplementering, liksom toleransgräns, beror på patientens ålder och kardiovaskulära status.

Intensivvårdad patient vägs varje morgon (övriga 1 gång/vecka) och vikten dokumenteras. Vägning sker på likartat sätt varje dag och med samma "förbandsvikt". Registrering av förändringen i patientens vikt från dag till dag är en förutsättning för en adekvat bedömning av patientens vätskebalans.

Under det andra dygnet är målet en negativ salt- och vätskebalans med bibehållen adekvat intravaskulär vätskevolym. Målet är att patienten ska återgå till ursprunglig vikt inom 7-10 dagar [4]. I detta skede kan/bör diuretikabehandling initieras för ökad dragning av vätska. Framför allt furosemid ska ges om inte patientens status omöjliggör det. Efter denna vändpunkt ska patienten dras på vätska med så hög hastighet som möjligt. Om detta tillfälligt leder till "relativ hypovolemi" väntar man några timmar på jämvikt och överväger därefter att fortsätta dragningen.

Börja med bolus 1-2 mg furosemid iv, fortsatt sedan med infusion, vanligtvis 1-5 mg/h.

Kom ihåg: När behandling med diuretika påbörjats kan vätskebehandlingen inte längre styras efter timdiuresen.

Kompressionslinda ska användas frikostigt för att mobilisera ödem, såsom vid hjärtsvikt. Linda stramt – linda av efter 30 min och byt extremitet. Kontrollera den distala cirkulationen med hjälp av pulsoximeter eller Doppler under denna procedur.

Elektrolytrubbningar framträder ofta under andra dygnet. Hypernatremien extracellulärt (med lågt S-Na) under andra dygnet blir ibland en reell hypernatremi med hög S-Na under tredje dygnet. Vidare ses hypokalemi, hypokalcemi, hypomagnesemi och hypofosfatemi under denna fas och adekvata behandlingsåtgärder ska inledas [4].

Vid övervätskning, påverkad organfunktion och/eller otillräcklig egen urinproduktion trots (stor) hög dos diuretika bör man överväga att dra vätska med hemofiltration, även om njursvikt inte föreligger.

Under dygn ett och två hos en patient med större brännskada förändras den hormonella och inflammatoriska bilden som en följd av resusciteringen. Detta medför en hypermetabolism, immunosuppression och ett uttalat inflammatoriskt svar [3].

Hypermetabolismen kan leda till en dubbling (ibland mer) av det basala energibehovet hos patienten. Att påbörja enteral nutrition så tidigt som möjligt, helst direkt efter traumat, är av största vikt. Patienter med > 20% TBSA får ofta inte i sig tillräckligt med energi per os. Nasogastrisk sond ska därför sättas i samband med det akuta omhändertagandet. Patienter med tidigt påbörjad enteral nutrition har snabbare sårhäkning och kortare sjukhusvistelse. Se även "Nutrition".

Tredje dagen och därefter

Det approximativa vätskebehovet bedöms som vid dag 2. Nu kan man i de allra flesta fall ha fokus på att minska vätskeöverskottet så snabbt det går samtidigt som optimal cirkulation bibehålls, och med samma överväganden som under dag 2 (vide supra).

Hypernatremi och alkalos

Under tredje dygnet börjar ofta S-Na stiga eftersom vatteneliminationen är mycket snabbare än eliminationen av det givna natriumöverskottet. Likaså föreligger nu risk för utveckling av en tilltagande metabolisk alkalos. När/om detta börjar skönjas:

- Börja tidigt med natriumrestriktion.
- Överväg tidigt att ge spironolakton som lasdiuretikum.
- Tillför tidigt extra vatten per os.
- Ge kaliumtillskottet i form av kaliumklorid.

P-glukos

Målet är 5 - 10 mmol/l. Vid ihållande hyperglykemi ges i första hand kortverkande insulin som kontinuerlig infusion. Kontinuerlig infusion ges endast till patient som har välfungerande enteral eller parenteral nutrition. Varje patient som ges insulin ska följas med avseende på kliniska tecken på hypoglykemi och med P-glukos enligt lokala rutiner.

Infarter

Under de första dagarna kan lokalisering för kärlkatetrar väljas fritt. Även brännskadat område kan användas.

För att minska infektionsrisken ska följande därefter beaktas:

- En kärlkateter som lagts in akut och där aseptiken inte kan garanteras bör bytas så snart det bedöms vara säkert.
- Inläggning och hantering sker under sterila betingelser enligt lokala rutiner.
- Kärlkatetrar placeras så långt från brännskadat område som möjligt.
- Femoraliskärlen undviks om möjligt.
Inläggning görs helst omedelbart efter given antibiotikados och före såromläggning.
- Byte över ledare undviks om kärlkatetern suttit mer än 48 timmar, men kan bli nödvändigt vid koagulationsrubbingar eller brist på stickställen.
- Vid varje borttagande av kärlkateter bör övervägas om patienten kan vara utan kärlkateter ett eller flera dygn.
- Kärlkateterbyte görs vid misstanke om kärlkateterrelaterad infektion. På brännskadepatienter är det ofta svårt att avgöra om kärlkatetern är källan till infektionen, man får därför vara liberal med kärlkateterbyten. Endast undantagsvis ska en kärlkateter sitta längre än 10 dagar. Vid kärlkateterbyte ska alltid 5 cm av spetsen på den gamla katetern klippas av och skickas för odling.
- När ny CVK eller artärkateter lagts in tas rutinmässigt blododling ur denna om patienten är svårstucken perifert.
- Blododlingar med växt av koagulasnegativa stafylokokker, pseudomonas eller svamp ger stark misstanke om kärlkateterrelaterad infektion.

En "kateterplan" ska göras de första dagarna, där den kirurgiska strategin ska sammanvägas med förväntat behov av kärlaccess de kommande 4 veckorna. Denna plan ska revideras rullande. Den kirurgiska strategin innefattar målet att skapa tidigast möjliga täckning av sår vid förväntade önskade/möjliga insticksställen.

Alla infarter ska vara medicinskt motiverade. Analysen av detta görs dagligen av ansvarig läkare i samråd med ansvarig sjuksköterska.

Behandling i respirator

Allvarliga tecken på inhalationsskada är indikation för omedelbar intubation. Patienter med utbredda hudbrännskador på övre kroppshalvan är, även utan inhalationsskada, ofta betjänta av tidig intubation då senare tillkommen svullnad kan hota den fria luftvägen och/eller göra intubation mycket svår.

Respiratorstrategi

Respiratorbehandling medför risk för lungskada (VILI – ventilator-inducerad lungskada). Lungan kan skadas av för höga tryck eller för höga tidalvolym (baro- respektive volutrauma), men också av att man tillåter alveoler att stängas och öppnas för varje andetag (atelektrauma). Skadorna ger strukturella förändringar på lungorna av ARDS-utseende (se "Definition ARDS") samt även ett ökat inflammatoriskt påslag (biotrauma) som man misstänker medför ökad risk för multiorgansvikt. Detta, och en uppmärksam studie [24], där man hos vuxna patienter med ARDS kunde visa att ventilation med låga tidalvolym (6 ml/kg) medförde en mindre mortalitet jämfört med ventilation med högre tidalvolym (12 ml/kg), gör att vi väljer följande strategi för respiratorbehandlingen: På vuxna patienter bör toptrycket hållas < 30 cm H₂O, och tidalvolymen < 6-8 ml/kg.

I den initiala fasen används ofta kontrollerad ventilation men önskvärt är att så fort det är möjligt komma över i spontandning. Vid svår lungsvikt kan spontanandning dock vara skadlig; om patienten åstadkommer stora svängningar i transpulmonellt tryck kan detta leda till VILI. I svåra fall av ARDS finns viss evidens för att muskelrelaxantia under de första 48 timmarna minskar mortaliteten [25].

Vid försämring med ökat syrgasbehov, infiltrat på lungorna och sänkt compliance, det vill säga vid utveckling av ARDS, samt vid klinisk misstanke om inhalationsskada bör tidalvolymen reduceras till 4-6 ml/kg.

Observera att denna tidalvolym utgår från "predicted body weight" enligt följande formler:

- Man: $50 + 0,91 \cdot (\text{längd i cm} - 152,4)$
- Kvinna: $45,5 + 0,91 \cdot (\text{längd i cm} - 152,4)$

Dagens ventilatorer ger, efter inmatning av kön, vikt och kroppslängd, en beräkning av tidalvolym/kg.

I den initiala fasen:

Om ett maximalt inspiratoriskt luftvägstryck > 30 cm H₂O krävs för att upprätthålla adekvat tidalvolym görs, i första hand, en alveolär rekrytering för att förbättra compliance.

Alveolär rekrytering görs med bibehållen ventilation och ökning av toptryck respektive PEEP till maximalt 45/25.

Rekryteringen följs av en nedtrappning av PEEP till man ser en sänkning av compliance. När man hittat denna "kollapspunkt" görs en ny rekrytering där man ställer in PEEP 2 cm H₂O ovanför "kollapspunkten".

Observera att:

1. Rekrytering kan ge svår cirkulationspåverkan – avbryt då.
2. Rekrytering har bäst effekt tidigt i förloppet, inom de första 48 timmarna efter att lungfunktionen försämrats.
3. Målet är ventilation med lägsta möjliga drivtryck (topptryck – PEEP), och ett drivtryck < 15 cm H₂O bör eftersträvas [26]
4. Höga luftvägstryck kan bero på ökat intra-abdominellt tryck eller stel thorax (t.ex. på grund av fullhudsskador).

Vid fortsatt lungsvikt med höga O₂-behov och/eller höga luftvägstryck ska buklägesbehandling övervägas. Bukläge medför en jämnare fördelning av ventilationen och därigenom ökad compliance och förbättrad syresättning. Liksom vid alveolär rekrytering har bukläge bäst effekt tidigt i förloppet. I en studie från 2013 såg man förbättrad överlevnad för patienter med ARDS som lades i bukläge [27]. Bukläge ska då användas under större delen av dygnet, 16 timmar per dygn, uppdelat på 2 perioder. Muskelrelaxantia kan vara nödvändigt under hela/delar av behandlingen.

Det är viktigt att PEEP läggs på adekvat nivå så att luftvägskollaps undviks.

Observera att kollapsbenägna lungor faller samman snabbt. Överväg därför alltid rekrytering efter sugning/andra åtgärder om patienten kopplats från respiratorn. Koppla inte bort patienten från respiratorn annat än när detta är motiverat.

Om drivtrycket är > 20 cm H₂O efter alveolär rekrytering sänks tidalvolymen till 5, eller t.o.m. 4 ml/kg under förutsättning att pH kan hållas acceptabelt.

Om det ej är kontraindicerat kan man låta PaCO₂ stiga ("permissive hypercapnia") för att undvika för stora tidalvolymen eller för höga luftvägstryck; pH bör dock hållas mellan 7,20 och 7,45.

Om det inte är kontraindicerat kan man låta SaO₂ vara lägre än normalt, ner mot 85-90 % ("permissive hypoxemia").

Vid acidosis rekommenderas att:

1. öka andningsfrekvensen
2. eventuellt ge buffertlösning
3. om pH < 7,20 och buffring inte är kliniskt önskvärd kan tidalvolymen stegvis ökas med 1 ml/kg i taget.

Mät intrinsic PEEP (P_i enligt ovan) och åtgärda, i synnerhet vid cirkulationspåverkan.

Definition ARDS:

- PEEP > 5 cm H₂O
- Nyttillkomna symtom senaste veckan
- Bilaterala infiltrat
- Symtomen ska ej kunna förklaras helt av övervätskning eller hjärtsvikt

mild ARDS: P/F-ratio 27-40 kPa

måttlig ARDS: P/F-ratio 13-27 kPa

svår ARDS: P/F-ratio < 13 kPa

Ventilator-associerad pneumoni (VAP)

Långvarig respiratorbehandling medför ökad risk för pneumoni, sk ventilator-associerad pneumoni (VAP)[28]. VAP definieras som en pneumoni som uppstått efter > 48 h på sjukhus och delas in i tidig (ventilatortid < 4 dygn), och sen (ventilatortid > 4 dygn). Incidensen rapporteras vara 8-28 % i en blandad intensivvårdspopulation och är klart ökad hos brännskadepatienter.

Uppkomstmekanismerna är flera:

- Regurgitation från mag-tarmkanalen
- Mikroaspiration av sekret och maginnehåll
- Nedsatt hostkraft och sekretstagnation
- Nedsatt lokalt och allmänt immunförsvar.

Följande preventiva åtgärder används:

- Utbildning i adekvat skötsel av luftvägen
- Noggrann hygien med skyddsrock och handdesinfektion vid varje patientkontakt
- Undvik täta byten av slangar och befuktare
- Strikta rutiner vid sugning i luftvägarna, för att undvika kontamination
- Användning av tuber och trakealkanylet med möjlighet till subglottisaspiration
- Höjd huvudända till 30°
- Pensling med klorhexidin i munhålan 3 gånger dagligen
- Tandborstning 3 gånger per dygn
- Regelbundna kontroller av ventrikelretention
- Kontroll av kufftryck, som ska hållas på 20-25 cm H₂O
- Tidig, men säker urträning

Tidig övergång till spontanandning

Färsk evidensbaserade riktlinjer för prevention och behandling finns [29, 30].

Avveckling av intensivvården

Urträning ur respirator (weaning)

Urträning ur respirator kan påbörjas då O₂-behovet är < 40% och PEEP är < 8 cm H₂O. Normalt sker en övergång till spontanandning med tryckunderstöd relativt tidigt i förloppet, med bibehållen analgosedering.

Inför extubation behöver ett flertal faktorer bedömas:

- Patienten ska vara vaken och kunna samarbeta.
- Reintubation kan vara nödvändigt. Vid misstanke om svullnad - laryngoskopera och inspektera övre luftvägen. Kuffa ur för att kontrollera att det uppstår luftläckage. Vid behov konsulteras öronläkare för bedömning före extubation sker.
- Andningskraft och hostkraft ska vara tillräcklig.
- Om svårt att träna ur patienten måste man tänka igenom vad som kan vara orsaken. Möjliga orsaker kan delas in i tre huvudgrupper;
 - Neuromuskulära (t.ex. muskelatrofi, hypokalemi, alkalos, restsedering, mm)
 - Lungmekaniska (t.ex. atelektaser, infiltrat, pleuravätska, mm)
 - Hjärtsvikt
 -

OptiflowTM

Tillförsel av högflödesoxygen via näsan, OptiflowTM, ger flera fördelar; syrgashalt kan ställas in exakt och oberoende av gasflödet, gasen är uppvärmd och befuktad, andningsarbetet minskar då färskgas flödas ned och dead space minskar, patienten har lättare att tolerera OptiflowTM än non-invasiv ventilation (NIV).

OptiflowTM kan användas post-extubation, för att förebygga reintubation och postoperativt, och är framför allt effektivt då syresättningen är problemet snarare än koldioxidelimineringen.

De respiratorer som nu finns på BC ger mycket bra möjligheter att använda NIV via mask både för att möjliggöra andningsstöd på icke intuberad patient och som stöd efter extubation. NIV kan användas till patienter som är vakna, har fri luftväg och som behöver CPAP samt eventuellt tryckunderstöd för ett adekvat gasutbyte. I praktiken används NIV ofta intermittent.

Dygnsrytm

Under hela IVA-vårdtiden ska patientens dygnsrytm upprätthållas. Följande ska beaktas under vårdens alla faser.

- Ha ljus på dagen (persienner uppe) och mörkt på natten.
- Ha bakgrundsljud på dagen (musik, tal) och tyst på natten.
- Ge adekvat sedering på natten; sträva efter att pat är vaken på dagen.
- Planera för nattliga timmar då patienten ej störs.
- Informera patienten om hur planeringen ser ut i stunden och under dagen, ge även information om vilken dag det är, hälsningar från anhöriga etc. Kort sagt, få patienten att förstå var de är och vad som försiggår.

Sträva under hela vårdtiden efter att bibehålla en normal dygnsrytm, inför urträning och extubation/dekanylering blir detta än viktigare. Sätt in ett insomningsmedel till natten, exempelvis zopiklon, utvärdera och prova olika alternativ. Dexmedetomidin nattetid är ibland mycket effektivt. Överväg också att sätta in melatonin. Detta förefaller mildra den övergående fasen med hallucinos och oklarhet. Om antipsykotiska effekter eftersträvas väljs exempelvis haloperidol eller Quetiapin. Antipsykotika har inte visats häva IVA-delirium utan är endast indicerade vid hyperaktivt delirium. Behåll klonidin/dexmedetomidin åtminstone tills patienten är förbi denna fas.

Opiatabstinens

Se sidan "[Analgesedering till respiratorbehandlad patient](#)"

Klåda

Redan under den andra veckan kan problem med klåda uppträda. Använd mycket hudkräm. Lokal kylning. Undvik svettning. Lämpliga läkemedel är i första hand:

Klemastin	1- 6 år	0,05 mg/kg/d per os
	6-12 år	0,5-1 mg x 2 per os
	Vuxna	1 mg x 2 per os
Hydroxizin	1-5 år	0,5-1 mg/kg x 2
	5-12 år	10-25 mg på kvällen per os.
	Vuxna	25-50 mg på kvällen per os
	Max dos	> 40 kg = 100 mg/d < 40 kg = 2 mg/kg/d
Alimemazin	2-5 år	2,5-10 mg/d per os
	5-12 år	2,5-15 mg/d per os
	Vuxna	5 mg x 2-4

Att iaktta vid vård av barn och ungdomar

All vård av sjuka barn och ungdomar ska genomföras i enlighet med standard utformad av NORDiskt nätverk för BARN och ungas rätt och Behov inom hälso- och sjukvård; NOBAB. Denna innebär att:

- Barn ska slutenvårdas endast när den nödvändiga behandlingen och omvårdnaden inte kan ges lika bra i hem eller i öppen vård.
- Barn på sjukhus har rätt att ha föräldrar eller annan närstående hos sig under hela sjukhusvistelsen.
- Föräldrar ska få hjälp och uppmuntran att stanna hos sitt barn dygnet runt.
- Barn och föräldrar ska få information om sjukdom, behandling och vård på ett förståeligt sätt.
- Barn och föräldrar ska, efter grundlig information, få vara delaktiga i beslut som gäller behandling och vård.
- Barn ska vårdas tillsammans med andra barn och inte på en vuxenavdelning.
- Barn behöver träffa jämnåriga för lek och aktiviteter under trygga förhållanden.
- Det får inte finnas åldersbegränsningar för besökare till barn.
- Barn ska ha möjlighet till lek och skolundervisning som är anpassad till deras ålder och sjukdomstillstånd, i en miljö som ska vara utformad och utrustad för att möta deras behov.
- Personal ska vara specialutbildad för att arbeta med barn som är sjuka eller har funktionsnedsättning.
- Personal som vårdar och behandlar barn ska ha sådan utbildning och kompetens att de kan bemöta de fysiska och psykiska behoven hos barn och familj.
- Vård och behandling ska vara organiserad så att det tillförsäkrar varje barn kontinuitet i vården.
- Barn ska bemötas med respekt, förståelse och integritet.

Föräldrarnas reaktioner

Nästan alla brännskador på barn är följderna av olycksfall. Olyckan och insikten om dess följder utgör en stark stressfaktor för barnets vårdnadshavare. Inte sällan blandas i den akuta fasen oro för barnets liv med egna skuld känslor, eller projektion av skuld på andra i barnets närhet. Reaktionen kan bli ytterst stark och föräldrarna kan behöva mycket stöd såväl akut som i senare faser. Inte sällan blir skadan på sikt en svår belastning på familjens inre relationer.

Alla föräldrar och barn ska, så snart som möjligt, ges samtalskontakt via kurator som bedömer eventuellt ytterligare behov och kontakter redan de första dygnet. Denna initiala kontakt ska säkerställa att föräldrarna ges det stöd som de behöver under barnets fortsatta vårdtid.

Misstanke om annans vållande

Barnmisshandel förekommer även i Sverige. Det finns också en gråzon mellan annans direkta vållande och försummelse ("neglect") i tillsynen. Internationella data talar för att 10–30 % av brännskador hos barn beror på (främst) neglect eller övergrepp.

Skademönster vid annans vållande

- Tydliga mönster av cigaretter, tändare, strykjärn, eller dylikt.
- Brännskador på fotsulor, handflator, genitalia, skinkor, perineum.
- Symmetriska skador med likvärdigt djup. Se vidare bildbilaga.

- Inga stänkmärken vid skållskada (barn som faller i hett bad får stänkmärken, medan barn som sänks ner saknar dem).
- Greppmärken på armar/ben.
- Inga skador i böjveck. Delad extremitetsskada som ser sammanhållen ut om barnet läggs i fosterställning.

Andra tecken på fysiskt våld, ibland av olika ålder

Att särskilja barn som utsatts för avsiktlig brännskada och de som varit med om en olyckshändelse är en mycket utmanande uppgift.

Maguire et al. [31] har studerat karakteristika gällande de skademekanismer och skademönster som kan ses vid misstänkt barnmisshandel. Avsiktlig skada i hett vatten ger symmetriska skador med tydlig kant på glutéer och extremiteter.

Ej avsiktliga skållningsskador är ofta lokaliserade på kroppens högra del; på ansikte, hals och höger arm (i och med att majoriteten är högerhänta). Dessa skador har oftast oregelbunden utbredning och djup [4].

Anamnes vid annans vållande [32]

- Familjen/barnet söker sent – familjen/annan anhörig kan uppge att man "trott att skadan skulle gå över". Det finns också föräldrar som väntar med att söka tills blåmärken har bleknat.
- Man vet inte hur skadan har gått till – föräldrar eller andra personer i barnets närhet uppger att de inte såg hur skadan gick till (genom att hävda att man inte såg slipper man hitta på en alternativ förklaring). Var särskilt uppmärksam på små barns skador – är inte föräldern aktsam om sina barn? När det gäller större barn, prata med dem i enrum utan att föräldrarna är närvarande.
- Skadan stämmer inte med förklaringen – är det rimligt att det trauma anhöriga uppger kan ha orsakat den aktuella skadan?
- Man söker ofta på akutmottagningen – är detta ett barn som kommer ofta? Har syskon tidigare sökt med oförklarligt eller allvarligt trauma?
- Inblandade vuxna skyller på varandra eller ändrar sin berättelse om vad som har hänt.

Vid misstanke om barnmisshandel eller neglect

- Bibehåll en professionell attityd till föräldrarna
- Konfrontera inte föräldrarna
- Ta en extra noggrann social anamnes
- Gör en extra noggrann skadebeskrivning
- Kontakta Barnskyddsteamet på sjukhuset
- Gör anmälan till Socialtjänsten enligt 14 kap. 1§ SoL.
Det sker genom kontakt med Socialjouren/Socialnämndens ordförande via 112.
- Se <http://www.rosanmalan.se/>

Den kirurgiska behandlingen

Biologiska förband (t.ex. E-Z Derm®) kan med fördel användas på barn i det akuta omhändertagandet. Akut, noggrann, sårrengöring i sedering och applicering av biologiskt förband som adapteras till frisk hud med histo-acryllim utförs i en seans. Indikation för biologiska förband: misstänkt ytlig dermal skada och/eller oklart brännskadedjup.

Fördelen med biologiska förband är att den fortsatta sårvården inte kräver beröring av själva sårytan vilket gör omläggningar mindre smärtsamma och oftast kan utföras utan sedering även på barn. Det biologiska förbandet fäster inte till sårytan vid djupare skador, oskadad hud eller om infektion uppstår. I takt med läkning lossar det biologiska förbandet från den läkta sårytan och kan successivt avlägsnas.

Sårvård

Minsta tillräckliga sedering eftersträvas (se kvalitetsdokument "Premedicinering och sedering av barn på brännskademottagning"). Barnet kan ofta sederas med dexmedetomidin nasalt och ketalar rektalt och hålla spontanandning i samband med sårvården och behöver då inte heller någon intravenös infart.

Barn har tunnare dermis än vuxna vilket gör att djupa skador lättare/snabbare uppstår. Klinisk erfarenhet visar att djupbedömning av brännskador på barn innebär större svårigheter, speciellt de första timmarna efter skada.

Särskild försiktighet ska tillämpas vid tagning av delhudstransplantat. Ett bra tagställe är skalpen. Vid hudtagning från skalpen gäller följande perspektiv:

- Klipp håret kort på vårdavdelningen.
- På operationssalen ritas hårgränsen in med penna och skalpen rakas. Infiltrera subkutant med fysiologisk NaCl med tillsats av adrenalin till en slutkoncentration av 1:300 000.
- Efter att god utspänning åstadkommit, vanligen efter ungefär 500 ml infiltration, tas delhudstransplantat med dermatom.
- Använd i första hand skalpens bakre del.

Omvårdnad

Omläggningar bör genomföras i ett annat rum än det som barnet dagligen vistas i, för att barnet ska ha en "fredad zon".

Om barnet ska sövas inför omläggningen, är det lämpligt att en förälder är med tills barnet somnat.

Nutrition – patienter ≥ 18 år

Nutritionen är viktig under hela sår-läkningsprocessen. För lite energi och näring kan leda till försämrad eller fördröjd sår-läkning. Patientens proteinbehov stiger kraftigt efter en brännskada. En energi- och proteinrik kost behövs för att hjälpa till och ersätta förlorad muskelmassa [28].

För att undvika undernäring/malnutrition ska varje patients nutritionsbehov bedömas individuellt inom 48 timmar efter att patienten kommit till sjukhuset.

När patienten kommer in:

- Längd och vikt mäts, BMI beräknas. Dokumentera i EPJ/övervakningssystemet.
- Gör riskbedömning av malnutrition och registrera riskpoäng malnutrition i EPJ. Riskbedömningen inkluderar inskrivningsvikt, längd, BMI, viktutveckling samt ätproblem (se kvalitetsdokument "Undernäring, prevention och behandling i slutenvård"). Risk för undernäring/malnutrition (ja, nej eller ej bedömd). Alla patienter med brännskador $>5\%$ ligger i riskgruppen.
- Räkna ut energi- och proteinbehovet. Se avsnitt för energi- och proteinbehov nedan.
- Skriv in energi- och proteinmål i EPJ/övervakningssystemet.

Vidare under vårdtiden:

- Indirekt kalorimetri ska kopplas inom 3-4 dagar efter inskrivning och därefter varannan till var tredje dag under intensivvårdsfasen. Därefter 1 gång/v eller mer sällan om stabilt under rehabiliteringsfas.
- Ordinera energi- och proteinmål i övervakningssystemet. Se avsnitt för energi- och proteinbehov nedan.
- Energi- och proteinintag dokumenteras dagligen. Använd mat- och vätskeregistrering (Nutrition VBL i övervakningssystemet). Relatera alltid faktiskt intag till uppsatta mål. Vid för lågt energi- eller proteinintag ska alltid en åtgärdsplan tas fram (dokumenteras i övervakningssystemet under Målordination "Nutrition komplettering").
- Vikt mäts alla dagar på alla patienter med skada $>10\%$. På patienter med skador $<10\%$ och längre fram i vårdtiden kan viktmätningen glesas ut.

Energibehov – patienter ≥ 18 år

Indirekt kalorimetri är det bästa sättet att mäta energibehovet [33]. Vid de största skadorna varierar energibehovet så mycket att formelbaserad beräkning alltid är osäker. För patienter med stor skada ($>20\%$), de med långdraget katabolt förlopp, samt vid skador $<20\%$ där vårdtiden beräknas bli längre än 2 veckor, ska nutritionen styras av regelbunden med indirekt kalorimetri. Målsättningen är att mäta patientens energibehov inom 3–4 dagar efter inskrivning och därefter varannan till var tredje dag under intensivvårdsfasen. Därefter mäts patienterna 1 gång per vecka eller mer sällan om stabilt under rehabiliteringsfas. Dokumentera värdena EE och RQ i EPJ/övervakningssystemet, flik Nutrition. Intuberad patient, ej behov fasta inför kalorimetrimätning. För icke intuberad patient gäller fasta 5 timmar innan mätning (undantag för TPN/glukosdropp och kontinuerlig sondmatning vilket kan fortgå före/under kalorimetrimätning)

Om inte kalorimetri är möjligt: gör en uppskattning av det basala behovet med hjälp av Mifflin-St Jeor-formeln x fysisk aktivitetsnivå x Injury factor enligt formler nedan [34]. Beräkningshjälp finns i EPJ/övervakningssystemet, flik Målordination.

Mifflin-St Jeor:

- Män: $(10 \times \text{vikt}) + (6,25 \times \text{längd}) - (5 \times \text{ålder}) + 5$
- Kvinnor: $(10 \times \text{vikt}) + (6,25 \times \text{längd}) - (5 \times \text{ålder}) - 161$

Fysisk aktivitetsnivå:

- Sängliggande 1,1-1,2
- Uppegående 1,3-1,4

Injury factor:

- TBSA < 20 % x 1,2
- TBSA 20–40 % x 1,4
- TBSA > 40 % x 1,6

Angående Injury Factor: ytliga skador har inte samma påverkan på ämnesomsättningen varför Injury Factor kan behöva justeras både upp och ner beroende på skadeutbredning och djup.

Energimål dokumenteras i EPJ/övervakningssystemet. Målet ska alltid relateras till faktiskt intag. Vid för lågt energiintag ska alltid en åtgärdsplan tas fram och dokumenteras i EPJ/övervakningssystemet under Målordination "Nutrition komplettering".

Energibehov vid övervikt/fetma (BMI>25)

Överviktiga brännskadade förlorar muskelmassa snabbare och sparar fettmassa [28]. För alla patienter ska målet vara att minimera viktnedgång tills såret är läkt [35]. Formler för energiberäkning blir lätt missvisande. Indirekt kalorimetri bör användas [28].

Om inte kalorimetri är möjligt: gör en uppskattning av det basala behovet med hjälp av Mifflin-St Jeor-formeln x fysisk aktivitetsnivå x Injury factor (enligt föregående stycke). Använd idealvikt BMI 25 + 25 % av överskjutande vikt i formlerna.

Proteinbehov – patienter ≥ 18 år

Proteinbehovet vid brännskada:

TBSA >20 % - 1,5–2 g/kg/dag (33)

TBSA <20% - 1,25–1,5 g/kg/dag

Proteinmål dokumenteras i EPJ/övervakningssystemet. Målet ska alltid relateras till faktiskt intag. Vid för lågt proteinintag ska alltid en åtgärdsplan tas fram.

Proteinbehov vid övervikt/fetma (BMI>25):

Använd idealvikt (BMI 25 + 25 % av överskjutande vikt) i formlerna.

Undantag BMI >30, förutsatt att patienten har TBSA >20% och befinner sig i intensivvårdsskede: beräkna 2 g/kg/dag på BMI 25.

Fett

Energiintaget från fett ska inte överstiga 30–35% av totalt energiintag [33].

Upptrappning av nutrition – patienter ≥ 18 år

Dagar BC	Energimål	Proteinmål	Överväganden
0	0-33 % av energibehov*	≤ 1 g/kg	<u>Energi</u> <ul style="list-style-type: none"> • Inkludera energigivande källor (t.ex. Propofol, glukos) • Tänk på risk refeeding syndrom • Mål så tidig start av sondmat som möjligt • TPN ska ej användas under upptrappning • Om få timmar med nutrition dag 0, sikta på 33 % av energi/proteinmål dag 1.
1	33-66 % av energibehov*	≤ 1 g/kg	<u>Energi</u> <ul style="list-style-type: none"> • Inkludera energigivande källor (t.ex. Propofol, glukos) • Tänk på risk refeeding syndrom • TPN ska ej användas under upptrappning
2	66-100 % av energibehov*	100 % av proteinbehov: TBSA < 20 %: 1,25-1,5 g/kg TBSA > 20 %: 1,5-2 g/kg	<u>Energi</u> <ul style="list-style-type: none"> • Kalorimetri minst 1 ggr/vecka <u>Protein</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ju större utbredning och framförallt ju mer djupa skador desto högre proteinbehov

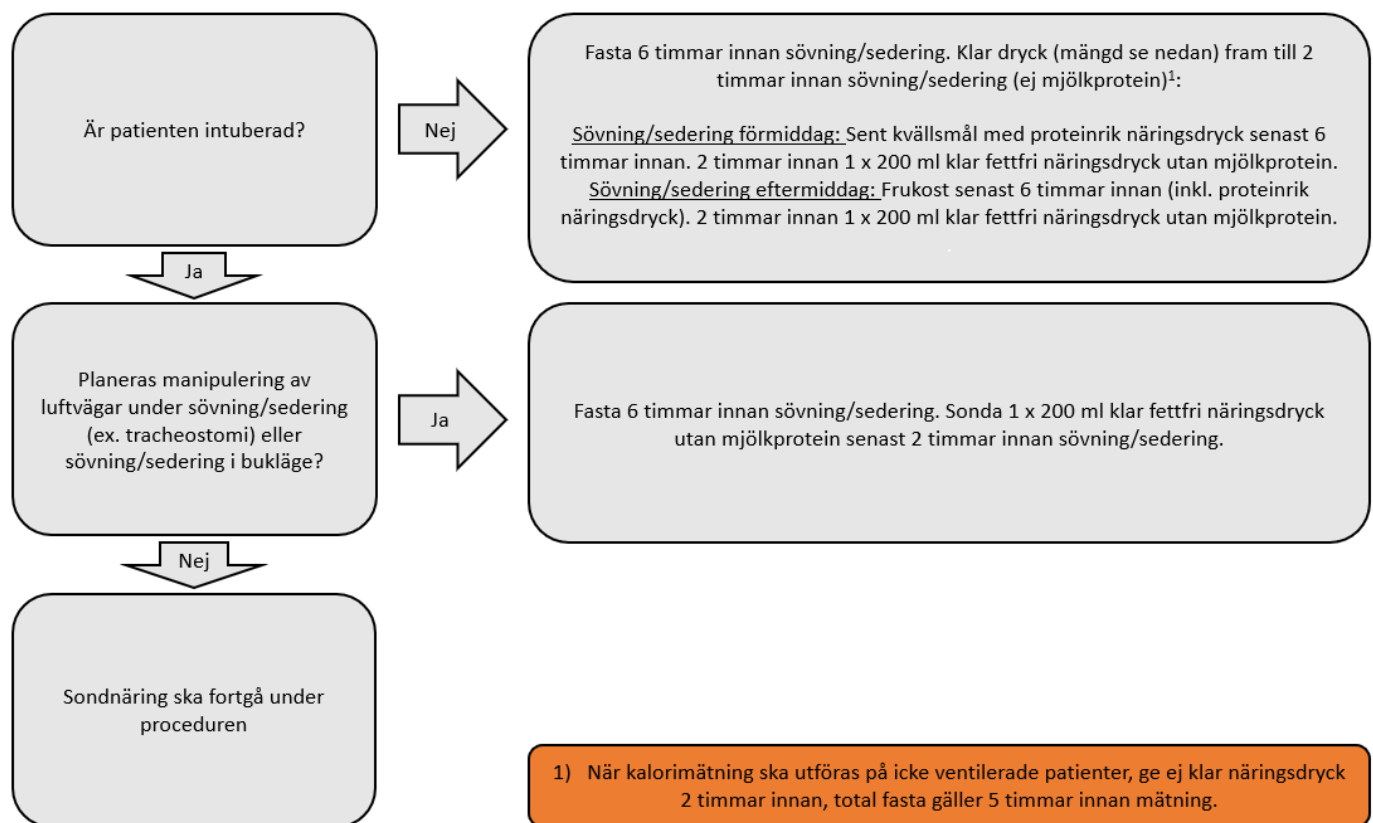
* Energiförbrukningsberäkning, se stycke Energiförbrukning: Mifflin St Jeor x fysisk aktivitetsnivå x injury factor

Nutrition inför sövning och sedering – patienter ≥ 18 år

För intuberad patient: Pågående enteral nutrition som ges via sond till intuberad patient ska fortsätta utan avbrott under hela anestesiafasen [48]. Undantag om manipulation av luftvägen är planerad, t.ex. trakeostomi eller vid bukläge under op.

Ikke intuberad patient: Före sövning/sedering är det viktigt att patienten täcker sitt energi- och näringsbehov och har väl fyllda kolhydratdepåer. Energi- och proteinmål bör uppfyllas även fastedagar. Fasta inför sövning/sedering syftar till att minska risken för aspiration. Den totala fastan bör aldrig pågå längre än vad som är nödvändigt för att minimera mängden maginnehåll vid proceduren. Detta innebär att alla typer av föda kan intas fram till 6 timmar före sövning/sedering och klara drycker (fettfri utan mjölkprotein) kan intas fram till 2 timmar före.

Se flödesschema nedan:



Vätska under fasta

Alla patienter bör få i.v. vätska så snart fasta påbörjas. Använd 1000 ml glukoslösning (50 mg/ml) med tillsats av elektrolyter som standard och anpassa utifrån patientens behov och intag.

Metabolism

Ökningen av den basala metabolismen hos den brännskadade patienten är proportionerlig till den brännskadade ytan samt till ev. förekomst av infektion [3]. Hos patienter med större brännskador (> 20%) karakteriseras metabolismen av en initial "ebb fas" som övergår till en "flow fas" inom 24-48 timmar. Denna "flow fas" benämns också hypermetabol fas. De metaboliska störningar som karakteriserar den hypermetabola fasen liknar de som inträffar hos andra svårt sjuka patienter (ökad glukoneogenes, ökad insulinresistens, ökad endogen lipolys samt förlust av kroppsvikt) men med skillnaden att dessa störningar är mer intensiva och består över längre tid hos den svårt brännskadade patienten [4]. Det hypermetabola tillståndet kan kvarstå upp till två år efter olyckan [3].

Den hypermetabola fasen leder till ett katabolt tillstånd för patienten. Anabola androgena steroider, t.ex. oxandrolon, dämpar inflammation, stimulerar proteinsyntes, tillväxt av skelettmuskulatur och påskyndar sårhäkning hos patienten samt att de ökar i vikt två-tre gånger snabbare än de som enbart erhåller nutrition [4]. Oxandrolon bör ges upp till c:a ett år efter skada hos patienter med > 40 % TBSA.

Betablockad bidrar också till minskad katabolism genom att sänka hjärtfrekvensen och därmed minska termogenesisen. Icke-selektiv betablockad ger också en minskad lipolys och en minskad risk för leversteatos. Kombinationen propranolol och oxandrolon har visats vara värdefull vid skador > 40 % TBSA [4, 36]. Kombinationsbehandlingen bör fortgå lång tid efter sårhäkning och utskrivning, upp till ett år eller mer.

Enteral Nutrition

Hypermetabolismen kan ge en dubbling av normalt viloenenergi-behov hos patienten. Detta föranleder att den enterala nutritionen ska påbörjas så fort som övrig resuscitering inleds [4]. Tidig enteral nutrition förbättrar överlevnaden hos brännskadade patienter. Att få nutritionsbehovet adekvat tillgodosett med hög protein- och kolhydrat-tillförsel är avgörande för att förhindra proteinnedbrytning, för att påskynda sårhäkningen, för att stärka immunsystemet och minska risken för infektion/sepsis [3].

Om patienten inte kan äta men har en fungerande d-/v-sond ges nutritionen initialt i denna. Byte till nutritionssond görs vid behov senare. Under IVA-förhållanden ska denna helst vara belägen i duodenum för att minimera effekten av den ventrikelparalys som är mycket vanlig. På sövd/sederad patient ska läget på alla sonder som sätts med hjälp av ledare kontrolleras med röntgen. Om det av något skäl inte är möjligt att sätta sond och/eller av annat skäl inte kan ges enteral nutrition ska parenteral nutrition inledas [4].

Kompromissa inte med energibehovet. Åtgärder för ökad tolerans (tex flytt av sondspets till tunntarm, läkemedel. m.m.) och så hög införselhastighet som möjligt för att uppnå full nutrition via enteral nutrition är prioriterat. Vid toleransproblem under flertal dagar, eller då enteral nutrition måste avslutas av någon anledning, används parenteral nutrition.

D/V-sond ska sättas snarast efter brännskadan. Sätt sonden innan den första lungröntgen är gjord och fråga efter sondläget på remissen - svar ska finnas på preliminärsvaret.

Nutrition ges som sondnäring – energit- och proteinriksondmat med fibrer; c:a 1,5 kcal/ml.
Vid hypernatremi ges något mindre energitätt alternativ utan fiber; c:a 1 kcal/ml.

Hur ska sondnäring administreras?

- Tidig start
- Stegvis upptrappning med mätning av ventrikelretention

Kontinuerlig tillförsel med hjälp av sondmatpump

Duodenalsond

Om patienten har en duodenalsond ska det även finnas en ventrikelsond för dränering av ventrikelinnehåll. När duodenalsonden har röntgats första gången ska man dokumentera i journalen hur många cm av sonden som är inuti patienten, det vill säga från näsan till änden av sonden.

- Kontrollera kufftrycket på intuberad/trakeostomerad patient (ska ligga inom grönt område 20-25 mmHg).
- Kontrollera sondens läge genom att spruta ned 10-20 ml luft i sonden och lyssna med stetoskop. Kurrar det?
- Aspirera för vidare kontroll av att sonden ligger rätt, i duodenum. Får man tillbaka > 40 ml när man aspirerar kan man misstänka att sonden ligger i ventrikeln eller att det blivit stopp i tarmen nedom sonden. Kontakta ansvarig läkare.
- Om tveksamheter kan pH av vätskan kontrolleras. I duodenum ska pH ligga på > 5.

Starta sondmatstillförsel via pump. Bolusmata aldrig i en duodenal-/jejunalsond

Ventrikelsond

Se aktuellt PM för detaljer.

- Höj huvudänden till minst 30°.
- Kontrollera kufftrycket på intuberad/trakeostomerad patient (ska ligga inom grönt område 20-25 mmHg).
- Kontrollera sondens läge genom att spruta ned 10- 20 ml luft i sonden och lyssna med stetoskop. Kurrar det?
- Om tveksamheter kan pH av vätskan kontrolleras. pH i magsäcken ska ligga på 1– 5 beroende på om patienten har ulcusprofylax eller ej.
- Gör aspirationskontroll var 6:e timme. Om det står mer än 500 ml i ventrikeln så stängs sondmaten av i 6 timmar därefter kontrolleras retention:
 - Om retention under 500 ml: Återstarta sondmat men backa ett steg i sondmatsschemat jämfört med innan pausen
 - Om retention mer än 500 ml:
Sondmat ska vara fortsatt avstängd
Retentioner kontrolleras varannan timme
Om placering av sond till duodenum bör diskuteras av läkare. Överväg om metoklopramid eller erytromycin ska sättas in.

När detta är säkerställt kan matning påbörjas via pump enligt ordination, med målsättning att ge fulldos sondmat fr.o.m. tredje dygnet.

Schema för start av sondmatstillförel

- Steg 1: 25 ml/h första dygnet
- Steg 2: 50 ml/h andra dygnet
- Steg 3: 75 ml/h eller mer om det fungerar bra tredje dygnet.

Viktiga aspekter

Sonden spolras med vatten. Var också noga med att spola rent sonden både före och efter läkemedelstillförel.

Kontrollera att de patienter som sondmatas sköter magen inom 4 dagar och även fortsätter att göra det.

Vid sepsis med cirkulationspåverkan bör läkare tillfrågas om fortsatt enteral tillförel.

Överväg att dra sonden först när patienten har kommit upp till > 75 % av energimål i två dagar efter varandra per os.

Hygien vid sondmatning

- Sprutor för enteralt bruk är lilafärgade.
- Hantera sondmaten aseptiskt.
- Sprita kopplingarna innan sondmat kopplas på.
- Påse med sondmat, kopplad till patient, får hänga i 24 timmar.
- Alla öppnade förpackningar som står kvar på rummet ska kasseras efter 4 timmar.
- Öppnad sondmatsförpackning kan förvaras i kylskåp i 24 timmar.
- Sondsprutor bytes efter varje användningstillfälle.
- Sondmatningsaggregat tas nytt för varje påse.
- Sondband/tejp bytes 1 gång per dygn.
- Systemet får ej stå still längre än korta stunder t.ex. för retentionskontroll.
- Diarré är ingen orsak att avbryta enteral nutrition.

Hur kan man "få igång magen"?

Stresspåslaget innebär en tendens till tarmparalys för samtliga patienter. Tidig oral nutrition motverkar denna tendens. Rutinmässigt ska alla större brännskador ha profylax (t.ex. natriumpikosulfatmonohydrat, kaliumklorid/makrogol).

Naloxonhydroklorid via sond bör också övervägas tidigt vid opiatbehandling, dos: 3000 µg x 3. Kan ibland ge buksmärtor på grund av ökad peristaltik, man kan då minska dosen, i undantagsfall behöver man sätta ut helt.

Flera rutiner som baserats på kliniska observationer kan övervägas:

- Erytromycin. Ery-Max 250mg x3 i någon, några dagar (tills magen kommer igång).
- Gastrografin
- Neostigmin

- Kaffe
- Klyx eller annan rektal stimulering.

Om ventrikeln inte tömmer sig vid nutrition via V-sond bör man överväga att föra ner sonden i duodenum. Det kan vara svårt att passera pylorus med sonden. Duodenalt läge kan säkerställas med pH-kontroll av aspiratet.

Följande rutin underlättar att få sonden att passera till duodenum: OBS denna rutin gäller vuxna

- Kontrollera kufftrycket på intuberad/trakeostomerad patient
- Sätt alltid en ventrikelsond först
- Antal cm: avstånd hakspets till örsnibb + örsnibb till processus xifoideus + proc xifoideus till mittpunkten mellan naveln och höger spina iliaca ant., på vuxna 95-105 cm
- Använd 8F sond
- Spola sonden med NaCl, sätt sedan i ledaren igen
- Lägg patienten med vänster sida upp
- För ner sonden så spetsen är belägen 60 cm från näsborren. Spruta 10 mg Primperan iv.
- Vänta ungefär 5 minuter och för sedan ner sonden sakta 4-5 cm i taget, vänta några minuter mellan varje avancemang. Kontrollera vid varje stopp att ledaren löper lätt i sonden. Om ledaren löper trögt, backa 5 cm och prova igen
- När uppmätt distans nåtts, aspirera och kontrollera pH
- Ta bort ledaren och kontrollera läget med röntgen innan sondnäring startas
- Om ledaren fortsatt löper trögt efter 20 minuter kan man prova att spruta ner 200 ml luft via ventrikelsonden och därefter prova igen enligt ovan
- Om man inte lyckas få sonden i läge postpyloralt:
 - Backa sonden till läge i ventrikeln, ta ur ledaren
 - Verifiera läget med röntgen
 - Starta sondmat
 - Försök avancera sonden 5 cm varannan timme till önskat djup uppnåtts
- Om röntgenkontroll visar att spetsen ligger i ventrikeln bör sonden föras till rätt läge med genomlysnings- eller gastroskopi-assistans. Gör lämpligen samma dag eller dagen efter.
- Nedförande av sond i genomlysning kan även göras i samband med primärexcision på operationsavdelningen.
- Om nedförande i genomlysning ej är möjligt/aktuellt återstår endoskopisk teknik. Skriv remiss till och ring Gastroskopienheten för hjälp med detta samma dag.

Vitaminer och mineraler – patienter ≥ 18 år

Åtse substitution av vitaminer och mineraler i enlighet med "Rutinläkemedel".

Vakna, ätande patienter – patienter ≥ 18 år

Följ BC:s dagsprogram för måltider. Erbjud sent kvällsmål för att minimera nattfasta till max 11 timmar. Tumregel är att servera något proteinrikt vid varje måltid. Om patienten inte uppnår tillräckligt energi- och proteinintag erbjuds energi- och proteinrik näringsdryck och eventuellt även proteinberikning i livsmedel, se lathundar i patientkök.

Nutrition – barn

Precis som för vuxna är nutritionen viktig för barnen under hela såråkningsprocessen. För lite energi och näring kan leda till försämrad eller fördröjd såråkning. Patientens proteinbehov stiger kraftigt efter en brännskada. En energi- och proteinrik kost behövs för att minimera förlust av muskelmassa [28]. Alla barn som har efter en brännskada är i risk för undernäring.

När patienten kommer in:

- Längd och vikt mäts och skrivs in i EPJ/övervakningssystemet.
- Räkna ut energi- och proteinbehovet. Se avsnitt för energi- och proteinbehov nedan.
- Skriv in energi- och proteinmål i EPJ/övervakningssystemet.

Vidare under vårdtiden:

- Indirekt kalorimetri ska göras regelbundet, åtminstone en gång per vecka, när så är möjligt.
- Ordiner energi- och proteinmål i EPJ/övervakningssystemet dagligen.
- Energi- och proteinintag dokumenteras dagligen. Använd mat- och vätskeregistrering för att jämföra intaget med uppsatt mål. Vid för lågt energi- eller proteinintag ska alltid en åtgärdsplan tas fram. Dokumentera åtgärdsplan i EPJ/övervakningssystemet under målordination "Nutrition komplettering".
- Vikt mäts ALLA dagar.

Energibehov – barn

Indirekt kalorimetri är det bästa sättet att mäta energibehov [33]. Vår kalorimetriapparat kan mäta barn från 10-års ålder.

Vid mindre skador (< 10 %) eller om kalorimetri inte är möjligt (t.ex. ålder < 10 år), beräkna basala energibehovet enligt Schofield x fysisk aktivitetsnivå x Injury factor (t.ex. TBSA 15 % beräkna x 1,15)

Tabell Schofield. Energibehov i kcal/dag [33, 39]

Kön och ålder	Beräkningsformel
Flickor 0–3 år	$(58,29 \times \text{vikt i kg}) - 31,05$
Pojkar 0–3 år	$(59,48 \times \text{vikt i kg}) - 30,33$
Flickor 3–10 år	$(20,3 \times \text{vikt i kg}) + 486$
Pojkar 3–10 år	$(22,7 \times \text{vikt i kg}) + 505$
Flickor 10–18 år	$(17,7 \times \text{vikt i kg}) + 659$
Pojkar 10–18 år	$(13,4 \times \text{vikt i kg}) + 693$

Fysisk aktivitetsnivå [40]

Ålder/år	Fysisk aktivitetsnivå (friska barn)
0-1	1,1-1,3
1-3	1,3-1,4
4-9	1,4-1,7
10-18	1,45-1,9

Sängliggande oavsett ålder: 1,1

Uppesittande oavsett ålder: 1,2

Uppgående oavsett ålder: 1,3

Åter i sin normala fysiska aktivitet (0-6 år): 1,3-1,5

Åter i sin normala fysiska aktivitet (7-18 år): 1,5

Energimål dokumenteras i EPJ/övervakningssystemet. Målet ska alltid relateras till faktiskt intag.

Proteinbehov – barn

1,5-3 g/kg/dag. Ju större utbredning av brännskadan och framförallt ju större andel djup skada desto högre proteinbehov.

TBSA \geq 40 %: 2-3 g/kg/dag

TBSA 10-40 %: 1,5-2 g/kg/dag

TBSA < 10 %: 1-1,5 g/kg

Proteinmål dokumenteras i EPJ och ska alltid relateras till faktiskt intag.

Nutrition inför sövning och sedering – barn

Innan sövning/sedering är det viktigt att patienten täcker sitt energi- och näringsbehov och har väl fyllda kolhydratlager. Energi- och proteinmål bör uppfyllas även fastedagar. Syftet med fasta inför kirurgi är att minska risken för aspiration under sövning. Den totala fastan bör aldrig pågå längre än vad som är nödvändigt för att minimera mängden maginnehåll vid operationstillfället. Detta innebär att alla typer av föda kan intas fram till 6 timmar innan sövning/sedering, flytande frukost fram till 4 timmar innan sövning/sedering (som flytande frukost räknas välling, bröstmjök, sondmat, mjölk, filmjölk och yoghurt utan fasta komponenter) och klara drycker (fettfri utan mjölkprotein) kan intas fram till 1 timme innan sövning/sedering.

Sondmat – barn

Till barn finns speciellt anpassad barnsondnäring i 3 kategorier utifrån ålder/vikt: 1) 0-12 mån, 2) 1-6 år (8-20 kg), 3) 7-12 år (21-45 kg). Till barn < 6 mån kan modersmjölksersättning även användas i sonden.

Matning kan ske i måltidsintervaller eller som kontinuerlig infusion. Uppstart sker efter läkarordination och doseras efter samråd med ansvarig sjuksköterska och/eller dietist, se DocPlus, Enteral Nutrition, BIVA

Barn < 5 år: Överväg sondsättning om < 75 % av energimål uppnås under 2–3 dagar i följd.

Barn > 5 år: Överväg sondsättning om < 75 % av energimål uppnås under 3–4 dagar i följd.

Om målsättningen är att barnet ska äta genom munnen, låt barnet äta sin måltid först och ge sondmat i bolus efter måltid om barnet tolererar detta. Detta för att stimulera aptit och normalt ätande.

Överväg att dra sonden först när barnet har kommit upp till 75 % av energimål per os.

Upptoppning nutrition

Upptoppning av nutrition behövs ej om barnet äter per os eller redan startat sondmatning på BIVA eller ej är allvarligt sjuk och ätit normalt innan skada. I övriga fall trappas sondmat upp i tre steg:

Steg 1: 33 % av beräknat behov

Steg 2: 66 % av beräknat behov

Steg 3: 100 % av beräknat behov

Parenteral nutrition – barn

Se DocPlus, Parenteral nutrition, BIVA.

Kosttillägg – barn

Om barnet ej uppnår nutritions mål kan kosttillägg speciellt anpassade för barn (drycker, krämer, smoothies) användas från 1 års ålder (undantag av en produkt som kan användas från 6 mån ålder), se lathund i patientkök. Om barnet äter gröt/välling kan viss del av vattnet vid tillredning ersättas av näringsdryck anpassad för barn för att öka energi- och näringsinnehåll per milliliter (dietist beräknar vilken andel som är lämplig i det enskilda fallet).

Vitaminer och mineraler – barn

Alla barn < 2 år ska få D-droppar 10 mikrogram (400E) Kolekalciferol/dag. Speciella rekommendationer avseende Vitamin C (askorbinsyra) och Zink, se "Rutinläkemedel".

Rehabilitering

Fysioterapi

Slutenvård

Fysioterapeuten träffar patienten så snart som möjligt efter intag. Detta för att kunna göra en bedömning av ledrörlighet före svullnad, förband och stram hud påverkar ledrörligheten. Samtidigt görs även en bedömning om det förekommer riskområden för ärrkontrakturer. Bedömningen dokumenteras i journalen och ligger som grund för rehabiliterings-insatserna. Här måste man dock ta hänsyn till patientens medicinska tillstånd och den första bedömningen bör ske så snart patienten är stabil nog eller eventuella hindrande restriktioner hävts.

Snarast möjligt börjar fysioterapeuten med insatser för att bibehålla led-rörlighet genom att förebygga kontrakturer. Detta sker genom positioneringar, rörelseuttag genom hela rörelsebanan av aktuell led och stretch av stram hud. Insatserna utvärderas kontinuerligt och anpassas. Alla insatser anpassas till rådande restriktioner. Samtal med läkare gällande restriktioner förs regelbundet. Vanligt är att led hålls immobiliserad upp till 5 dagar efter hudtransplantation över eller nära aktuell led. Detta är dock sällan ett hinder för mobilisering eller rörelseuttag av övriga kroppsdelar.

Hudstretch

Hudstretch och passiva rörelseuttag i samband med omläggningar prioriteras, då patienten vanligtvis är sederad eller kraftigt smärtlindrad under tiden, vilket medför att de inte upplever obehag. En annan fördel är också att förbanden är bortplockade och därmed inte hindrar rörelseuttagen samt att skadelokalisationen och effekterna av hudtöjningen blir synliga. På så vis blir insatserna mer effektiva.

Individuella träningsprogram gällande hudstretch utformas och patientansvarig personal uppmanas assistera patienten i detta minst en gång per arbetspass, det vill säga 3 gånger per dygn – helst oftare, utöver den behandling som fysioterapeuten utför.

Stretchövningarna utformas med syfte att patienten ska bibehålla sin normala ledrörlighet eller återfå så normal rörlighet som möjligt. Vid stretchtillfället strävar fysioterapeuten alltid efter att nå största möjliga range of motion/rörelseomfång (ROM) som uppmätts under vårdtiden.

Stretchen utförs långsamt och under så pass lång tid som patienten accepterar eller tills önskad ROM uppnåtts.

Aktiv träning

Så snart patienten själv kan medverka ska aktiva, alternativt aktivt avlastade, övningar utföras. Instruktioner ges även till patientansvarig personal i form av individanpassade träningsprogram med övningar och instruktioner. Vanligt är att personalen assisterar patienten vid rörelseträning/rörelseuttag eller med aktiv träning minst en gång per åtta timmar, det vill säga tre gånger per dygn – helst oftare, utöver den behandling som fysioterapeuten utför. Fysioterapeuten träffar vanligtvis patienten en till två gånger per dag för individuellt anpassad träning.

Tidig mobilisering

Mobilisering påbörjas så snart som möjligt. Förflyttningar sker med hänsyn till rådande restriktioner. Aktivt sittande på sängkant kombinerat med sittande i mobiliseringsstol (t ex. Jatab eller Sara® Combilizer) sker så snart det är möjligt. Även vakna respiratorberoende patienter kan mobiliseras på

detta sätt. Även tippträning kan vara aktuellt, framför allt vid rörelserestriktioner i höft- och knäleder.

Dagsprogram

Till patienter med många rehabiliteringsinsatser eller som beräknas ha en lång vårdtid kvar på BC utformas ett dagsprogram där dagar med och utan omläggningar schemaläggs. Måltider, träningstillfällen och vila planeras in. Detta dagsschema utformas vanligtvis av fysioterapeuten i samråd med ansvarig sköterska och patient. Patienten ska alltid godkänna dagsprogrammet innan det påbörjas. Vid behov möts teamet kring patienten för vårdkonferens. Syftet med dessa möten är vanligtvis att planera och samordna rehabiliteringsinsatserna på avdelningen.

Andningsvård

Fysioterapeuten gör regelbundna bedömningar av andningen hos både spontanandandes och respiratorkrävande patienter. Sekretmobilisering med hjälp av hostmaskin (mekanisk insufflation/exsufflation) utförs vid behov. Patienten positioneras baserat på fynden efter bedömning av andningsstatus, med lägesändringar och mobilisering. Efter extubering är det vanligt med sekretmobiliserande åtgärder såsom PEP-andning (positive expiratory pressure) eller NIV.

PEP-behandling ordineras vid behov av ansvarig fysioterapeut. Även användning av Optiflow™ kan vara värdefullt.

Utvärdering

Ledrörlighet mäts med goniometer och uppskattas genom observation.

Andningsfunktionen utvärderas genom kontroll av saturation och analys av blodgaser, auskultation, och kontroll av förmåga att mobilisera sekret.

Arbetsterapi

Arbetsterapi på BC inriktas i huvudsak på händerna och mobilisering av dessa. Arbetsterapeuten kopplas in i ett tidigt skede för att göra en bedömning av handfunktionen efter en handbrännskada och vidtar åtgärder därefter. Målsättningen är att minimera den framtida funktionsnedsättningen genom ortosbehandling och rörelseträning.

Rörelseträning startar som regel de första dagarna efter skadan, oavsett skadans djup. Rörelseträningen syftar dels till att hålla lederna mjuka men även att stretcha huden så att den inte läker med kontraktur vilket kan leda till funktionsnedsättningar. Rörelseträning och stretching är särskilt viktigt när ärren sitter över leder.

Är patienten vaken och kan medverka instrueras de att utföra rörelseträningen självständigt och på egen hand varannan timme enligt ett träningschema. Ibland kan det vara aktuellt att kombinera passiv rörelseträning med arbetsterapeut/annan personal med aktiv egen träning. Patienten uppmanas även att använda händerna så mycket som möjligt i dagliga aktiviteter och personlig hygien, t.ex. genom att hålla glas/mugg, borsta tänderna eller att tvätta sig själv.

Om patienten är sederad och/eller kopplad till respirator sker träningen passivt med hjälp av arbetsterapeut en gång per dag och vårdpersonal regelbundet under resten av dagen, vanligtvis varannan timme. Så snart patienten kan övergå den passiva träningen till aktiv medverkan.

Om skadan är djupare och hudtransplantation bedöms nödvändig vilar händerna i cirka 5 dagar immobiliserade med hjälp av ortoser. Ortosen innefattar handleden som hålls lätt dorsalextenderad och handen i funktionellt viloläge. Tummen hålls i ett volarabducerat läge för att ge ett gynnsamt läge av handen för att huden ska läka in. Efter bryt, om huden har läkt in, är handen redo för mobilisering.

Ortoserna används initialt dygnet runt och tas av för träning, omläggningar och hygienprocedurer. Så småningom när patienten blir mer vaken och aktiv avvecklas ortoserna dagtid och används endast nattetid för att så småningom avvecklas helt.

Vid ytliga dermala skador eller delhudsbrännskador som inte bedöms kräva hudtransplantation tas ställning i varje individuellt fall till om vilootos behövs till händerna. Är fingerlederna stela eller om handen är svullen är detta ofta en indikation för ortosbehandling. Aktiv rörlighet prioriteras, så om patienten är vaken uppmuntras de till aktivitet och medverkan dagtid men ortosbehandling nattetid för att lagra händerna i ett funktionellt läge. Detta för att förhindra kontrakturer i fingerlederna.

Om patienten har brännskador på halsen kan det ibland bli aktuellt att använda halskrage i syfte att hålla huden så sträckt som möjligt för att förhindra kontrakturer. Användning av halskrage sker i kombination med stretchträning med fysioterapeut och positionering i sängen med nackrulle.

Brännskador över andra leder, som t.ex. armbågar, axiller, knän och fötter kan ibland kräva ortosbehandling för att motverka kontrakturer. Ortoser kan även ordinerars efter en hudtransplantation för att immobilisera aktuell led. Vissa ortoser finns prefabricerade, andra tillverkas individuellt till varje patient.

Svullnad i händerna är en vanlig komplikation och bör behandlas eftersom den påverkar rörligheten negativt. Om patienten har bandage på händerna läggs de som regel i högläge på kuddar i sängen. Vid mindre skador/läkta sår kan ödemhandskar provas ut som ett komplement.

Sårbehandling

Akut sårbehandling beskrivs under "[Akut sårbehandling](#)".

Sammanfattning

Djup	Öga	Finger	Nål	Exempel
Epidermal	Rodnad, inga blåsor, ev. svullnad	Intakt kapillär återfyllnad, mjuk hud	Vass	Typ solbränna Läker på 4–5 d, inga ärr
Ytlig dermal	Blåsor, hela vätskefyllda eller trasiga	Bevarad kapillär återfyllnad, mjuk hud	Vass	Typ skållning, läker inom 2 v, ev. pigmentrubbningar
Djup dermal	Hårfolliklar och svettkörtlar skadade, mörkröd till vit. Torrare sårbotten, ofta trasiga blåsor	Oklar till icke märkbar kapillär återfyllnad, fastare hud	Trubbig	Operation med hudtransplantation krävs oftast
Fullhud	Vit, blek-brun, torr, inga blåsor.	Ingen kapillär återfyllnad. Hård, läderartad hudytta	Ingen känsel	Operation med hudtransplantation krävs

I uträkning av % brännskada (% TBSA) ingår inte de områden som är endast epidermala.

Epidermala brännskador (ytliga, tidigare 1:a graden)

Dessa skador behöver bara symptomatisk behandling, det vill säga smärtlindring. Salva eller gel med kylande effekt (t.ex. "after sun-produkter") ger oftast tillräckligt smärtlindring. Därutöver kan smärtstillande läkemedel, t.ex. paracetamol och/eller ibuprofen användas. Symtomen minskar inom de närmaste dagarna och skadan läker utan ärrbildning inom en vecka. I enstaka fall, vid mycket utbredd skada, krävs inläggning för smärtlindring eller hantering av en kraftig systemisk inflammation.

Ytliga dermala brännskador (ytliga delhudsskador, tidigare 2:a graden(2a))

Brännsåren ligger i ytlig dermal nivå. Sårytan är glansig och fuktig då den skadade epidermisen är avlöst som blåsor och dermis är blottad. Såren kan vara extremt smärtsamma bara av luftströmmen och vid beröring. Kapillär återfyllnad är tydlig.

Såret är känsligt för infektion, uttorkning och både internt eller externt tryck. Mot den bakgrunden är valet av förbandsmaterial av största betydelse. Viktigast är att förbandet:

- Skapar en god sårhämningsmiljö
- Skyddar mot infektion
- Lindrar smärta och inte gör ont vid förbandsbyte
- Har hög absorptionsförmåga
- Är kostnadseffektivt

Såret rengörs med tvål och vatten. Blåsor, avlöst epitel, sårsekret och annan smuts ska avlägsnas. Initialt krävs fuktbevarande förband med hög absorptionsförmåga som lätt och smärtfritt kan skiftas. Hög absorptionsförmåga är viktigt eftersom överskott av sårsekret gynnar bakterietillväxt och ökar risken för infektion. Täckning av brännskadetytan bidrar till att smärtan minskar. Skador upp till cirka 10 % TBSA kan (bör) ofta skötas polikliniskt.

Första omläggning bör planläggas inom 2–4 dagar för att inspektera såret då ytliga dermala brännskador eventuellt kan fördjupas på grund av infektion eller annat skäl till suboptimal sårhämningsmiljö. Om fördjupning inte har skett kan man fortsätta med samma förband som initialt.

Under första veckan minskar sårhäcket och ett annat förband med mindre absorptionsförmåga kan användas. Exempel på lämpliga förband för ytliga brännskador är biologiska förband eller polyuretanskum.

Vid tecken på infektion ska förbandet avlägsnas helt (även det som har fastnat i såret) och såret tvättas rent med tvål och vatten, varefter sedvanlig sårödling tas och antibiotikabehandling diskuteras.

Fortsätt sedan med täta såromläggningar och sårkontroller tills såret är rent igen. Sårinfektion kan leda till en fördjupning av den tidigare ytliga skadan, vilket i sin tur kan leda till ärrbildning och behov av hudtransplantation för att täcka såren.

Ytliga dermala brännskador läker under optimala förhållanden inom cirka två veckor och lämnar oftast inga ärr, däremot kan pigmentrubbingar uppstå, framför allt i fall med pigmenterad hud. Klåda är vanligt under läkningstiden och kan kvarstå i veckor eller månader även efter komplett läkning. Behandling av de läkta hudområdena med mjukgörande lotioner eller salvor lindrar klådan, men klådstillande läkemedel (t.ex. klemastin eller hydroxizin) kan behövas.

Skador i ansiktet kan med fördel behandlas genom att smörja med Vaselin 3–6 gånger per dag. Skadan ska hållas fuktig hela tiden.

På BC används rutinmässigt biologiska förband (främst E-Z Derm®, pig skin) vid ytliga dermala skador. Under sedering tvättas sårytan och skrapas ren med kantställd skalpell varefter xenograftet appliceras över sårytan (v.b. fästs med enstaka resorberbara suturer eller histoacryllim), Jelonet, kompresser och yttre förband. Fördelen med biologiskt förband är att kommande sårvård oftast kan

ske utan sedering då den smärtsamma sårytan skyddas av det biologiska förbandet. I takt med att såret reepitelialiseras lossar det biologiska förbandet från sårytan och kan klippas bort.

Typskada ses i bildbilagorna.

Djupa dermala brännskador (tidigare djupa 2:a graden(2b))

Kräver oftast kirurgisk behandling för läkning (vide infra).

Konservativ behandling - Såren rengörs med tvål och vatten. Nekroser, smuts och avlöst epidermis avlägsnas och såret täcks med skyddande förband (vide supra och "Förband och lokalt verkande medel (som används vid BC)"). Första förbandsbyte och sårvård görs efter 2–4 dagar. Inom 2 veckor har skadan demarikerat sig, det vill säga att det står klart vad som är en djupare skada som kräver kirurgi.

Om nekrotisk vävnad finns kvar efter två veckor bör kirurgisk behandling övervägas. Helt rena sår som är delvis läkta efter 2 veckor kan fortsätta skötas konservativt ytterligare en tid, dock med annat förband som inte fastnar i såret eller skadar den nyläkta huden (t.ex. polyuretanskum).

Oftast krävs det kirurgi. Den döda vävnaden avlägsnas och såret täcks med hudtransplantat. Vid en djup dermal brännskada finns fortfarande lite oskadad dermis kvar, som alltid ska försöka bevaras:

- Excidera tangentiellt och täck i samma operation med (egen) delhud, GPA eller en kombination (så kallad sandwich-teknik) om grovt meshad autolog hud.
- Dermis är mycket känsligt för uttorkning. Om skadan inte kan täckas med egen hud är GPA det mest optimala alternativet (vide infra)

Djupbestämning av brännskador är svårt. Vid tveksamhet tillämpas optimal sårbehandling i upp till 14 dagar. Patienten opereras då om det inte föreligger säkra tecken på läkning efter denna behandling.

Ibland är vissa djupa dermala skador inte möjliga att täcka tidigt, t.ex. vid stora skador där man inte har tillräckligt med tagställen. I väntan på tagställen ska såren behandlas med i första hand GPA.

Fullhudsbrännskador (subdermal skada, tidigare 3:e graden)

En subdermal brännskada innefattar hela dermis ner till fettvävnaden och ibland även djupare. Fullhudsskador, mindre än cirka 1 cm i diameter, som inte sitter på funktionellt eller estetiskt känsliga områden kan oftast läkas utan kirurgiska åtgärder, men lämnar ärr. I funktionellt och estetiskt viktiga områden bör även mindre fullhudsskador övervägas för kirurgi. Större fullhudsskador kräver kirurgi, så snart som möjligt, för läkning.

Tangentiell excision

Skadad vävnad avlägsnas kirurgiskt men ej brända delar av dermis och subkutis lämnas. Denna teknik leder till en bättre hudkvalitet och ett bättre kosmetiskt resultat efter transplantation än excision ned till fascia. Nackdel är en större blödning under operationen, längre operationstid och att det kan vara svårt att bedöma adekvat excisionsdjup och erhålla maximal tagning av transplantat.

Observera dock att 30–50 % av tangentiellt exciderad vävnad har i studier visats vara viabel.

Excision till fascia

Denna teknik är snabbare och orsakar mindre blödning, transplantaten fastnar oftast bättre än på underhuds fett. Nackdelen är att den transplanterade huden läker direkt på fascian, vilket leder till en besvärande stramning och mindre bra kosmetiskt resultat. För skörare patienter kan det dock vara enda alternativet (se dock "Nexobrid" nedan).

Efter excision ska alla sår täckas, antingen med autolog delhud, med GPA/donorhud, eller en kombination av dessa.

Brännskador på huvudet

Skägg ska rakas och håret ska rakas eller klippas kort för att tillåta inspektion av skalpen och underlätta skötsel av såren.

Alla patienter med ansiktsbrännskador ska bedömas av en ögonläkare för att utesluta ögonskada.

Patienten ska ligga med 30° högläge av överkroppen som vid skallskada. Skadorna smörjs och hålls fuktiga med vaselin (upprepade smörjningar med föregående avtorkning av sårsekret och gammalt vaselin).

Brännskador på öron och/eller näsa

Alla brännskador på öron och näsa, framför allt djupare sådana, ska smörjas med Sulfamylon-salva. Sulfamylon kan penetrera sårskorpor och förhindra kondrit. Salvan ska bytas 4 gånger dagligen (med föregående avtorkning av sårsekret och gammal Sulfamylon).

Öronen ska skyddas mot tryck. Patienten får inte ha huvudkudde.

Brännskador på händerna

I alla fall där aktiv träning är omöjlig ska skenan användas. Skenan ska hålla handen i så kallad "intrinsic plus"-ställning med 30° extension i handleden, 90° böjning i MCP-lederna och 0° neutralställning i PIP- och DIP-lederna. Tummen fixeras i abduktion-opposition.

- Alltid högläge med kuddar eller handgardiner
- Tidig aktiv och passiv rörelseträning
- Rörelsevila, högst 5 dagar, ska endast tillämpas efter transplantation

Stiftning av fingrar ska övervägas vid djupa dorsala skador över IP- och MCP-leder. Rtg-kontroll kan behöva göras. Stiftning av MCP-leder görs endast vid omfattande skada och då i samråd med erfaren specialist.

Eskarotomier

Vid eskarotomi incideras, med kniv eller diatermi, genom den brända huden till det subkutana fett. Så snart vävnaden ger med sig och gliplar är incisionen tillräcklig. Incisionerna ska gå från obränt område till obränt område.

Eskarotomi på extremiteterna görs som långa obrutna snitt medialt och lateralt längs hela det brända områdets omfattning. Görs extra omsorgsfullt över leder där även incisionen kurveras. Observera kärl och nervers förlopp så att dessa inte skadas.

Vid djupa cirkulära brännskador på händer/handleder/underarmar ska karpaltunnelklyvning övervägas. Diskutera med erfaren specialist före eskarotomi görs på händer.

Eskarotomi på bålen görs med incisioner på lateralsidorna och eventuellt även horisontellt däremellan så att andningsrörelserna underlättas och/eller buktryck minskar. Dessa eskarotomier kan behöva kompletteras med fler incisioner både horisontellt och vertikalt.

På ansikte och genitalt behövs inga eskarotomier.

Fasciotomier

Fasciotomier är framförallt indicerade vid elektrisk skada och vid samtidigt annat trauma mot bränd extremitet. Om symptomen antyder behov av fasciotomi ska sådan alltid genomföras. Kontakta ortopedjour. Fasciotomi ska göras i enlighet med riktlinjer [41].

Elektriska skador beskrivs under "Elektriska brännskador".

NexoBrid™ (Bromelain)

NexoBrid™ är ett läkemedel som innehåller ett koncentrat av proteolytiska enzymer anrikade med bromelain. Dess två komponenter blandas till en gel. Gelen appliceras på brännskadad hud och löser upp den döda vävnaden efter 4 timmar.

Utvärdering av användningen av NexoBrid™ är pågående. Det finns ett flertal (teoretiska) fördelar med avlägsnande av den brända vävnaden medelst enzymer jämfört med kirurgi men också ett antal nackdelar som ännu inte helt är belysta.

Vid BC används NexoBrid™ främst på hand-/fotskador och som alternativ till kirurgi för sköra patienter där operation inte bedöms lämpligt.

Borttagning av staples

Efter delhudstransplantation fyller staples enbart sin funktion de första dagarna efter operationen. Alla staples ska avlägsnas snarast därefter. Detta kan ske vid ett tillfälle, eller i flera omgångar om det finns många.

Ibland orsakar de patienten smärta. Det rör sig då oftast om enstaka staples som fått sådan placering att det uppstår spänning i huden vid vård. Dessa ska tas bort.

Förband och lokalt verkande medel (som används vid BC)

Översikt

Det finns ett stort antal förband på marknaden. De kan grovt delas in enligt nedanstående.

För varje förbandstyp finns ett flertal alternativa varumärken. Dessutom har vissa förband flera komponenter. Dessa förband har nedan redovisats under den rubrik som bäst beskriver deras egenskaper. Förbandsmaterial bör betraktas som en läkemedelsordination, varför det måste föreligga ett genomtänkt syfte och önskad effekt av valt förbandsmaterial.

Absorptionsförband - förband med uppgift att absorbera vätska.

Alginate - används till vätskande och blödande sår. Förbanden består av polymerer från alger som suger upp vätska. När förbanden kommer i kontakt med sårexsudat bildar de en gel.

Bindor – används för fixering, stöd och kompression

Biologiska förband – homo-/xenograft, med flera, används som temporära förband. Antingen som primärförband (ytliga delhudsskador och blandskador i väntan på demarkering) eller i väntan på fortsatt kirurgi (djupare brännskador).

Cellulosaprodukter – utgör ett temporärt förband främst för dermala brännskador. Motsvarande funktion och hantering som för biologiska förband.

Fixeringsmaterial – tubgas/tubförband/tubformat förband eller bandage för fixering av inre förband.

Förband med aktivt innehåll

- **Jod** – används vid illaluktande sår/klinisk infektion.
- **Silver** – finns i olika beredningsformer/fabrikat och fungerar som lokalbehandling vid infektioner. De finns även i kombination med kol.
- **Honung** – finns i olika beredningsformer/fabrikat och används vid akuta, svårläkta eller infekterade sår. Kan i vissa fall framkalla kortvarig sveda i såret. Honungsförband är bakteriedödande och kan förhindra lukt. Uppges även ge en förbättrad ärrläkning.
- **PHMB** (polyhexamethylene biguanid) – används vid misstanke om kraftig biobörda/sårinfektion.

Hydrofibrer – högabsorberande förband som bildar geler. Används till mycket vätskande sår. Förbanden suger upp vätska vertikalt. De är lämpliga till vätskande eller blödande sår, och läggs då på torrt. Kan också förfuktas med natriumklorid eller vatten för att hålla blottade sensorer och liknande fuktiga. De bör då kompletteras med fuktspärr. (Ett bättre alternativ är dock hydrogelen IntraSite Comformable).

Hydrofoba – bakterie- och svampbindande förband, användas för att minska bakteriemängden i sår.

Hydrogeler – fukthållande, fungerar ofta smärtlindrande och bidrar till upprensning av fibrinbeläggningar och nekroser. Lämpligt för att täcka blottade sensorer och ben, kräver dock ett sekundärförband.

Hydrokolloidala – sluter tätt (semi-ocklusivt) och skapar en fuktig sårmiljö, har ofta en smärtlindrande effekt och underlättar upplösning av fibrinbeläggningar och nekroser.

Krämer/salvor – används oftast som bärare av biologiskt aktiv substans, men även som mjukgörare och fuktbevarare på läkt hud.

Polyuretanskum - absorberar sårvätska och håller denna kvar i förbandet vilket minskar risken för maceration av omkringliggande hud. Förbanden passar för vätskande sår och kan kombineras med hydrogeler. Absorptionsförmågan varierar mellan olika produkter. De förstörs av väteperoxid och hypoklorit och ska inte användas tillsammans med dessa.

Strumpor – stöd-, antitrombos- och kompressionsstrumpor/kompressionsbandage.

Superabsorbenter – förband med uppgift att absorbera vätska från sår med rikliga till mycket rikliga vätskemängder.

Sårbäddsskydd - används närmast såret för att ge skydd under läkningstiden. De utgörs vanligen av ett nät i varierande porositet, av t.ex. polyamid eller cellulosa, vissa är behandlade med silikon eller salva för att minska adhesionen till sårbädden.

Till sårbäddsskydden hör också semipermeabla filmer som lätt släpper igenom exsudat.

Undertrycksbehandling (NPWT) – skapar en fuktig sår-läkningsmiljö, dränerar överflödig vätska, minskar vävnadsödem, drar samman sårkanterna, stimulerar sårbädden mekaniskt och påverkar blodflödet i sårkanten samt stimulerar angiogenes och nybildning av granulationsvävnad.

Ärrbehandlingsprodukter – kompressionskläder, silikonplatta/-gel.

Alsollösning

Utgörs av 1 % aluminiumacetotartrat, och kallas även "alsol" eller "aluminii acetotartras". Har en svagt antibakteriell effekt, speciellt mot Pseudomonas. Får ej sammanblandas med "alsosprit".

E-Z DermTM

Aldehyd-korslänkad grishud. Används som temporärt biologiskt förband främst som primärförband vid ytliga delhudsskador och blandskador i väntan på läkning eller demarkering. Fördelen är främst att efterföljande sårvård oftast kan utföras utan sedering då man inte behöver beröra den smärtsamma sårytan direkt. Förbandet upplevs också smärtlindrande och minskar infektionsrisken. Inte sällan ses en inflammatorisk reaktion med feber 2–4 dagar efter påläggning. Denna reaktion kan var mycket svår att skilja från sårinfektion.

Teknik

I sedering tvättas såren noggrant med NaCl. Med kantställd skalpell skrapar man över hela ytan för att avlägsna avlöst epitel, fibrin, sårsekret och smuts. Såren tvättas återigen med NaCl och E-Z DermTM appliceras. Eventuellt säkras förbandet med enstaka resorberbara suturer eller histoacrylim. Bandageras med Jelonet och kompresser samt yttre fixering. Det är viktigt att

förbandet får ligga i stillhet någon eller några timmar för att adherera ordentligt. Patienten kan därefter mobiliseras fritt.

Förbandsbryt görs vanligen efter 1–3 dagar. Om E-Z DermTM inte har fäst på sårytan beror det på: oskadad hud, djupare skada eller infektion. E-Z DermTM som inte har fäst avlägsnas och ersätts med annat lämpligt förband. I takt med reepitelialiseringen lossnar E-Z DermTM från sårbedden och kan successivt klippas bort. De fortsatta omläggningarna görs utifrån sårstatus men oftast 1–3 gånger i veckan. Ofta kan man efter 1–3 omläggningar gå över till att enbart ha ett yttre förband (tubgas eller dylikt) direkt på E-Z DermTM.

Flamazine (silver-sulfadiazin emulsion)

Flamazine är effektivt mot de flesta bakterier och svampar in vitro. Emulsionen penetrerar inte eskaret och har således ingen djupeffekt. Den ska läggas på såret i ett mm tjockt lager. Den skyddar såret mot infektion och intorkning och sårbeddsskyddet fastnar inte om man använder tillräckligt mycket Flamazine. Nybildad hud rivs inte bort vid förbandsbyte. Liksom vid användning av andra silverpreparat missfärgas såret vilket gör att skadedjupet blir mycket svårbedömt. Flamazine ska användas 2 gånger om dagen men empiriskt räcker det ofta att byta 1–3 gånger i veckan. Viktigt är att gammalt Flamazine och sårsekret avlägsnas före ny applicering, det vill säga adekvat sårtvätt. Flamazine ska inte användas vid det sällsynta tillståndet favism (glukos-6-fosfat-dehydrogenas-brist).

Klorhexidin

Klorhexidin har bra antibakteriell effekt. Den kan orsaka sveda från såren. Används för att minska bakteriell kolonisering som 4 %-lösning (HiBiScrub®) vid narkosbad. Klorhexidin används även som tvål för preoperativ helkroppstvätt.

Silverniträt (lapislösning)

Silverniträt användes på BC främst i form av AgNO₃/KNO₃-pinnar för etsning av hypergranulationer.

Sulfamylon (Mafenide; α -amino-p-toluen-sulfonamid)

Sulfamylon finns som 5 %-lösning och 11 %-emulsion. Lösningen ger mindre sveda än emulsionen. Sulfamylon kan penetrera sårskorpor och nekroser och är effektivt mot de flesta bakterier, men inte mot svamp. Sulfamylon resorberas snabbt varför förband måste bytas eller fuktas med lösningen var 4:e timme.

Sulfamylon hämmar enzymet karbanhydras vilket innebär att en metabol acidosis kan uppstå vid användning på större ytor. En sådan kan behandlas på vanligt sätt samtidigt som en riskanalys kan göras gällande för- och nackdelar med användning av preparatet på aktuell patient. En ökad risk för lungkomplikationer har rapporterats vid användning av Sulfamylon på stora ytor.

Sulfamylon ska endast användas vid lokala infektioner, vid svåra transplantationsförhållanden med stor risk för transplantatförlust, och på begränsade känsliga ytor, t.ex. öron/näsa. Sulfamylon är ett licenspreparat.

Ättiksyra

Ättiksyra används som 0,5 %-lösning och har en antibakteriell effekt, speciellt mot Pseudomonas.

Hudtransplantat och motsvarande

Delhud

Delhudstransplantat utgörs av patientens egen hud (epidermis och varierande mängd dermis). Delhud tas enklast med en dermatom. Många dermatomer har markeringar i tusendels inch ("). Vanligen används 10–12/1000 inch = 0,25–0,3 mm. Efter hudtagningen kan delhuden "meshas" (mesh = nät på engelska). Detta görs dels för att kunna täcka större ytor (då transplantatet kan expanderas) och dels för att tillåta blod och sårvätska att dräneras. Meshade transplantat ger alltid ett kvarvarande rutmönster som är mer framträdande ju grövre transplantatet meshats.

För att minska detta ska transplantaten alltid (när det är möjligt) läggas med meshhålén i hudens sprickriktning (Langers linjer). Man ska undvika att sträcka ut transplantaten/meshhålén mer än vad situationen kräver.

För täckning av sår i ansiktet, på halsen och på händerna används antingen omeshad eller 1:1 meshad hud för optimalt kosmetiskt resultat. Efter inläkning av 1:1 meshat transplantat blir resultat en slät yta med knappt synbara rester av meshhålén.

Mesh 1:1,5 ger väldigt liten expansion, men huden blir lättare att transplantera och vätska dräneras.

Mesh 1:3 ger en expansion på 2–3 gånger. Dessa används när det är brist på tagställen. Nackdelar är att transplantaten är mycket känsliga, sårén är bara delvis täckta och kan torka ut eller infekteras. Ännu glesare mesh är tekniskt besvärligt att hantera och används sällan.

MEEK-mesh är en teknik som möjliggör lätthanterliga grovmeshade transplantat. Tekniken möjliggör också att transplantat som är för små och/eller oregelbundna för att kunna meshas acceptabelt med vanlig teknik kan användas till fullgoda transplantat. Delhud tas med dermatom och läggs med dermis nedåt på en korkplatta. Plattorna, som är täckt med transplantat, förs genom en apparat som skär upp transplantatet i 14 ränder (3 mm breda). Plattorna roteras 90° och passerar apparaten en andra gång. Transplantatet är nu skuret i 14 x 14 bitar om 3 x 3 mm. Epidermala ytan av transplantatet sprayas med lim och korkplattan pressas fast på ett veckat polyamidmembran. Korkplattan avlägsnas varpå transplantat-öarna fastnat på membranet som dras isär och öarna dras isär från varandra. Det veckade membranet gör att transplantatet expanderas 1:4, 1:6 eller 1:9. Membranet (med öarna) staplas in över sårytan. Membranet täcks med lämpligt förband (vanligen Jelonet).

Delhud som ej kommer till omedelbar användning

Emellanåt finns det ett överskott av hudtransplantat, ibland planerat eller efter oförutsedda händelser under operation. Denna hud sparas vid vävnadsinrättningen vid +4° C i näringslösning. Se vidare kvalitetsdokument "Autolog delhud, instruktioner till hudjournal" och "Hudjournal" samt tillhörande dokumentation. Notera att vävnad och celler som tillvaratas och sparas för autolog användning regleras av den så kallade "Vävnadslagen" sedan 1 juli 2008 och erforderlig spårbarhet, kvalitetssystem och dokumentation måste följas. [42] Sparad hud kan användas i upp till 30 dagar. Hudens viabilitet och kvalitet genomgår dock successivt en försämring varför den med ökad lagringstid successivt övergår från livsdugligt hudtransplantat till mer att betrakta som ett biologiskt förband.

Glycerolpreserverad donorhud (GPA)

Glycerolpreserverad donorhud (GPA), produceras av vår Vävnadsinrättning och utgörs av likhud som är preserverad i glycerol. Huden är meshad 1:2. Den förvaras i kylskåp och får ej frysas. Huden ska sköljas i koksaltlösning två gånger under fem minuter före användning.

GPA används på tre alternativa sätt:

- Som sandwich-graft (Alexander-technique) över grovmeshad autologa delhudstransplantat, som skydd under läkningen. När underliggande hud är läkt torkar GPA och faller bort.
- Som temporärt biologisk förband efter excision av brända områden (vide supra om djup dermal skada) om det inte finns tagställen eller om man av andra orsaker inte kan/vill hudtransplantera. GPA:n stöts bort inom 2–4 veckor. Med denna teknik kan alla sår täckas efter tidig excision. Strategin ger en tidsfrist för att exempelvis odla keratinocyter eller vänta på läkning av ytliga brännskador och nyttjade tagställen.
- Som temporärt primärt biologiskt förband på ytliga dermala skador (alternativ till E-Z DermTM).

Sköljd GPA som inte kommer till användning under operation kan sparas 24h i näringslösning på samma sätt som delhud.

Odlad "hud" /odlade keratinocyter

Odlad hud är egentligen ett missvisande namn då den består enbart av keratinocyter. Kan betraktas som ett sista halmstrå för massiva brännskador med stor brist på tagställen. Keratinocyterna sluter såren men huden får ofta en mycket dålig kvalitet då dermiskomponenten saknas. "Epidermis is life, dermis is quality of life". En kombination av grovmeshad eller MEEK-meshad autolog delhud och odlade keratinocyter kan ge snabb(are) täckning av stora sår.

Vid stor skada tas en hudbiopsi så snart praktisk möjligt är. Under kommande 7–10 dagar odlas en "startkultur" fram. grovmeshad eller MEEK-meshad autolog delhud och odlade keratinocyter kan ge snabb(are) täckning av stora sår.

Vid stor skada tas en hudbiopsi så snart praktisk möjligt är. Under kommande 7–10 dagar odlas en "startkultur" fram. Efter ytterligare odlingstid kan tillräckligt antal keratinocyter framställas vilka sedan blandas med trombin-lim och sprayas på sårytorna. I vissa fall ger den traditionella metoden med att odla fram konfluerande transplantat (sheets) som fästs på ett transportmembran och appliceras på sårytorna en bättre "take-rate" och mer stabilt resultat. Metoden är dock mycket kostsam och tidskrävande.

Notera att odling av patientegna keratinocyter numera betraktas som framställning av läkemedel vilket betyder att avsett regelverk måste följas [43].

Vävnadsinrättning

Inom BC finns en vävnadsinrättning [42] inom vars ram bearbetning, förvaring och distribution av mänskliga vävnader och celler sker. Vävnadsinrättningen har tre uppgifter:

- Ansvar för omhändertagande och förvaring av autotransplantat (delhud) som omhändertagits vid ett operativt ingrepp och sedan återförs till patienten vid ett annat tillfälle.
- Produktion och förvaring av GPA.
- Omhändertagande av hudbiopsier och odling av keratinocyter.

Övergripande kirurgiska strategier

Tidig kirurgisk behandling

Excision av fullhudsskada och sårtäckning utförd så fort som möjligt är gold standard. Brännskadad vävnad är en gynnsam miljö för bakterier och svamp samt en viktig källa för inflammatoriska mediatorer som bidrar och underhåller det pågående systemiska inflammatoriska svaret hos den brännskadade patienten. Tidig excision minskar därmed risken för sårinfektion och sepsis.

Tangential excision alternativt excision ned till fascia ska genomföras inom 72 timmar och senast i slutet av första veckan. Temporär täckning av större brännskadeytor sker med donatorshud eller annat biologiskt förband. Täckningen minskar vätske-, elektrolyt- och proteinförluster, bakterieproliferationen och smärta samt gynnar re-epitelialiseringen. Dessa excisioner, det vill säga nekrosektomier kan många gånger behöva genomföras vid flera tillfällen. Adekvat nekrosektomi är en förutsättning för god sårsläkning [3, 9].

Basen för den kirurgiska behandlingen är att tidigt identifiera om skadan har förutsättningar att läka spontant eller kräver operation. Därför ska djupdiagnostiken göras mycket noggrant, se vidare under "Djupbedömning och akuta åtgärder vid djup skada".

Om kirurgisk behandling är nödvändig ska den genomföras så tidigt som möjligt, och med tillräckligt stor kompetens och bemanning.

Strategin för den enskilde patienten baseras på ett antal sammanvägda överväganden, i första hand gäller följande:

- Dela upp operationen i flera delar med möjlighet att avsluta komplett efter varje del med maximalt 3 timmars operationstid.
- Största möjliga reduktion av den skadade ytan ska åstadkommas så tidigt som möjligt.
- Om möjligt ska excision och täckning med autolog delhud genomföras i samma seans.
- Autolog delhud ska användas för täckning endast om sårytan är optimalt exciderad och med god cirkulation.
- Börja med a) områden där chansen till lyckad transplantation är bäst och med b) funktionella områden.
- Använd delhuden effektivt, expandera maximalt (vid större skador).

Utöver detta ska följande hänsyn tas och vägas in:

Tidig kirurgisk åtgärd av djup skada på ryggen underlättar senare vård, men har större risk att misslyckas än åtgärder på kroppens framsida. Skador peri-glutealt leder till lidande under vårdtiden på grund av fekal kontamination.

Tänkta ställen för trakeostomi och infarter bör åtgärdas tidigt och i strategiskt samråd med intensivvårdsläkare. Den kirurgiska vården ska koncentreras till större sammanhållna kroppsytor, exempelvis hela extremiteter.

Hemostas

- Vid all extremitetskirurgi ska tourniquet användas.
- Överväg subkutan injektion av hemostatika (t.ex. lokalanestetika med adrenalin).
- Noggrann hemostas krävs före applicering av hudtransplantat.

Temperatur

- Noggrann och kontinuerlig kontroll av patientens temperatur under operation.
- Tänk och arbeta profylaktiskt. Se till att det är rätt temperatur i operationssalen, använd värmetäcken, värmemadrass, mössa, etc.

Elektriska brännskador

Vid elektriska skador förekommer ofta samtidigt annat trauma som ska hanteras enligt ATLS.

Vid elektriska brännskador sker ibland strömpassage genom kroppen, och ibland endast längs kroppsytan. Vid strömpassage genom kroppen är den synliga brända ytan oftast bara toppen på isberget.

Vid kontaktpunkterna syns ibland endast en begränsad hudskada, medan den största skadan uppstår djupare, framförallt på kärl och muskulatur nära skelettet som värms upp av strömflödet med rhabdomyolys och myoglobinuri som följd. De vanliga formlerna för resusciteringen, som endast baseras på hudskadans yta, kommer därför att underskatta vätskebehovet. Eftersom timdiuresen dessutom ska hållas hög, ofta med farmakologiskt stöd (vide infra), kan extra noggrann invasiv monitorering behövas.

Strömpassage kan ge akut livshotande arytm, vilket speglas i en period av akut medvetslöshet. Det är dock extremt ovanligt att livshotande arytm debuterar senare i förloppet.

Diagnostik

- Utred händelseförloppet. Finns misstanke om andra trauma än den elektriska skadan?
- Gör en noggrann klinisk undersökning av hela kroppen och försök ta ställning till om det finns strömpassage genom kroppen eller ej.
- Uteslut inre skador, frakturer och ögonskador. Överväg alltid trauma-CT.
- Uteslut kompartmentsyndrom i skadade extremiteter.
- Kartlägg den perifera cirkulationen med Doppler.
- Utan tidigare hjärtproblem, asymtomatisk och normalt inkomst-EKG => ej telemetri
- Tidigare hjärtproblem eller abnormt inkomst-EKG => 24 h telemetri med mätning av hjärtzymer var 6:e timme (både CK-MB och Troponin-I!).
- Mätning av myoglobin vid inkomst och var 6:e timme tills normalt eller tydlig nedåtgående trend.
- Lungröntgen för att utesluta pneumothorax.
- De viktigaste akuta åtgärderna syftar till att upprätthålla njurfunktionen:
- Ringer-Acetate ges för att hålla timdiuresen vid 1,5-2 ml/kg/h (OBS att timdiuresen således ska vara högre vid elskador än vid brännskador).
- Om timdiuresen är mindre trots en adekvat central cirkulation ges mannitol snarare än loopdiuretika. Var vaksam så att patienten inte blir överresusciterad.
- Alkalinisera urinen. Ge 200 ml Tribonat (dinatriumfosfat/natriumvätekarbonat) och kontrollera att urin-pH är > 6,5. Artär-pH får dock inte stiga över 7,5. Vid högt artär-pH och lågt urin-pH kan acetazolamid vara till hjälp.
- Vid hyperkalemi ges Resonium® (natriumpolystyrensulfonat) och Ringer-Acetate byts ut mot 2,5 % eller 5 % buffrad glukos. Eventuellt ges också glukos 30 % med 40–60 E kortverkande insulin. Överväg dialysbehandling.

Den akuta kirurgin domineras av extensiva fasciotomier. Det kan ta flera dagar innan alla skador blir uppenbara och all skadad vävnad har blivit nekrotisk. Det behövs ibland flera "second look"-operationer med kompletterande revisioner innan skadans fulla omfattning är klarlagd.

Ljusbåge

Vid olyckor med högspänning kan en explosionsartad ljusbåge uppstå. Inuti en sådan kan temperaturen vara 2500° C. Den kan ge en brännskada antingen direkt, via strålning eller genom att kläderna antänds. Vid skada orsakad av ljusbåge föreligger ibland ingen strömpassage genom kroppen. Olyckor med ljusbåge kan se dramatiska ut, då involverade metalldelar kan förångas och lägga sig över såret eller smälta in i huden. På grund av den korta expositionstiden blir ofta de direkta brännskadorna ytligare.

Viktigt 1. Vid brännskada från en ljusbåge kan samtidigt en elektrisk skada ha inträffat. Undersök alltså patienten noggrant, klipp håret kort vid ansiktsbrännskador och uteslut kontaktpunkter på resten av kroppen.

Viktigt 2. Elektriska brännskador hör till de svåraste brännskadorna, även om de har litet hudengagemang. De tar mycket stora vårdresurser och har ibland betydande konsekvenser för den som drabbas. En god vård och ett optimalt slutresultat baseras på ett ytterst noggrant planerat teamarbete.

Blixtnedslag

En blixtoylucky innefattar att individen i samma ögonblick utsätts för extrema temperaturer och elektriska och mekaniska krafter vilket gör skadepanoramat unikt. Cirka 17 personer per år sjukhusvårdas i Sverige efter blixtoylucky, och knappt 1 person på miljon invånare och år avlider [44]. Detta är en mycket låg siffra om man beaktar att blixten slår ner på jorden 100 gånger varje sekund (8 miljoner gånger per dag). Blixtnedslag utgörs av en likströmpuls som är upp till 1 miljard volt under 0,0001–0,001 sekund.

Det primära omhändertagandet och behandlingen av blixtskadade följer i stort det som gäller för andra former av trauman, elektriska olyckor och brännskador (ATLS, ABLIS, A-HLR, EMSB). Vissa speciella hänsynstaganden för blixtskadade kan dock poängteras för att förbättra överlevnadschanserna och det slutliga behandlingsresultatet.

Den som har träffats av blixten blir inte elektriskt laddad och är följaktligen inte farlig att ta i. Behandlingen består initialt av livsuppehållande åtgärder med inriktning på sviktande organ. A-HLR påbörjas omedelbart och ska fortsätta tills patienten är cirkulatoriskt och respiratoriskt stabil eller otvetydigt död. Återupplivningen bör utsträckas längre än i andra återupplivningssituationer, då blixtoffer, om de överlever primärt, har bättre prognos än t.ex. multitrauma- och hjärtpatienter.

Kardiella arytmier behandlas enligt gällande principer. Förflamningar är ofta övergående om de inte orsakas av skador på ryggmärgen. Kramper behandlas t.ex. med bensodiazepiner. Övergående medvetslöshet kan förekomma utan synbara skador – längre medvetslöshet medför CT-undersökning för att utesluta intracerebrala processer.

Brännskador behandlas enligt gällande principer. Det specifika för blixtskadade är att muskelskador inte uppstår i samma utsträckning som vid andra högspänningsolyckor och därför sällan kräver lika mycket vätska.

Myoglobinuri kan förekomma men bör inte, som vid andra högspänningsolyckor, tolkas som ett tecken på djupa vävnadsbrännskador då den oftare är orsakad av ruptur eller mekaniskt trauma än av förbrända muskler. Fasciotomier behöver inte utföras lika frekvent som vid andra högspänningsolyckor. Kärlspasm kan initialt orsaka distala cirkulationsproblem. Cirkulationen

normaliseras ofta inom någon timme. Övervaka den perifera cirkulationen regelbundet tills kärlspasmen har släppt!

Om perfusionsnedsättningen kvarstår och/eller annan orsak till cirkulationsproblemen kan misstänkas bör ytterligare interventioner övervägas. Sekundära perifera cirkulationsproblem, som kan bero på kompartmentsyndrom efter frakturer eller annan vävnadsskada, kan dock kräva fasciotomi.

Det psykosociala omhändertagandet omfattar krishantering och stöd som vid andra trauman. Det är viktigt att uppmärksamma koncentrations-, minnes- och beteendestörningar, eftersom dessa kan bli bestående men också då de kan komplicera rehabiliteringsarbetet.

(Se mer: Blixtolyckor – mix av elektriskt, termiskt och multipelt trauma. [44])

Kemskador

Det finns ett mycket stort antal kemiska föreningar i både hem- och arbetsmiljöer som kan ge upphov till mer eller mindre allvarliga kemskador. Kemskador har många likheter med termiska brännskador men också många viktiga skillnader som måste observeras.

Grovt kan kemikalier (och deras skador) delas in i:

- Syra
- Bas
- Organiska föreningar

Syror

Är vanligt förekommande i hem och industri. Saltsyra i badrumsrengöring. Oxalsyra och fluorvätesyra i rostborttagningsmedel.

Skadar genom koagulationsnekros och proteinutfällning vilket tenderar att begränsa djupet av skadan.

Undantaget är fluorvätesyra! (vide infra).

Baser

Till exempel kaustik soda, hydroxider, karbonater, kalium, ammonium, litium, barium, kalcium, cement.

Vanligt förekommande i (ugns)rengöringsmedel, avloppsrens och gödningsmedel.

Skadar genom likvifaktionsnekros och proteindenaturering vilket leder till djupare spridning av kemikalien och därmed svårare skador.

Organiska föreningar

Petroleumprodukter, fenoler, kreosot, jordbruksprodukter.

Ger kemiska kontaktskador och systemiska effekter.

Hudskadan uppstår på grund av kemikaliens fettlösande egenskaper (cellmembran påverkas/löses upp).

Om/när kemikalien absorberas kan toxiska effekter på bland annat njurar och lever uppstå.

Skadeutbredningen avgörs av:

- Kemikalie
- Koncentration – styrka
- Volym/kvantitet
- Hur länge kemikalien är i kontakt med huden/personen
- Kemikaliens egenskaper (t.ex. penetration)
- Behandlingseffekt, det vill säga hur snabbt behandlingen inleds (försenad start försämrar), omfattningen av sköljning och effekt på vävnadskoncentrationen.

Behandling av kemskador

Skydda dig själv! Handskar, rock, glasögon (kemskyddsdräkt).

Avlägsna kemikalien!

- Ta av alla kläder
- Borsta/ta bort om pulver/fast form
- Duscha/skölj bort flytande kemikalier med vanligt kranvatten
- Riklig fortsatt kontinuerlig sköljning med vanligt kranvatten – OBS medför risk för hypotermi
- Neutraliserande ämnen är kontraindicerade!

Ögonskador

- Oftast baser
- Främst unga vuxna hemma, arbetsplatsolyckor och övergrepp
- Kontinuerlig sköljning med fysiologisk NaCl – från olycksplats tills ögonläkare bedömt och sagt stopp
- Undvik ögondroppar
- Ofta ögonspasm – kan behöva tvinga upp ögat mekaniskt
- Säkerställ avrinningen så inte andra ögat eller omkringliggande hud skadas av kemikalien

Specifika kemikalier

Fluorväte-/Hydrofluorsyra

Används inom industrin för att etsa glas, göra teflon, kretskort, med mera. Fluorvätesyra är starkt frätande och penetrerar huden. Fluoridjonen binds till kalcium och magnesium i vävnad vilket leder till celledöd och därmed smärta. Risk för allvarliga arytmier föreligger på grund av hypokalcemi, hypomagnesemi och toxisk påverkan av fluoridjoner.

Koncentrerad fluorvätesyra ger omedelbar frätskada och stark smärta. Utspädd fluorvätesyra penetrerar oskadad hud och ger först smärta, senare nekroser. Symtomen kan dock dröja: lösningar < 50 % upp till 8 timmar, lösningar < 20 % upp till 1 dygn.

Fluorvätesyra > 50 % konc. på > 1 % av kroppsytan ger risk för livshotande hypokalcemi.

Är > 5 % av kroppsytan affekterad finns risk för hypokalcemi oavsett lösningens koncentration.

Tidiga tecken till hypokalcemi är ökad neuromuskulär retbarhet och EKG-förändringar (QT-förlängning, VES).

Vid allvarlig förgiftning förekommer ventrikeltakykardi, ventrikelflimmer, hypokalcemisk tetani, hypomagnesemi, hyperkalemi, samt metabolisk acidosis.

Vid ögonstänk finns risk för allvarlig frätskada.

Vid signifikant inhalation finns risk för toxiskt lungödem efter fritt intervall samt viss risk för hypokalcemi.

Undvik kontakt med kontaminerat område då fluoridjonen med lätthet penetrerar vanliga skyddshandskar.

Provtagning / undersökningar

Initialt cirka varannan timme om hypokalcemi befaras. Elektrolytstatus inkl Mg²⁺. Vid större frätskada, syra-basstatus, lever- och njurstatus, CK, myoglobin.

Diagnostiskt EKG.

Skelettröntgen kan vara aktuellt (om skelettnära, kraftig exponering).

Övervakning/behandling

På olycksplatsen spolas den drabbade med rikliga mängder vatten några minuter. Därefter appliceras kalciumglukonatgel (eller lösning av 20 brustabletter Calcium Sandoz à 1 g i 2 liter vatten) på det exponerade området och masseras in i huden så länge smärta eller irritation förekommer och därefter ytterligare 15 minuter. Ett lager gel kvarlämnas under 1 dygn.

Kalcium per os kan behövas, då initialt 6 g varannan timme.

Vid kvarstående smärta kan det bli aktuellt med olika typer av injicering av kalciumglubionat för att motverka den lokala skadan.

RING GIFTINFORMATIONSCENTRALEN!

Vid risk för hypokalcemi ges initialt 5–10 ml kalciumglukonatlösning (injektionsvätska 0,23 mmol/ml) långsamt iv. Alternativt sättes 20 ml av injektionsvätskan till den första litern vätska som ges iv. Därefter ges kalcium efter provsvar. Ge också magnesium, 10–20 mmol (vuxna och barn), långsamt iv.

Kalciumglukonatgel och -injektionslösning finns på akutmottagningen och i antidotförrådet.

Arytmiövervakning. Vid hudexponering för koncentrerade lösningar kan tidig excision av skadad/kontaminerad vävnad bli nödvändig för att komma till rätta med hypokalcemin. Alkalinisering av urinen och även hemodialys kan bli aktuell.

RING GIFTINFORMATIONSCENTRALEN!

Inhalation av nebuliserad kalciumlösning kan bli aktuellt. Blanda 1,5 ml kalciumglukonatlösning (injektionsvätska 0,23 mmol/ml) med 4,5 ml isoton natriumklorid.

Vid ögonstänk, spola med vatten i minst 15 minuter. Därefter droppas 4 droppar utspädd kalciumglukonatlösning i ögat med 2–3 timmars intervall under ½–1 dygn. Spädning: 10 ml sätts till 100 ml isoton natriumklorid. Vid kraftig exponering spolas först med en blandning av 50 ml kalciumglukonatlösning (injektionsvätska 0,23 mmol/ml) och 500 ml isoton natriumklorid.

Analys av fluorid kan utföras vid speciella laboratorier, men tillför inget i den akuta handläggningen.

Fenoler

Är en sur alkohol med låg vattenlöslighet. Finns ofta i desinfektionsmedel, kemiska lösningsmedel, inom industrier som tillverkar vissa plaster, lim och parfymer samt vid vissa tandbehandlingar. Mycket giftig kemikalie som både ger lokala frätskador och risk för allvarlig systempåverkan. Vid

utbredd hudexponering kan allvarliga systemeffekter uppkomma mycket snabbt. Makrogol sköjljvätska används för dekontaminering av huden om den finns direkt tillgängligt.

Symtom/fynd

Fenollösningar starkare än 5 % är frätande och ger nekroser på hud, slemhinnor och ögon.

Utspädda lösningar tas upp speciellt väl genom huden.

Risk för cirkulationssvikt på grund av vasodilatation och myokardtoxisk effekt. CNS-påverkan, lever- och njurskada, methemoglobinemi, metabolisk acidosis. Vid inhalation finns risk för toxiskt lungödem. Exponerad hud blir vit, mjuk och smärtkänslig.

Provtagning / undersökningar

Elektrolyt-, lever- och syra-basstatus. Kreatinin. Hb. Koagulationsstatus. Eventuellt methemoglobin.

Diagnostiskt EKG.

Övervakning/behandling

PERORAL EXPONERING

Ge genast dryck, helst mjölk. Framkalla inte kräkning. Överväg ventrikelsköljning. Kol.

Övervakning av cirkulation och medvetandegrad.

Rehydrering. Korrektion av elektrolytrubbningar.

Vid cyanos som inte viker efter syrgastillförsel ska methemoglobinemi misstänkas. Kontrollera då a-MetHb. Tillförsel av metyltionin 1–2 mg/kg långsamt iv är ofta indicerat.

RING GIFTINFORMATIONSCENTRALEN!

Natriumbikarbonat intravenöst är gynnsamt även i avsaknad av acidosis. Hemodialys kan bli aktuell vid uppkommen njurskada eller befintlig njurinsufficiens.

RING GIFTINFORMATIONSCENTRALEN!

Vid cirkulationssvikt trots adekvat vätsketillförsel ges dobutamin 5–20 µg/kg/min. Vid tecken på kraftig vasodilatation och allvarlig hypotension ges noradrenalin 0.05–0,5 µg/kg/min.

INHALATION

Oxygen, strikt vila.

ÖGONSTÄNK

Spola omgående och ihållande med mjuk vattenstråle och om tillgängligt makrogol 400 ögonsköljvätska 33 % under minst 15 minuter, därefter upprepade gånger och även under transport.

KUTAN EXPONERING

Skölj med rikliga mängder vatten. Ta av förorenade kläder, skor och smycken. Tvätta så snart som möjligt med lösningsmedlet makrogol 400 under minst 10 minuter. Även isopropylalkohol kan användas men ska inte ligga kvar på huden, på grund av risk för hudupptag. Om dessa lösningsmedel inte finns tillgängliga, tvätta noggrant med tvål och vatten.

Toxicitet/koncentrationer

I flertalet fall rör det sig om en begränsad hudexponering, som efter adekvat lokalbehandling endast ger lokala symtom. Vid tecken på systempåverkan uppträder oftast symtomen mycket snabbt, inom minuter till timmar. Vid svåra förgiftningar med dödlig utgång har döden inträffat inom 10 minuter till ett par timmar.

Petroleum

Bensin/diesel med mera kan orsaka vävnadsskada. Långvarig kontakt ger upphov till kemisk skada som ofta är av djupare karaktär.

Absorption av kolväte kan ske vid större/längre exposition vilket kan leda till organsvikt och mors.

Ses oftast i samband med trafikolyckor – viktigt att leta efter expositionen då det inte alltid är uppenbart eller någonting man tänker på.

Drabbar oftast nedre extremiteter, rygg och skinkor. Den systemiska toxiciteten blir uppenbar inom 6–24h med tecken på lung-, lever- och/eller njursvikt. Inom 24 timmar kan förhöjda leverenzymmer och minskad urinproduktion noteras.

Blyintoxikation kan uppstå om bensinen innehåller tetraetylbley.

Varm tjära/bitumen

Är egentligen en kontaktbrännskada. Bitumen (tjäran) absorberas inte och är inte giftig.

Behandling består av kylning av det smälta materialet med svalt vatten. Då tjärklumpen ofta innehåller en större mängd värmeenergi behöver den oftast kylas under längre tid. Tjärklumpen täcks därefter med en vaselin-baserad salva (vitt vaselin, smör) vilket löser upp tjäran som då kan torkas bort. Man behöver ofta upprepa smörjningen med salva för att successivt arbeta bort tjäran.

Ammoniak

Finns i gödningsmedel eller industriellt köldmedium (och används vid tillverkning av metamfetamin). Ammoniak är en stark bas med genomträngande lukt. Exponering orsakar blåsor på huden och lungskador. Vid hudexponering sköljs huden rikligt med vanligt kranvatten. Inhalation kan ge hypoxemi och rikliga sekret vilket kan kräva respiratorvård.

Inhalationsskador

Inhalationsskada definieras som inhalation och/eller aspiration av heta gaser, ånga, vätska eller toxiska/kemiska substanser (restprodukter efter förbränning). Risken att drabbas är högre om brandolyckan skett i ett slutet rum. Inhalationsskada förekommer i 2–20 % av fallen efter (flam-)brännskada. Kombinationen brännskada och inhalationsskada ger en ökad morbiditet och mortalitet samt att patientens behov av vätskevolym i tidig resusciteringsfas ökar (med upp till 50 %). Då värmeväxlingen är mycket effektiv i de övre luftvägarna är de allra flesta termiska inhalationsskador begränsade till övre luftvägarna (ovanför glottis).

Även om anamnes eller fynd anger att inhalation av skadliga ämnen ägt rum finns inga säkra kliniska akuta tecken på att dessa orsakat en skada. Det gör att den akuta diagnostiken endast baseras på ett antal sannolikhetsfaktorer.

Dessa bygger dels på omständigheter vid själva skadetillfället och dels på signaler på att de övre luftvägarna skadats. De största kliniska problemen till följd av en inhalationsskada orsakas dock främst av effekter på alveolnivå. Dessa kan inte bedömas initialt utan uppenbarar sig alltid något senare i förloppet.

Tecken på inhalationsskada:

- Brandolycka (eller motsvarande) i slutet rum
- Sot i sputum
- Brännskador över ansikte/hals
- Ändrad medvetandegrad
- Ansträngd andning
- Heshet

Om en inhalationsskada är sannolik, eller vid förväntade stora och tidiga luftvägsproblem, bör omedelbar intubation övervägas. Så är fallet vid

- Djupa skador på hals och ansikte
- Brännskada i munnen
- Stridor, heshet eller svullnad i farynx
- Medvetlöshet
- Hypoxi/hypercapné

Tre kliniska entiteter finns (och kan föreligga samtidigt):

- Övre luftvägsskada (ovanför glottis)
- Nedre luftvägsskada (nedom glottis)
- Inhalation av toxiska gaser

Övre luftvägsskada (ovanför glottis)

Luftvägarna kraniellt om larynx/glottis – det vill säga uvula, farynx och epiglottis – skadas och kan därmed svälla avsevärt. Detta medför alltid risk för akut total övre luftvägsobstruktion. Patienten uppvisar stridor, heshet och/eller ändrat röstläge. Tiden till att en eventuell total tilltäppning av luftvägarna sker varierar och kan vara oförutsägbar. Frikostig indikation för intubation föreligger vid denna anamnes. Inhalation av heta gaser (men också het vätska eller kemikalier) är oftast genesen vid denna skada.

Nedre luftvägsskada (nedanför glottis):

Epitelskada, ökad sekretion, inflammation, atelektas och obstruktivitet inträffar när toxiska substanser når nedanför larynx och skadar lungparenkymet. På grund av värmeväxlingen ses mer sällan termiska skador under glottis men de förekommer (framför allt efter explosion/explosiv förbränning). Förekomst av ånga ökar också risken för termiska skador i de nedre luftvägarna. Patienten uppvisar dyspné, hosta, väsande röst samt rikligt med sekret. Bronkoskopi kan visa bild av svullen slemhinna, blödningar, sot och ödem. Nedre luftvägsskador ökar mortaliteten.

Inhalation av toxiska gaser:

Ger oftare systemeffekter (förgiftning) än övre/nedre luftvägsskada.

1) Kolmonoxid-förgiftning (CO) ska misstänkas hos medvetslös patient. Andra symptom är illamående, kräkning, huvudvärk och hypotension. Behandlingen är alltid 100 % syrgas med syfte att minska CO-koncentrationen till <10 %. Ventilator-behandling kan vara indicerad vid högre nivåer och framför allt om patienten är medvetslös. Artärgas ger tillförlitliga data angående syremättnaden och halten kolmonoxidbundet hemoglobin (COHb). En standard-pulsoximeter skiljer ej på O₂Hb och COHb och ger därmed felaktigt höga O₂-värden.

2) Cyanid-förgiftning ska alltid misstänkas hos brännskadad patient med medvetandepåverkan och misstänkt CO-förgiftning. Påtaglig laktacidosis stärker misstanken [3, 4]. Det är av stor vikt att utesluta andra orsaker till medvetslöshet såsom droger eller traumatisk hjärnskada.

För ytterligare information angående inhalationsskador och indikation för intubation hos svårt brännskadade patienter, se även "[Intagning av patient och vård det första dygnet](#)".

Vid intubation kan succinylkolin användas som muskelrelaxantium endast under det första dygnet efter brännskadan. Därefter är det kontraindicerat då det kan medföra livshotande hyperkalemi. På BC används i stället alltid rocuronium.

Indikation för trakeostomi

Tidig trakeostomi bör övervägas vid förväntad lång respiratortid eller svåra ansiktsskador. Fördelen med en tidig trakeostomi är framför allt att man vid långvarigt respiratorbehov kan ha patienten mer vaken än vid oral intubation, vilket ger möjlighet till ökad mobilisering och ökad kontakt med patienten. Det är dock viktigt att ha respekt för den nyanlagda trakeostomin; ödemerna tilltar under de första dygna, noggrann övervakning med skopier behövs för att säkerställa att trakealkanylen ligger tillräckligt djupt. Likaså är korrekt fixation av kanylen mycket viktig, särskilt under den tidigaste delen av förloppet. Ytterligare en fördel med trakeostomi är att trakealkanyler har innerkanyler, som kan tas ut och göras rena och som kan avlägsnas akut vid hotande eller manifest stopp i trakealkanylen.

Kliniskt förlopp

Vid en inhalationsskada ses ofta ett högre vätskebehov än vid enbart hudbrännskada under det första dygnet samt tilltagande kliniska symptom i form av instabil cirkulation, låg compliance och

varierande grad av syrsättningssvårigheter följande dygn. Det är därför viktigt att patient med inhalationsskada når rätt vårdnivå under det första dygnet då transportrisken är som lägst.

Behandlingen är konservativ med bästa möjliga mun- och luftvägshygien och optimal respiratorbehandling med protektiv ventilation, det vill säga med små tidalvolymmer och optimalt PEEP, för att förhindra ventilator-inducerad lungskada (VILI) samt för att nå en acceptabel syrsättning. Se "Behandling i respirator".

Obs – ge inte profylaktiskt antibiotikabehandling!

Under läkningsfasen föreligger ofta stor sekretproduktion med risk för bronkobstruktion, atelektasbildning och bronkopneumoni.

Syrsättningen blir ofta dramatiskt förbättrad vid tidig urvätskning.

Fiberbronkoskopi

Fiberbronkoskopi, vid inhalationsskada, är rutin i tidigt skede för att förbättra den diagnostiska precisionen. Även vid negativt fynd ska protektiv ventilation, med tidalvolymmer som är 4-6 ml/kg ideal kroppsvikt, användas om klinisk misstanke om inhalationsskada (vide supra). I senare skede krävs ofta upprepade fiberbronkoskopier på grund av den rikliga sekretproduktionen, för diagnostik av inhalationsskadans utbredning, representativa odlingar och bronkialtoalett.

Alveolär rekrytering behöver ofta göras omedelbart efter fiberbronkoskopi. Dock ska detta göras med försiktighet då dessa patienter har obstruktivitet och även mycket sekret, vilket kan leda till air-trapping och skador på alveolnivå vid för aggressiv rekryteringsmanöver.

Fortsatt behandling av inhalationsskador

I behandlingen av inhalationsskador ingår också:

- Tidigt insättande av bronkdilaterande medel, ofta kombinationspreparat med salbutamol och ipratropium, 3-4 ggr per dygn
- Inhalation av acetylcystein, 200 mg x 3
- Inhalationssteroider kan provas, men systemiska steroider ska inte ges
- Aktiv värmefuktning av inandad gas (ges till alla respiratorbehandlade patienter)
- Hög beredskap för att pneumoni kan tillstå
- Frekvent fysioterapi för mobilisering av sekret
- Heparininalation har i mindre studier visats ge bättre fysiologiska parametrar (gasutbyte, compliance) men randomiserade studier saknas.
- Om patienten uppfyller alla kriterier för extubation ska man extubera, särskilt viktigt i dessa fall är att värdera patientens muskelkraft/hostkraft.

Andra tillstånd med omfattande hudavlossning

Toxisk epidermal nekrolys (TEN), Stevens-Johnson syndrome (SJS)

Det råder viss förvirring kring benämningarna av en grupp "medicinska" hudavlossningar. Idag betraktas Erytema multiforme (EM minor/major) vara skilt från TEN/SJS. EM major kan ge hudreaktion <10% TBSA. TEN (ibland Lyell's syndrom) är den svåraste varianten av hudreaktion som oftast är läkemedelsutlöst. TEN engagerar > 30 % TBSA, SJS/TEN-overlap engagerar 10-30 % TBSA och SJS <10 % TBSA.

TEN/SJS betraktas vara en immunrelaterad avlossning av epidermis från sitt basalmembran. Den börjar ofta gradvis på övre kroppshalvan och sprider sig distalt och omfattar i varierande grad även ögon och inre slemhinnor. När tillståndet börjar är det svårt att bedöma hur omfattade utbredningen kommer att bli. Varje patient där kliniken antyder att TEN/SJS är på väg att utvecklas bör därför följas noga och eventuellt erbjudas vård på BC.

Stansbiopsi (för PAD) ska alltid tas (från "gränsområde" med bevarad epidermis), liksom odling från sår.

Mortaliteten varierar, men är i vissa material 30 %. Prognosen kan uppskattas med hjälp av s.k. SCORTEN, som är ett sjukdomsspecifikt score för TEN [45]. SCORTEN utvärderas vid intag till vårdavdelning och utgör summan av vilka av följande kriterier som är uppfyllda:

Risikfaktor	0	1
Ålder	<40 år	>40 år
Cancer/blodmalignitet	Nej	Ja
Hjärtfrekvens	<120 slag/min	>120 slag/min
P-urea	<10 mmol/L	>10 mmol/L
P-bikarbonat	>20 mmol/L	<20 mmol/l
P-glukos	<14 mmol/L	>14 mmol/L
Hudavlossning	<10 %	>10 %

SCORTEN score kan variera mellan 0 och 7. Originalpublikation anger följande mortalitet:

Score

0-1	3,2 %
2	12,1 %
3	35,3 %
4	58,3 %
>5	90 %

Den viktigaste tidiga åtgärden är (omedelbar) utsättning av alla läkemedel som inte är nödvändiga för livet på kort sikt.

Behandlingen är stödjande med mål att skydda huden under tiden den läker, med speciell omtanke om ögonen, liksom mun-, mag-tarm- och luftvägsslemhinna. Steroider ska inte ges. Vårdprincipen liknar den vid utbredd ytlig dermal brännskada. Vätskeförlusten är dock mindre eftersom överhudens basalmembran är intakt. Vätskebehovet styrs av urinproduktion och hemodynamiska förhållanden.

Plasmaferes kan i enstaka fall vara av värde om patienten kommer tidigt i förloppet (misstänkt läkemedels halveringstid och proteinbindningsgrad avgör om, och hur länge efter utsättning, det kan vara värdefullt att avlägsna läkemedlet med hjälp av plasmaferes).

Största hotet mot läkning är patientens grundsjukdom, katabolt metabolt tillstånd samt tillstötande infektion.

Internationella vårdriktlinjer finns [46].

Vid BC i Uppsala behandlas oftast dessa patienter på samma sätt som ytliga dermala brännskador – sårren rengöres och täcks med biologiskt förband.

Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS)

SSSS är ett akut exfoliativt tillstånd på grund av en stafylokockinfektion där exfoliativa toxiner (A/B) frisätts. SSSS kan ibland misstolkas som en ytlig dermal brännskada och internationellt sett är det inte ovanligt med brännskador som infekteras med toxin-bildande stafylokocker och därmed ger en SSSS överlagrat på brännskadan.

SSSS drabbar oftast barn < 5 år, ofta med en känd infektiöskälla, t.ex. impetigo.

Tillståndet börjar vanligtvis med feber och utbredd hudrodnad och konsistensförändring i huden som sedan övergår i blåsor, bullae, i ljumskar, armhålor och kring kroppsöppningar. Blåsbotten är mattare än vid ytlig dermal brännskada eller TEN och utbredningen ofta mindre.

Stansbiopsi ska alltid tas (se ovan) för PAD liksom odling från sår.

Behandlingen innebär antibiotika, ofta flukloxacillin eller klindamycin, och god sårvård som vanligtvis motsvarar behandlingen för ytliga dermala brännskador.

Andra tillstånd

Andra septiska tillstånd med perifer mikroembolisering, t.ex. meningokocksepsis med purpura fulminans, leder ibland till omfattande hudnekroser, framförallt på extremiteterna. De hanteras som motsvarande djupa brännskador.

Infektionsaspekter

Antibiotikabehandling sker alltid i samråd med infektionsläkare.

Sepsis:

Sedvanliga sepsis-parametrar såsom hög feber, hypotension, tackykardi, förhöjda inflammationsparametrar, etc är inte applicerbara hos patienter med större brännskada.

Skälen till detta är flera:

- Basal kroppstemperatur hos svårt brännskadad patient är ofta förhöjd
- Tacky kardi och tackypné kan hos dessa patienter kvarstå flera månader
- Leukocytos är en ej tillförlitlig parameter då långvarigt inflammatoriskt påslag hos denna patientgrupp förändrar den vita blod bilden. En övergående leukopeni ses ofta några dagar efter skadan och speglar främst en sänkning av neutrofiler.

Brännskade-specifika kriterier för sepsis inkluderar:

- Kropptemperatur > 39° C och < 36,5° C
- Ökat vätskebehov
- Trombocytopeni (uppträder tidigast efter dygn 3)
- Ändrad mental status
- Försämrad lung- och/eller njurfunktion
- Hyperglykemi (P-glukos över 12,8 mmol/L i frånvaro av diabetes mellitus)
- Oförmåga att ta emot enteral föda > 24 timmar
- Progressiv tackypné (> 25 andetag/min)
- Takykardi (> 110 slag/min alt > 2 SD åldersspecifikt)

De två sistnämnda omnämns inte som kriterier i en del material av skäl angivna i första stycket. Regelbundna odlingar och på generös indikation är viktiga för att fånga eventuella infektioner.

Viktiga åtgärder för att minska risken för infektion är:

- Ändra CVK-läge ofta
- Tidig primär excision och täckning av brännskadad yta
- Regelbundna aseptiska omläggningar
- Isolering av patienten

Antibiotikabehandling – se "[Antibiotika](#)".

Brännskadade patienter utvecklar ofta en eller flera, ibland livshotande, sjukdomsrelaterade infektioner [3, 4]. De viktigaste orsakerna är:

- Av traumat orsakad immunosuppression
- Goda förutsättningar för tillväxt av bakterier och svamp på sårytor
- Långvarig respiratorbehandling
- Centrala kärlkatetrar
- KAD

Tidiga infektioner orsakas vanligen av patientens egna grampositiva flora, medan sena infektioner orsakas av gramnegativa bakterier från omgivningsmiljön, och av svamp.

Diagnostik

Formaliserade kriterier finns utvecklade av CDC [47]. Flera av dessa förutsätter andra diagnostiska rutiner än de som tillämpas på BC vid Akademiska Sjukhuset. Vanliga rutiner och riktlinjer fångar inte till fullo den brännskadespecifika problematiken att brännskadan i sig kan ge upphov till flera av de vanliga infektionstecknen utan att infektion föreligger. Antibiotikabehandling av brännskadade kräver stor erfarenhet och fingertoppskänsla.

Nedanstående gäller vid BC

En brännskaderelaterad infektion ska uppfylla något av följande kriterier:

- Ett förändrat utseende på såret, t.ex. en snabb avlossning av eskaret, eller mörkbrun, svart, eller blåviolett missfärgning av eskaret, eller ödem i sårkanterna, och organismer odlade från blod i frånvaro av annan identifierbar källa.
- Patient uppvisar åtminstone två av följande tecken eller symptom utan annan identifierad orsak:

Feber > 38° C	Hypotermi < 36° C
Hypotension	Oliguri <20 ml/h
Mental konfusion	Hyperglykemi vid tidigare tolererad kolhydratmängd i maten
Trombocytstegring	CRP
Laktat-stegring	

och organismer odlade från blod.

Vid intag odlas enligt fastställda rutiner. Se "[Odlingar](#)".

Följande är INTE brännskaderelaterad infektion:

- Kolonisation, det vill säga närvaro av organismer på hud, slemhinnor, sår, exkretioner eller sekret som inte orsakar kliniska tecken eller symptom.
- Inflammation orsakad av vävnadernas svar på skada eller till följd av icke-infektiösa agens, t.ex. kemikalier.
- Pus i sårkanten, vilket lika väl kan bero på ofullkomlig sårvård.
- Isolerad feber som lika väl kan vara en följd av ett specifikt svar på traumat, eller orsakas av annan ej sårrelaterad infektion.

Det finns också vissa inte helt uppenbara tillstånd som lätt glöms bort:

- Läkemedelsreaktion
- Drugfever
- SJS/TEN/SSSS
- Sinuit
- Akalkulös kolekystit

Behandlingsöverväganden – antibiotikarutiner

Diagnosen brännskaderelaterad infektion är ofta svår och tolkningen av vilket/a underliggande agens som orsakar en infektionsepisod är ofta subjektiv. Därför ska man med stor ödmjukhet våga sätta ut lika snabbt som man satt in antibiotika, om det kliniska förloppet antyder att det är möjligt.

Det är i princip inte möjligt att bekämpa sårpatogener från en brännskadad patient med antibiotikabehandling så länge såren är oläkta. Därför syftar antibiotikabehandling till att dels kontrollera systemisk bakteriell invasion och dels åstadkomma optimala förhållanden för sårhäkning där det kliniska förloppet antyder att lokal infektion i såret påverkar den kirurgiska behandlingen negativt.

Det saknas evidens för det meningsfulla med lång antibiotikabehandling, det vill säga många dagar efter att de akuta symtom som föranlett behandlingen normaliserats. Därför bör behandlingen endast i undantagsfall pågå längre tid än fem till åtta dagar.

Svampinfektion

Lokal svampinfektion är ofta typisk, medan systemisk svampinfektion ofta är svårdiagnosticerad.

Faktorer som ökar risken för invasiv svampinfektion är behandling med bredspektrumantibiotika under längre tid, steroidbehandling, CVK, immunosuppressiv behandling, diabetes, hög ålder, TPN och bukkirurgi. Om patienten är koloniserad med jästsvamp på olika lokaler stärker det behandlingsindikation vid antibiotikaresistent feber och infektionsmisstanke.

Vid klinisk misstanke om svampinfektion, eller vid positiv svampodling från sterila lokaler, kontaktas omedelbart infektionskonsult/bakjour.

Jästsvamp (*Candidaspecies*)

Candida utgör del i normalfloran på fuktiga ytliga kroppslokaler och kolonisering utan infektion kan förekomma på en eller flera lokaler som sår, dränage, luftvägar, urin och faeces. Isolerad candiduri förekommer ofta hos kateterbärare utan att invasiv infektion föreligger, medan candiduri hos patient utan kateter ger misstanke om njurengagemang.

Vid candidemi ska man alltid överväga kateterbyte samt ögonkonsult ska alltid göras under andra behandlingsveckan (alternativt tidigare vid eventuella ögonsymtom).

Behandlingsindikation föreligger alltid vid växt av jästsvamp

- I blododling
- I normalt steril vätska, t.ex. likvor, led- eller pleuravätska
- I prov taget under sterila förhållanden från en icke dränerad abscess
- I peritonealdialysvätska vid peritonit
- I vävnadsbiopsi från steril lokal

Behandlingsindikation föreligger dessutom vanligen vid fynd av jästsvamp

- På CVK-spets
- I peritonealvätska från en patient med peritonit
- Ibland även vid antibiotikarefraktär feber hos koloniserade patienter med multipla riskfaktorer. Samråd med infektionskonsult!

Aspergillus och andra mögelsvampar

Dessa ger endast lokal växt vid normalt immunförsvar, men kan ge svår pneumoni och sepsis vid nedsatt immunförsvar. Fynd av mögelsvamp måste alltid relateras till den kliniska bilden.

Mucorales kan ge invasiv infektion även hos patienter utan nedsatt immunförsvar före brännskadan.

Antimykotika

Antimykotika ska inte ges utan föregående konsultation av infektionskonsult. Förstahandsbehandling vid jästsvampsinfektion är som grundregel en echinocandin.

Odlingar

Vid intag

Bedöm om patient tillhör "riskgrupp" (patient från streptokockmiljö, öppna sår, vistelse i område med endemisk smitta) och odla vid behov specifikt med aktuell frågeställning.

På alla patienter odlas från:

- Svalg
- Övriga lokaler som enligt aktuella rutiner ska screenas för multiresistenta bakterier (MRSA, VRE, ESBL, med fler)

Efter intag sker all odling av sår endast vid klinisk misstanke om sårinfektion. Blododling görs vid feber, frossa eller annan misstanke om sepsis, exempelvis oförklarad förändring av patients allmäntillstånd eller cirkulationsstatus. Odling (från sår, blod eller annat aktuellt fokus) tas alltid före ändring av antibiotikaordination. Vid misstänkt pneumoni bör representativa odlingar tas med skyddad borste, via bronkoskopi eller blint.

Övriga sårodlingsrutiner

Kvantitativ odling görs på stansbiopsi från sårkant i det område där misstanke om infektion föreligger.

Lokalbedöva om patienten är vaken. Rengör ytan mekaniskt och med steril koksaltlösning i överflöd. Tvätta därefter med 70 % sprit ungefär 5x5 cm runt tänkt biopsiplats. Låt torka så ytan är torr.

Biopsera med obetydligt tryck, lyft upp biopsin med hjälp av nål och klipp loss med sax. Provet hanteras sedan efter överenskommelse med det mikrobiologiska laboratoriet. Ange på remissen vilken lokalbehandling av såret som föreligger.

Dokumentera varifrån biopsin är tagen med angivande av avstånd från definierat anatomiskt landmärke, rita exempelvis in i figur. Fotografera helst.

Hygienaspekter

Generellt

- Successivt koloniserar patienterna med bakterier som inte tillhör normalfloran.
- Alla rum har en ren sluss. Inget ska förvaras i slussen. Slussningsrutin ska alltid tillämpas.
- Allt engångsmaterial som tagits in på patientrummet slängs i soporna (=får ej tas ut ur rummet igen).
- Inget material/utrustning som varit i rummet tas ut till rent område utan föregående rengöring.
- All utrustning är patientbunden, vilket innebär att t.ex. stetoskop, saxar, provtagningsmaterial och pumpar ej ska flyttas mellan rummen utan föregående rengöring.

Vård på flerbäddrum

Alla patienter ska vårdas i enkelrum med sluss. Avvikelser från denna rutin kan göras enligt nedan, och beslutas av ansvarig brännskadekirurg.

Vid akut intag

- Skada < 20 % TBSA
- Ingen komorbiditet som anger misstanke om att patienten är bärare av annat "normalflora"
- Ingen komorbiditet som anger att patienten är extra infektionskänslig
- Patienten har inte vårdats i områden med hög förekomst av resistenta bakterier, t.ex. utomlands
-

Under rehabiliteringsfas

- Öppna sår < 20 %
- Ingen pågående infektion med hosta, expektorat eller exudation som gör dropp/kontaktmitta möjlig
- Ingen pågående infektion med högkontagiösa bakterier/resistenta bakterier

Tillsammans med icke brännskadad patient

- Endast om den "icke brännskadade" patienten inte utgör ett infektionshot för den "brännskadade" och vice versa

Vid vård på flerbäddrum gäller att:

- Alla sår ska vara täckta under alla dygnets timmar
- Ingen sårvård, luftvägsvård eller liknande ska ske på rummet

Personalen ser till att patient(erna) tillämpar hygienrutiner med handtvätt/avspritning och liknande under pågående vård

Klädrutiner

För all personal

Arbetsdräkt (som endast används på arbetsplatsen) – byxor och blus. Arbetsdräkten ska bytas dagligen samt då den blivit våt eller synligt förorenad.

På vårdrummet

Plastförkläde/engångsrock, byt till rena skyddskläder efter kontakt med patient, säng och smutsigt arbete.

Vid korta besök på vårdrummet när man endast ska prata med patient/personal behövs inte skyddskläder.

Vid bäddning

Vätsketät engångsrock, byt därefter arbetsdräkt och handskar.

Vid såromläggning

Vätsketät engångsrock och mössa, byt därefter arbetsdräkt.

I sårvårdsrummet

Samtlig personal som kommer i kontakt med sårytor använder vätsketät engångsrock, mössa, vid behov munskydd med visir samt gummistövlar, byter därefter arbetsdräkt.

Narkospersonal som inte kommer i kontakt med sårytor använder vätsketät engångsrock och mössa, behöver inte byta arbetsdräkt efter.

Konsulter med nära patientkontakt

Vätsketät engångsrock

Konsulter utan nära patientkontakt (samtal)

Besöksrock

För alla besökare/anhöriga

Besökare

Engångsrock. Noggrann handhygien före och efter besöket.

Anhörig som vårdar barn/vuxen

Patientkläder på rummet. Privata kläder när avdelningen lämnas.

Noggrann handhygien. Inga ringar.

Preoperativa förberedelser

- Om möjligt ska preoperativ helkroppstvätt (dusch eller tvätt i säng) med klorhexidintvål eller flytande tvål/duschgelé utföras tidigast 24 timmar före operation. Håret schamponeras, hörselgångar (ej klorhexidin) och ytteröron rengörs. Nagellack tas bort och naglar klipps på fingrar och tår.
- Kan inte helkroppstvätt utföras, ska såvitt möjligt "kalsongområdet", fötter, armhålor, knäveck och planerade tagställen tvättas med klorhexidintvål. Om dessa områden har sår används flytande tvål/duschgelé.

Speciella bakterier

Multiresistenta bakterier

Till följd av hög antibiotikaanvändning ökar förekomsten av multiresistenta bakterier i hela världen. Än så länge är förekomsten av multiresistenta bakterier låg i Sverige, men särskilt förekomsten av ESBL-producerande tarmbakterier ökar snabbt. Den största smittrisen inom vården är spridning mellan patienter via vårdpersonalens händer, kläder och föremål, så kallad indirekt kontaktsmitta.

Följande bakterier tillhör gruppen av multiresistenta bakterier:

- MRSA – meticillinresistenta *Staphylococcus aureus*
- VRE – vancomycinresistenta enterokocker
- ESBL-producerande gramnegativa tarmbakterier, exempelvis *E. coli* och *Klebsiella*
- Multiresistenta miljöbakterier, exempelvis *Acinetobacter* och *Pseudomonas*.

Alla dessa kan orsaka sårinfektioner, andra infektioner och sepsis. Brännskadepatienter, som har stora sårtytor, har stor risk att bli koloniserade och infekterade med multiresistenta bakterier. Infarter, lång vårdtid och behandling med antibiotika leder till en ökad risk.

Brännskadepatienter som har smittats med multiresistenta bakterier har mycket hög smittsamhet. Därför bör patient med känd eller misstänkt kolonisering med multiresistenta bakterier, och som inte behöver brännskadeintensivvård, endast vårdas på BC vid särskilda förhållanden och då i samråd med Vårdhygien och chefsläkare.

När positiv odling uppträder har ofta patienten vårdats ett antal dagar. Hygienreglerna ovan är tillfyllest som skydd mot fortsatt smittspridning såvida de tillämpas strikt. MRSA, VRE och ESBLcarba är anmälningspliktiga enligt Smittskyddslagen. Se även Akademiska sjukhusets vårdplan för MRSA.

Anestesi vid brännskadekirurgi

Tidig operation vid stor brännskada (0–48 timmar)

Vid djupa dermala eller subdermala skador är tidig kirurgi högprioriterad. Att tidigt omvandla brännskadesåret till ett rent sår ger bättre slutresultat och minskar det inflammatoriska påslaget och infektionsrisken i det akuta skedet. Vid tidig operation har patienten vanligen normala koagulationsparametrar, har ännu inte blivit septisk och eventuella lungskador har ännu inte givit symtom. Å andra sidan pågår den akuta brännskadechockfasen helt eller delvis, med uttalat kapillärleckage och stora vätskeförluster.

Vätsketerapin och den cirkulatoriska övervakningen måste därför skötas rigoröst. Anestesiolog behövs kontinuerligt på salen (på jourtid rings anestesi-bakjouren in vid behov) liksom helst två anestesisköterskor.

God kontakt mellan brännskadekirurg, ansvarig intensivvårdsläkare (på jourtid CIVA-bakjouren) och anestesiolog ska etableras före ingreppet.

Preoperativ bedömning

Tidigare sjukdomar

Storlek på skada

Utbredning
Djup
Eskaratomier

Andra skador

Medvetslöshet

CO-förgiftning
Cyanidförgiftning
Andra orsaker

Cirkulatoriskt status

BT, hjärtfrekvens
Diures
Laktat
Volymbehov hittills

Respiratoriskt status

Inhalationsskada
Högt syrgasbehov
Är luftvägstryck eller PEEP högt

Pågår enteral nutrition

Perioperativa överväganden

Kommunikation

God kommunikation mellan kirurg och anestesiolog är av största vikt!

Ingreppet byggs upp i form av delar där beslut att avbryta eller fortsätta tas efter att varje del är avslutad. Detta beslut baseras framför allt på mängden blödning, graden av hypotermi och patientens allmäntillstånd.

Respiration

Är luftvägen säker? Noggrann fixation av tuben är mycket viktigt, särskilt inför transport till operation och vid vändning till sido- eller bukläge.

Om patienten inte är intuberad, bedöms risk för svår intubation på sedvanligt sätt och med särskild hänsyn till svullnad och brännskador i ansiktet, på halsen och i svalget. Observera att succinylkolin är kontraindicerat efter 1:a dygnet och fortsättningsvis!

Använd företrädesvis tryck-kontrollerad ventilation, tidalvolym 6–8 ml/kg (ideal kroppsvikt), gå ned till 4–6 ml/kg vid tecken på lungskada.

Om patienten tidigt i förloppet har högt behov av syrgas och/eller högt PEEP är detta ofta tecken på allvarlig inhalationsskada. Kan även vara restriktiv ventilationsinskränkning på grund av fullhudskador på bålen eller ett abdominellt kompartmentsyndrom.

Cirkulation

Säkerställ att det finns bra och fungerande infarter, att dessa är väl fixerade (vid behov fastsydda) och att de är åtkomliga under operationen.

Invasiv artärtrycksmätning ska finnas och måste fungera. Om det krånglar under operationen, t.ex. vid bukläge, ska paus göras i kirurgin för att åtgärda. Cirkulationen i extremitet distalt om artärkateter ska kunna kontrolleras under operationen. Det är speciellt viktigt vid femoraliskateter och operation på samma sida, varvid upprepad cirkulationskontroll ska göras.

Det är ofta svårt att uppskatta storleken på blodförluster. Följ kirurgens excision noga, liksom cirkulationsparametrar, timdiures, blodgaser och Hb. Påbörja tidigt transfusion av blod, och eventuellt plasma, men undvik övertransfusion. En tumregel anger blödning 0,5–1 ml/cm² exciderad yta, variationen är dock stor. Den peroperativa blödningen ska kontinuerligt uppskattas och dokumenteras.

Vid blödning som överstiger patientens egen blodvolym bör koagulationsstatus kontrolleras och trombocyt koncentrat ges.

Vätsketerapistrategin som startats på BC ska fortsätta under det operativa ingreppet. I detta tidiga skede används kristalloider som volymtillförsel, eftersom även kolloider läcker ut till interstitiet och i sårutor. Vid svår cirkulatorisk svikt och högt vätskebehov kan kolloider övervägas – dock endast efter samråd med intensivvårdsläkaren på BC.

Patient med stor brännskada ska avsiktligt hållas ”snält” på vätska, med målsättningen att upprätthålla en timdiures på 0,5 ml/kg/h (30–50 ml/h) för att undvika kraftig övervätskning. Patientens blodvolym är med denna strategi medvetet reducerad och oacceptabel hypovolemi kan därför snabbt uppstå vid ett operativt ingrepp i denna fas. Hög grad av vaksamhet och minutiös styrning av vätsketillförseln minskar risken för såväl under- som övertillförsel av vätska.

Alla vätskor ska tillföras via volympumpar. Förändringar av vätsketillförseln ska göras mjukt och snabba bolusinfusioner ska undvikas.

Inotropa och vasoaktiva läkemedel

I tidigt skede efter stor brännskada finns sällan behov av inotropa eller vasoaktiva läkemedel. Den absolut vanligaste orsaken till cirkulationssvikt är hypovolemi. Undantag är om patienten får en tidig sepsis eller har ett sviktande myokard.

Vasokontraherande medel försämrar cirkulationen i den ischemiska randzon som finns runt såret och kan medföra ökad utbredning/ökat djup på skadan. Vasokontraherande medel påverkar även sårhälingen och tagningen av delhudstransplantat negativt.

Om vasoaktiva läkemedel bedöms nödvändiga, t.ex. på grund av sepsis, ska noradrenalin – inte fenylefrin – användas.

Hypotermi

Hos patienter med större brännskada skiftas den basala kroppstemperaturen till ca 38,5° C vilket per definition ger hypotermi hos patienter med lägre kroppstemperatur. Hypotermi ökar risken för komplikationer och medför en ökad metabol aktivitet, därför är arbetet med att minimera värmeförlusterna/undvika hypotermi en av hörnstenarna i behandlingen av den svårt brännskadade patienten.

Hypotermi som uppkommit under operationen är ofta mycket svår att vända, och är bland annat relaterad till:

- Kropptemperatur vid ingreppets start
- Operationens längd
- Kroppsvikt
- Temperatur på operationssalen
- Blödningsmängd
- Exponerad kroppsytta
- Ålder

Temperaturmätning och kontinuerlig kontroll av densamma av anestesilog OCH kirurg (slavskärm finns) under operationen är obligatorisk.

Åtgärder för att undvika hypotermi:

En uttryckt aktiv strategi för att minimera förberedelse- och operationstid. Denna ska vara kommunicerad till alla aktuella personer före patienten lämnar sin vårdsal. Detta innefattar att allt som kan förberedas på patienten ska göras medan patienten är på vårdsalen. Till exempel ska CVK och artärkateter läggas där om inte synnerliga skäl föreligger. Ifylld operationsschablon ska ha diskuterats med operationssköterskan innan patienten lämnar vårdsalen och en plan för uppläggning och tvättning ska finnas.

- Hög lufttemperatur på operationssalen – måltemperatur är minst 30° C vid operationens start. Detta måste planeras timmar innan operationen påbörjas.
- Värmemadrass med vattenburen värme (Blanketrol).
- "Mössa, vantar och sockor" på.
- Varma tvättlösningar, sköjlösningar, infusioner och transfusioner.
- Värmetäcke på så stor del av kroppen som möjligt. Vid behov används flera täcken.
- Endast den kroppsytta som för tillfället åtgärdas kirurgiskt ska vara blottad.
- Lågflöde i respiratorn.
- Värmebefuktare om IVA-respirator används.

Hypotermi kan vara indikation att förkorta operationen. Aktivt ställningstagande till eventuellt avslut ska göras av anestesilog och kirurg gemensamt om kroppstemperaturen är $< 36^{\circ}\text{C}$ och/eller har sjunkit med $> 2^{\circ}\text{C}$ sedan operationsstart.

Observera: Eftersom blödningen vid excision av brännskada påverkas av en ökad hudgenomblödning ska patienten inte uppvärmas aktivt utöver det som behövs för att undvika hypotermi.

Val av anestesi

Intuberad patient

Bibehåll och fördjupa den sedering som startats på BC, vanligen propofol/morfin eller dexmedetomidin/morfin.

Vid cirkulatorisk instabilitet ges tillägg av ketamin istället för att öka propofol. Förstärk med fentanyl eller remifentanyl för att kupera toppar i smärtstimulering. Muskelrelaxantia är i princip inte befogat.

Inhalationsanestetika bör endast användas undantagsvis och på mycket specifik indikation, då deras effekt på vasomotorisk tonus har påtagliga negativa effekter på vätskebalansen under brännskadechocken.

Icke intuberad patient

Intravenös anestesi.

Använd aldrig succinylkolin om det gått mer än 24 timmar sedan brännskadan. Även patienter med mindre skador (TBSA $< 10\%$) kan reagera med livshotande hyperkalemi efter succinylkolin.

Val av opiat avgörs av om patienten ska extuberas direkt i anslutning till operationen eller inte.

Operation av stor brännskada i senare skede (> 48 timmar)

Det som sagts ovan under rubrik "Tidig operation vid stor brännskada (0–48 timmar)" gäller också i senare fas, men med vissa viktiga anmärkningar:

- Risken för att sepsis och multiorgansvikt har utvecklats är större.
- Patienten har övergått i en hypermetabol fas där toleransutveckling kan bidra till högt behov av anestesimedel och analgetika.
- Excision i senare skede innebär ökad blödning jämfört med tidigare excision.
- Efter den initiala chockfasen genomförs en relativt aggressiv urvätskning varför patienten kan vara relativt "hypovolem" trots kvarvarande interstitiellt vätskeöverskott.
- Det stora kapillärläckaget har normalt upphört, varför stora mängder kristalloider inte är befogade.
- Den perioperativa vätsketerapin kan baseras på basalt behov av kristalloider, kolloider vid hypovolemi och blod/plasma som blödningsersättning. Även här gäller att översubstitution av vätska är av ondo i så måtto att det ofta innebär en återgång till en fas med urvätsknings- och respiratoriska problem som fördröjer patientens mobiliseringsprocess. Målet är att patienten ska ha samma kroppsvikt efter ingreppet som före.
- Preoperativt Hb är ofta $< 100\text{ g/l}$. Transfundera inte upp det! Perspektiv om blodprodukter framgår under "Blodprodukter/läkemedel vid påverkad koagulation eller trombos".

Omläggning på avdelningen

Förbandsbyte görs vanligen vartannat till vart tredje dygn, ibland i kombination med dusch/bad. Det finns alltid risk för hypotermi vid dessa omläggningar. Den första tiden krävs narkos under omläggningarna, men när brännskadesår och tagställen börjar läka kan vanligen omläggningen genomföras med enbart analgetika som stöd varefter förbanden kan avlägnas försiktigt i duschen.

För patient som inte vårdas i respirator men som behöver narkos/sedering vid omläggning finns flera alternativ som propofol, ketalar, midazolam, NO samtidigt som pågående smärtlindring (vanligen opioid) förstärks. Dessutom gäller att:

1. Sedvanliga fasteregler gäller
2. Patienten ska ha sina ordinarie smärtmediciner
3. Narkosköterska eller -läkare ska närvara och utrustning för luftvägshantering ska finnas tillgänglig
4. Lågstanivå för övervakning av patienten är pulsoximeter och blodtrycksmätning – utökad övervakning när indicerat
5. Sederingen ska styras så att patienten är relativt ytlig, och kan ibland vara vaken periodvis under omläggningen. Propofol ska doseras så att spontanandning bibehålls och problem med luftvägen undviks. Man får här anpassa efter individen
6. Sederingen kompletteras med opiater för att kupera smärta under omläggningen och för en acceptabel smärtsituation efter omläggningen. morfin, fentanyl, alfentanil är möjliga alternativ
7. Akuta smärttoppar under omläggningen kan ofta förutses och kuperas med låga doser ketamin (10-20 mg). Viktigt att ha god kommunikation med personalen som sköter omläggningen
8. Som ett alternativ kan Patient-Controlled Sedation (PCS) erbjudas. En injektionspump som styrs av patienten ger här bolusdoser av en blandning av propofol och alfentanil. Flera studier har visat att denna metod resulterar i lägre totaldos och nöjda patienter
9. På Brännskademottagningen finns också möjlighet att ge lustgas 50 %. Denna metod fungerar bra vid mindre omläggningar och på patienter som medverkar väl. Metoden är inte lämplig för upprepade, längre omläggningar med tanke på risken för biverkningar i form av störningar i B12-metabolismen som kan ses vid hög totaldos.

Patient som vårdas i respirator

Pågående sedering och smärtlindring bibehålls och förstärks.

Använd propofol som tillägg.

Överväg ketamin vid cirkulatorisk instabilitet.

Dokumentation och arbetssätt

Dagliga rutiner

Plastikkirurg

Se vidare kvalitetsdokument "Arbetsbeskrivning för plastikkirurger vid BC".

Plastikkirurgernas bemanning av BC ska utgöras av tre läkare, som individuellt kan göra adekvata bedömningar och åtgärder, varav minst en ska vara specialistläkare i plastikkirurgi med brännskadeerfarenhet.

Läkarna placerade på BC utgör ett team som tillsammans med IVA-läkare och övrig personal har att vårda patienter som hör till BC (inklusive plastikkirurgens vårdavdelningen, mottagning, operation, annan vårdavdelning, med flera) på ett vetenskapligt och beprövat sätt med respekt och ödmjukhet gentemot patient, anhöriga och personal. I princip är arbetsbördan att betrakta som gemensam och delas upp i samförstånd mellan tjänstgörande läkare (vid daglig styrning), men BC:s specialistläkare är att betrakta som arbetsledare. Är BC:s specialist inte tillgänglig faller ansvaret på BC:s avdelningsläkare.

Ett djuplodande samarbete, med en välutvecklad kommunikation dels mellan läkarna placerade på BC och dels med övriga verksamhetsområdet och andra kliniker, är en förutsättning för att arbetsmiljön för BC:s läkare och omgivande parter ska vara god.

Ett antal forskningsprojekt löper på BC. Det ligger hos placerade läkare att ha kännedom om aktuella studier och hjälpa till med rekrytering och genomförande av studierna.

I händelse av dödsfall ska, vid nästkommande läkarmöte, BC:s läkare föredra patientfallet vid en M&M-konferens.

Läkarna ska säkerställa adekvat dataregistrering i aktuella register.

Journalföring

Daganteckningar skrivs tisdagar och torsdagar för samtliga patienter samt övriga dagar vid behov. Patientens hemortssjukhus kontaktas en gång per vecka (onsdagar), eller oftare om så överenskommes. Syftet är att informera om tillstånd, behandlingsresultat etcetera samt föreslå en fortsatt behandlingsstrategi. Kontakten och den överenskomna planeringen ska journalföras.

Intensivvårdsläkare

Se vidare kvalitetsdokument "Arbetsbeskrivning för IVA-läkare vid BC".

AnOpIVA bemannar BC med en eller två specialister eller med en specialist och en ST-läkare.

Läkarna placerade på BC utgör ett team som tillsammans med plastikkirurger och övrig personal har att vårda patienter som hör till BC på ett vetenskapligt beprövat sätt och med respekt och ödmjukhet gentemot patient, anhöriga och personal. I princip är arbetsbördan att betrakta som gemensam och delas upp i samförstånd mellan tjänstgörande läkare (vid daglig styrning) men BC:s specialistläkare ska ses som arbetsledare. Är BC:s specialist inte tillgänglig faller ansvaret på BC:s avdelningsläkare.

Intensivvårdsläkaren ansvarar för de intensivvårdsmässiga aspekterna för alla patienter som vårdas på BC samt ska engagera sig i patienter som ej kräver intensivvård när det gäller t.ex. smärtlindring, nutrition, infektionsbehandling, med mer.

Ett djuplodande samarbete, med en välutvecklad kommunikation, dels mellan läkarna placerade på BC och dels med anestesiläkarna på operationsavdelningen och läkarna på CIVA är en förutsättning för att arbetsmiljön för IVA-läkare och omgivande parter ska vara god.

Ett antal forskningsprojekt löper på BC. Det åligger placerade läkare att ha kännedom om aktuella studier och hjälpa till med rekrytering och genomförande av studierna.

I händelse av dödsfall ska, vid nästkommande läkarmöte, BC:s läkare föredra patientfallet vid en M & M-konferens.

Läkarna ska säkerställa adekvat dataregistrering i aktuella register.

Journalföring

Daganteckningar skrivs dagligen för kritiskt sjuka patienter, liksom vid händelser som markant förändrar situationen och strategin. För övriga patienter skrivs daganteckningar två gånger/vecka.

Sjuksköterskornas dokumentation

Intagning och utskrivning av patient ska dokumenteras enligt mall i den elektroniska patientjournalen (EPJ). Daglig dokumentation av vården och patientens tillstånd görs i övervakningssystemet samt i anteckningsform i EPJ.

Dokumentationen ska inte upprepa det som dokumenterats av annan yrkesgrupp.

Nattpersonalen ansvarar för att patienten vägs så nära klockan 07.00 som möjligt varje morgon och att kroppsvikten, liksom fram till klockan 07.00 tillförda vätskor och uppmätta/uppskattade vätskeförluster, införs i övervakningssystemet.

Alla såromläggningar dokumenteras i övervakningssystemet samt fotodokumenteras enligt mall.

Aktuella förhållanden avseende kärlkatetrar, tub/kanyl, urinkateter, dränage, m.m. dokumenteras i övervakningssystemet.

På vaken patient skattas smärta minst tre gånger per dygn med VAS. Om VAS inte är möjlig kan motsvarande (icke-)verbal metod användas.

Dokumentation sker i övervakningssystemet. Smärtskattning enligt VAS ska alltid göras före behovsadministration av analgetika samt igen då maximal effekt av ordinerat läkemedel kan förväntas.

Dokumentation av andra, konsulters dokumentation

Samtliga konsulter har journalföringsansvar och ska dokumentera i EPJ. Dokumentationen ska alltid ske i VO plastikkirurgi och käkkirurgis journal, även om dokumentation finns i journalhandling på konsultens verksamhetsområde.

Fotografering

Patientansvarig sköterska ansvarar för att fotografering sker vid ankomst samt vid varje omläggning. Vid varje tillfälle ska alla kvarvarande sår, läkta sårområden och tagställen fotograferas. Liknande projektioner eftersträvas vid varje fotograferingstillfälle (se fotomall). Ansvarig personal åtser att bilderna förs över till det digitala bildarkivet.

Daglig rond

Morgonrond genomförs dagligen med deltagande av minst intensivvårdsläkare, plastikkirurg och patientansvarig sjuksköterska. Ronden fokuseras på senaste dygnets utfall och kommande dygns vård. Ronden genomförs med stöd av aktuellt kliniskt status, EPJ, övervakningssystemet, laboratoriesvar och bilder. Dessutom genomförs en motsvarande rond med samma deltagare på eftermiddagen varje vardag.

Interprofessionell vårdstrategirond

Vid behov sammankallas till interprofessionell rond på BC med plastikkirurg, IVA-läkare, sjuksköterska, undersköterska, arbetsterapeut, fysioterapeut och kurator från BC, samt vid behov annan kompetens från annan specialitet/område t.ex. psykolog/psykiater, infektionsläkare, etc.

Man fokuserar på individen på ett integrativt sätt, där olika moment beaktas under olika delar av vården. Tidigt i vården är fokus på patientens brännskade- och sårbehandling, intensivmedicinska behov samt den kirurgiska planeringen. Här tas även upp aspekter av tidigare psykosocial historia och närstående relation upp. Senare i vården innefattas mer vårdstrategiska frågor, och över tid mer och mer fokus på rehabilitering.

Ronden resulterar i en kortsiktig strategiplan som gäller kommande vecka/veckor och samtidigt en uppdatering av en långsiktig målplan. Under denna rond ges extra stort utrymme för individer där tidigare psykosocial problematik uppenbaras eller där behov av mer komplexa rehabiliteringsåtgärder visar sig.

Närstående

Patientens närstående kan vara ett viktigt stöd vid svår sjukdom. Närståendes möjlighet att finnas nära patienten ska därför stödjas och målet är att närstående ska ges möjlighet att vara nära sin sjuka anförvant i så stor utsträckning som vården medger.

Samtidigt gäller att närstående lever med de risker som vilar över den sjuke patienten vilket gör att närstående upplever psykosocial stress och oro. Närstående ska därför stödjas på ett mänskligt och professionellt sätt och ska alltid känna att vårdpersonalen ger ett respektfullt och värdigt bemötande.

Patientansvarig sjuksköterska har den kontinuerliga kontakten med närstående. Denna/e ska muntligen och skriftligen informera om nedanstående:

- Patientförfrågan mottas per telefon dygnet runt. Tiden mellan kl 08.30 och 13.30 undviks. Helst bör närstående utse en av dem att vara kontaktperson.
- Tider för närståendes närvaro på vårdrummet överenskomms med sjuksköterskan. I första hand är kl 15-20 lämpligast. Om vården så tillåter kan närståendenärvaro även möjliggöras på förmiddagen. Eftersom patienterna är mycket trötta framåt kvällen och är i stort behov av

nattvila är det olämpligt med närvaro efter klockan 21.00. För närstående till barn gäller andra regler. Se sidan "Att iaktta vid vård av barn och ungdomar".

- Rum för närstående finns i anslutning till BC.
- Övernattning sker på närstående-/patienthotell nära sjukhuset. Plats bokas via vårdavdelningens administratör. Vid akut ankomst efter kl.16.00 vardagar samt helger, kan logi tillfälligt ordnas i närståenderum.
- Klädrutiner för närstående se "Klädrutiner".
- Patienten kan ha privat mobiltelefon på rummet.
- Krukväxter får ej medföras då blomjorden kan innehåll bakteriesporer. Starkt doftande blommor ska undvikas.
- Närstående får ej beträda andra lokaler på avdelningen än aktuell patients vådrum. Patientansvarig sjuksköterska ska erbjuda samtal med läkare, kurator eller diakon om den närstående önskar.
- Kurator och diakon finns tillgänglig för att lösa de bekymmer som sjukhusvistelsen medför för familjen, eller ekonomin. Avdelningspersonalen förmedlar kontakt.
- Minst ett samtal med läkare bör genomföras varje vecka. Om närstående upplever brister i vården ska samtal omedelbart erbjudas med avdelningschefen.
- Om närstående upplever förtroendeproblem kan kurator förmedla kontakt med någon av avdelningens läkare.
- Närstående som begär sjukskrivning ska hänvisas till ordinarie primärvårdsläkare på hemorten eftersom en sjukskrivning baseras på medicinsk bedömning och formell patient-läkarrelation. Samma förhållande gäller medicinering för exempelvis oro eller sömnstörning. Enstaka doser adekvata läkemedel kan dock ges vid speciella förhållanden.
- Den som avstår från att arbeta för att vårda en närstående person som är svårt sjuk kan få närståendepenning. Närståendepenning kan erhållas även vid deltagande i vård på sjukhus.

Begränsad behandling, palliativ vård, åtgärder vid dödsfall

Allmänt

Det är oftast förenat med stora svårigheter att i ett tidigt skede bedöma om en patient kommer att överleva en mycket svår brännskada. Därför bör optimal behandling alltid påbörjas. Efter något eller några dygns behandling finns ett bättre underlag för att bedöma prognos i det enskilda fallet. Beslut att inte inleda behandling bör endast fattas undantagsvis och då efter diskussion mellan plastikkirurg och intensivvårdsläkare och förutsätter att erhållen anamnes och väl genomfört undersökningsstatus är tillräckligt informativt för att ge ett säkert beslutsunderlag.

Bakgrund

I Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om livsuppehållande behandling (SOSFS 2011:7) regleras hur vården ska organiseras och bedrivas i samband med livshotande tillstånd samt när ställningstagande görs till att ge eller inte ge livsuppehållande behandling.

(Se även SFAIs riktlinje "Livsuppehållande behandling. Behandlingsstrategi inom intensivvården. (https://sfai.se/wp-content/uploads/files/22-2_Behandlingsstrategi_IVA.pdf)

En handbok "Om att ge eller inte ge livsuppehållande behandling" med vägledning i ovanstående situationer har givits ut av Socialstyrelsen. (<https://www.socialstyrelsen.se/publikationer2011/2011-6-39>)

Beslut

Då prognosen för en patients kroniska eller akuta sjukdomstillstånd trots tillgänglig behandling bedöms som så dålig att fortsatt behandling är utsiktslös eller innebär mer lidande än nytta för patienten, ska ställningstagande göras att avstå eller avbryta livsuppehållande behandling.

Inför ett ställningstagande att avstå eller avbryta livsuppehållande behandling ska den fasta vårdkontakten rådgöra med minst en annan legitimerad yrkesutövare med kännedom om patienten. Beslutet om begränsad behandling fattas alltså alltid i samråd mellan specialistläkare inom plastikkirurgi och specialistläkare inom intensivvård.

Vården ska så långt som möjligt utformas och genomföras i samråd med patienten. Detta gäller även ställningstaganden kring livsuppehållande behandling. Närstående bör informeras om dessa ställningstaganden.

Dokumentation av följande ska göras i patientjournalen av den fasta vårdkontakten:

- Ställningstagande till livsuppehållande behandling, tidpunkt och grunderna för beslutet
- När och med vilka yrkesutövare han/hon rådgjort
- När och på vilket sätt samråd skett med patienten, eller orsakerna till att detta inte skett
- Om och på vilket sätt information lämnats till närstående
- Vilken inställning till den livsuppehållande behandlingen som patienten och närstående har gett uttryck för
- I de fall det finns anledning att närmare specificera vilka behandlingsåtgärder som ska respektive inte ska vidtas, dokumenteras även detta

I EPJ sker dokumentationen i tre steg:

1. I övervakningssystemet noteras beslut under "Målordinationer".
2. Journalanteckning med dokumentation enligt ovan under sökordet "Ställningstagande begränsad behandling".
3. En notering görs i "Observandum".

Beslut om begränsad behandling görs med iakttagande av största möjliga hänsyn till närstående och med behållande av optimal omvårdnad, smärt- och ångestlindring. Övrig behandling som syftar till bot, och som inte lindrar patientens symtom, kan sättas ut. Exempel på detta är antibiotika, inotropa läkemedel, höga PEEP-värden, hög syrgashalt.

Åtgärder vid dödsfall

Dödsfall ska konstateras av läkare. Läkare ska informera och samtala med anhöriga.

Dödsfall som är följd av yttre åverkan ska polisanmälas. Det innebär i praktiken att alla dödsfall till följd av brännskada ska föranleda polisanmälan. Detta sker genom att Jourhavande Förundersökningsledare i den region där branden skedde kontaktas per telefon.

Denne/Polismyndigheten ska fatta beslut om eventuell rättsmedicinsk undersökning. Om rättsmedicinsk undersökning ej ska göras enligt polisen ska klinisk obduktion göras (enligt gällande lagstiftning) och således remiss för detta skrivas. Plastikkirurg ansvarar för detta.

Den läkare som konstaterar dödsfallet skriver ofördröjligen dödsbevis som skickas enligt blankettens instruktioner; 1) (om rättsmedicinsk undersökning är aktuell) till polismyndigheten (samt en kopia till Skatteverket), 2) (om rättsmedicinsk undersökning inte är aktuellt) till Skatteverket.

Om Polismyndigheten beslutat att ingen rättsmedicinsk undersökning ska göras ska plastikkirurg även utfärda [dödsorsaksintyg](#) snarast.

Eftersom de flesta som avlider kommer att genomgå rättsmedicinsk undersökning ska inga åtgärder göras efter döden som kan påverka möjligheterna att bedöma skadorna eller dödsorsaken (se specifikt kvalitetsdokument "Avliden på BC, omhändertagande av").

Vid oklarheter tas telefonkontakt med Rättsmedicinalverkets avdelning i Uppsala på telefon 010-483 47 50.

Kommunikation med press och andra externa aktörer

Brännskador är ofta en följd av olycksfall som uppmärksammas av press och annan media. Akademiska sjukhuset har informerat pressen att den dygnet runt kan ringa Växeln och fråga efter presskommuniké i händelse av olycksfall.

Presskommuniké enligt fastställt formulär ("Presskommuniké vid olycksfall"), ska snarast och på vida indikationer faxas till Växeln.

Tillvägagångssätt

- Kommuniké vid olycksfall ska så snabbt som möjligt skrivas/faxas av verksamheten/avdelningen efter kommunikationsavdelningens (eller chefsläkare i jour/TiBs) initiativ. Kommuniké ska fyllas i så komplett som möjligt.
- Sekretess ska beaktas innan uppgifter om den skadade lämnas ut. Grundregeln är att om ett utlämnande är till men (integritetskränkande) för den skadade eller nära anhörig får uppgiften inte lämnas ut. Samtycke från den skadade, eller nära anhörig, om utlämnande av uppgifter är att föredra. Om detta inte är möjligt måste undertecknande läkare, i varje enskilt fall och på eget yrkesansvar, göra en så kallad menbedömning innan uppgifter lämnas ut.
- Våldsskador, vid misstanke om brott, ska ej rapporteras.

Presskommunikén ska utformas så att patientens integritet skyddas. Nedan finns förslag till språkbruk för några av de uppgifter som ska ges:

- **Olycksfallsplats:** Ange ort, helst större närliggande ort, och något om själva platsen, exempelvis "småindustri", "gruva", "fritidshus", "villa", "flerfamiljshus", "fritidsbåt". Undvik att nämna industrier med namn.
- **Tillstånd:** Ange skadans svårighetsgrad, "lindrig", "ej livshotande", "livshotande", eller "har avlidit av skadorna". Ange även aktuellt tillstånd, t.ex. "vårdas i respirator", och tänkta åtgärder, t.ex. "kommer att opereras".
- Ange även när **nästa information** kommer, exempelvis: "vid förändring i tillståndet", eller "om en vecka". Vid stora skador och livshot bör ny information ges dagligen i några dagar. Detta kan göras i form av standardmening "Tillståndet för den person som skadades livshotande den x/x och som nu/fortfarande vårdas på Akademiska sjukhuset är oförändrat".

Om det finns tveksamhet vad gäller formuleringar eller sekretesstolkning kontaktas Akademiska sjukhusets informationsavdelning för råd och diskussion. Se Intranätet.

Utskrivning

Det är viktigt att den slutanteckning som sedan följer med patienten till hemortssjukhus innefattar all väsentlig information om patientens hela vårdförlopp på Akademiska sjukhuset. Det som nedan sägs om olika professioners bidrag till överrapporteringen gäller hela slutenvårdsförloppet.

Överrapportering till annan vårdenhet utanför AS

Enligt "Dagliga rutiner" ovan ska plastikkirurg telefonledes kontakta ansvarig specialistläkare på hemortssjukhuset varje vecka. Då ska information ges om patientens tillstånd och vårdnivå samt förväntade fortsatta åtgärder och behov av specialistvård. Så snart remittent eller brännskadeläkare uppfattar att patient möjligen kan vårdas inom hemortslandsting ska läkaren i samråd med remittent detaljanalysera om det finns förutsättningar för detta.

Hemortssjukhus ska ges så lång planeringshorisont som möjligt för övertagande av patient. Beslut om överflyttning tas, om möjligt, ömsesidigt av plastikkirurg (intensivvårdsläkare om endast IVA-vård kvarstår) och ansvarig specialistläkare på hemortssjukhus. Om patienten utöver sårvård fortsatt är i behov av intensivvård ska kontakt dessförinnan ha tagits mellan intensivvårdsläkare på respektive sjukhus. Slutligt beslut om överflyttning kan göras så snart detta förberetts och det är klart att det finns en fysisk mottagande avdelning som givits nödvändig information av patientansvarig sjuksköterska (vide infra).

Beslut innefattar:

- Tidpunkt
- Transportsätt
- Mottagande avdelning

Sjuksköterska

När beslut fattas om överflyttning av patient och speciella vårdbehov föreligger tar sjuksköterskan snarast kontakt med hemortssjukhuset så att detta hinner förbereda sig på ett optimalt sätt. Då tas följande upp:

- Patientens behov av speciell säng.
- Patientens behov av speciellt omlägningsmaterial.
- Patientens behov av speciella omlägningsrutiner. Personalen på hemortssjukhuset erbjuds komma till BC för att se omläggning och mobilisering av patient.
- Behov av informationsöverföring/utbildning i form av besök av personal från BC på mottagande sjukhus i samband med att patient överflyttas, teoretisk utbildning på plats eller informationsöverföring med hjälp av exempelvis telemedicin.

Vid utskrivning av samtliga patienter författas strukturerad omvårdnadsepikris i EPJ. Motsvarande information ges även i form av muntlig rapport, enligt SBAR, till ansvarig sköterska innan patient lämnar BC för transport till annat sjukhus.

Omvårdnadsepikrisen innefattar:

- Mycket kort beskrivning av orsaken till brännskadan
- Mycket kort beskrivning av vårdförloppet
- Noggrann rapportering av patientens nuvarande status och vårdbehov utifrån VIPS sökord
- Beskrivning av aktuell såromläggning, inkluderande val av metod och material

- Mobiliseringsstatus
- Vilka vårdåtgärder som planeras/förutsätts kommande veckor
- Telefonnummer till vårdavdelningen med uppmaning till kontakt vid behov

Omvårdnadsepikrisen ska inte upprepa information som finns i den slutanteckning som skrivs av plastikkirurg och/eller intensivvårdsläkare.

IVA-läkare

Utöver utskrivningsanteckning (vide infra) ska IVA-läkare vid behov ta kontakt med mottagande sjukhus/enhet för muntlig rapport.

Fysioterapeut

Fysioterapeuten har ett samtal med patienten inför utskrivning där patienten får råd kring fortsatt rehabilitering. Om patienten överflyttas för fortsatt vård på sitt hemsjukhus skrivs epikris samt överrapporteras muntligen till ansvarig fysioterapeut. Ska patienten skrivas ut till hemmet med uppföljning i primärvården kommer patient och ansvarig fysioterapeut överens om vem som ska kontakta fysioterapeut i primärvården, om behov finns för detta. Vanligt är att fysioterapeuten på BC ringer upp primärvårdsfysioterapeuten och överrapporterar muntligt då det finns ett stort behov av stöd gällande brännskaderehabilitering ute i landet. Epikris skickas vid behov. Om patienten själv väljer att kontakta primärvården uppmanas de att be primärvårdsfysioterapeuten att kontakta BC för tips och råd kring rehabiliteringsinsatserna efter brännskada.

Utskrivningsanteckningen innehåller aktuellt status av andningsfunktion, ledrörlighet, muskelfunktion, förflyttningsförmåga samt eventuella restriktioner. En kort beskrivning av utförda åtgärder samt förslag på fortsatta fysioterapeutiska åtgärder ges.

Arbetsterapeut

Arbetsterapeut kontaktar, i de flesta fall per telefon, ansvarig arbetsterapeut på mottagande sjukhus alternativt vårdcentral där kompetens gällande ärr- och kompressionsbehandling finns. Skriftlig sammanfattning medföljer journalen inklusive telefonnummer där han/hon kan nås vid frågor.

Den skriftliga sammanfattningen innehåller patientens status gällande rörlighet i handled och fingrar, patientens aktivitetsförmåga vid utskrivning och en beskrivning av aktuella behandlingsriktlinjer.

I vissa fall, om såren är läkta, har interimbandage provats ut och instruktioner gällande dessa bifogas journalen. Om kompressionsbandage blir aktuella tas mått för dessa vid det första återbesöket på mottagningen.

Det finns alltid möjlighet för patient eller personal på hemorten att kontakta arbetsterapeut på BC vid frågor eller problem.

Träningsschema medföljer oftast patienten vid utskrivning samt ortoser, om ortosbehandling fortfarande är aktuellt.

Slutanteckningens form och innehåll

Slutanteckningen utgör den viktigaste informationskällan för mottagande vårdenhet samt är vårdperiodens formella slutdokument och ska utformas med omsorg.

Brännskadeläkare skriver slutanteckning och den ska vara signerad och utskriven när patienten lämnar avdelningen, medfölja patienten till den vårdenhet denne överförs till, omedelbart sändas till inremitterande vårdenhet och dessutom till den enhet som kommer att vårda patienten efter utskrivning till hemmet.

Slutanteckningen ska formuleras så att mottagaren får en sammanfattande och sammanhängande bild av vårdperioden och om de åtgärder som gjorts. Slutanteckningen ska framförallt ge stöd för fortsatt vård av patienten och ska därför vara tillräckligt omfattande vad avser detaljerna i den planerade vården. Den ska därför innehålla väsentliga delar av den information av omvårdnadskaraktär som ryms i omvårdnadsepikris och i arbetsterapeutens, fysioterapeutens och övriga professioners avslutande anteckningar.

För alla patienter som är, eller har varit, intensivvårdskrävande ska IVA-läkaren göra en sammanfattande utskrivningsanteckning, omfattande vårdförloppet, ev. förväntade intensivvårdsåtgärder kommande dygn och adekvata IVA-diagnoser inklusive komplikationer enligt SIR.

Information till patient och närstående vid utskrivning

Viktig information delas upp på flera samtal.

Följande ska kommuniceras på ett individuellt sätt:

- Sammanfattning av vårdtiden
- Situation vid utskrivningen
- Aktuella läkemedel och syfte med dem
- Vad kommer att ske i fortsättningen?
- Hur ska såren skötas?
Information om planerade återbesök, inklusive uppföljningsbesöken, och om hur kontakt med BC kan tas vid behov
- Beskrivning av kommande år så gott det kan uppskattas

Patienten ges patientbroschyr om svår brännskada, telefonnumret till BC och namn på kontaktsköterska. Dessutom visas patienten hur BC:s hemsida kan nås.

Om patienten önskar kan utvalda digitala bilder från vårdtiden utlämnas på CD eller motsvarande. Bilder är del i journalhandlingen och lämnas bara ut efter muntlig genomgång med patienten.

Planering av fortsatta kontakter

Vid utskrivning/överskrifning till annan vårdenhet ska avdelningsläkare redogöra för uppföljningsrutinerna för att få dessa förankrade hos remittenten.

Patienten ska alltid, utöver nödvändiga återbesök för sårvård, erbjudas en telefonkontakt efter 3 månader samt återbesök efter 6 och 12 månader för interprofessionell bedömning och utformande av vårdplan för slutlig rehabilitering (vide infra).

Uppföljning efter svår brännskada

De allra flesta patienter återhämtar sig bra inom ett år men en del har fortsatta problem under längre tid. Under återhämtningstiden kan det finnas ett behov av fortsatta vårdkontakter för t.ex. plastikkirurgisk rekonstruktion, hud- och sårvård, fysioterapi, arbetsterapi eller psykologisk behandling.

I första hand tillgodoses patientens behov av eftervård via den bassjukvård som erbjuds på patientens hemort, med specialinsatser inom det egna landstinget i den omfattning det finns rutiner och kunskaper för detta. Den kompetens för återhämtning efter stor brännskada som finns på Akademiska sjukhuset och som innefattar en interprofessionell syn på patientens rehabilitering är tillgänglig för att ge råd under denna tid. I varje läge där rutiner eller kunskap på hemorten inte räcker till kan BC ta ett större eller mindre direkt ansvar för den fortsatta processen. Alla brännskadade kontaktas av mottagningsköterska 3 månader efter skadan samt erbjuds interprofessionell bedömning 6 och 12 månader efter skadan (se ”Långtidsuppföljning” nedan) som del i en nationell kvalitetssäkring av brännskadevården och för att skapa en långsiktig individuell rehabiliteringsplan som stöd för såväl patient som remittent.

Vanliga problem efter brännskada

Denna text ger ett övergripande perspektiv på de problem som möter patienter som drabbats av brännskada och de generella strategierna för att lösa problemen. Den individuella variationen är dock stor. Därför bör varje enskild patient bedömas interprofessionellt av ett team där samtliga har god kunskap om brännskaderelaterad problematik.

Klåda

Klåda uppträder med början några veckor efter skadan, tilltar under några månader, kan pågå i flera år. Den är ibland invalidiserande. Klådstillande effekt kan ses efter medicinerings med antihistamin, smörjning med mjukgörande och användande av kompressionsförband. Vid terapieresistens och stora besvär kan bland annat gabapentin övervägas.

Hypertrofiska ärr

Hypertrofiska ärr är upphöjda, rodnade och lokaliserade till det ursprungliga sårets utbredning. Risken för hypertrofiska ärr är relaterad till tiden för läkning av hudskadan. Störst risk för hypertrofisk ärrbildning har de stora ledernas böjsidor och halsens framsida. Barn drabbas oftare än vuxna. Det första året efter skadan är hypertrofiska ärr som värst. Under denna tid är det svårt att uttala sig om prognosen i det enskilda fallet. De brukar dock bli bättre med tiden och behandlas rutinmässigt med kompressionsförband, ibland i kombination med silikonplattor.

Behandlingen bör genomföras dygnet runt, förutom då patienten sköter sin personliga hygien och hudsmörjning. Flera uppsättningar kompressionsförband är nödvändigt för att kunna sköta behandlingen dygnet om.

Intradermal injektion av triamcinolonacetonid (Kenacort-T 40 mg/ml, 1–2 ml) i ärrret med nål eller tryckluftsinjektor kan vara ett alternativ vid lokaliserade hypertrofiska ärr. Behandlingen upprepas var 4:e–7:e vecka tills önskad effekt uppnås alternativt inte har någon effekt.

Kompressionsbehandlingen fortskrider även vid injektionsbehandling.

Keloider

Keloider är mycket ovanligare än hypertrofiska ärr. En keloid beror på en mer extrem sårläkningsreaktion än det hypertrofiska ärr och brukar beskrivas som en godartad "hudtumör" som kan breda ut sig utanför det ursprungliga sårområdet vilket hypertrofiska ärr aldrig gör. De känsligaste områdena är skuldror, axlar, framsidan av bröstet samt örsnibbar. Den vanligaste behandlingsmetoden är kompressionsbehandling enligt ovan. Vid svåra fall prövas injektioner av steroider i keloiden (enligt ovan) och/eller kirurgisk behandling med eller utan brachyterapi.

Ärrskrumpning - kontrakturer

Under den senare delen av ärrläkningen sker en skrumpning av den nybildade vävnaden. Denna skrumpning gör också att vävnaden blir stelare, kroppens rörlighet minskas och i svåra fall kan felställningar i leder uppträda. Kontrakturer behandlas delvis konservativt med aktivt och passivt tøjande (fysioterapi och skenor) och delvis kirurgiskt. Kirurgiska åtgärder ska planeras in på ett optimalt sätt så att de genomförs innan kontrakturerna förorsakat irreversibla problem. Dessa åtgärder behöver ofta upprepas, framförallt på växande barn.

Minskad elasticitet i huden

Huden kan bli torr och stram vilket kan påverka rörligheten, särskilt i anslutning till leder. Behandlingsmetoder är daglig träning med tøjningar av huden, ärrmassage och smörjning med mjukgörande. Den masserande rörelsen vid smörjningarna kan ha positiv inverkan på huden.

Temperaturkänslighet

Brännskadad hud ska skyddas mot solljus det närmaste året/åren. Därför rekommenderas solskyddsmedel med hög skyddsfaktor och – framför allt för barn – solskyddskläder. Många brännskadade har svårare att tåla såväl värme som kyla. Värmekänsligheten beror bland annat på att det finns en nedsatt förmåga till svettning i det skadade området. En kompensatorisk ökad svettningstendens kan ibland noteras i övriga hudområden.

Psykiska besvär

De flesta patienter har normala, övergående psykiska reaktioner efter skadan. För en del patienter kan dock besvären kvarstå under lång tid eller vara av en så allvarlig grad att de behöver bedömas utifrån ett psykiatriskt perspektiv. De vanligaste psykiska komplikationerna är depression och ångest, ibland i form av posttraumatiskt stressyndrom. Risken för psykiska besvär är större om sådana förelegat innan brännskadan.

Sociala problem

Sociala problem kan vara relaterade till bostad, arbete, ekonomi, socialt nätverk, försäkrings- och sjukskrivningsfrågor, etc. En individuell bedömning av patientens totala livssituation är nödvändig.

Långtidsuppföljning

Efter skadan sker en standardiserad interprofessionell uppföljning. Denna garanterar patienterna likvärdig vård, möjliggör en god kvalitetssäkring av den specialiserade brännskadevården och är en bas för utveckling av vården på vetenskaplig grund.

Mål

Att genom ett interdisciplinärt teamarbete identifiera patienter som är i behov av vidare omhändertagande för att kunna återgå i ett acceptabelt liv, medicinskt, funktionellt, psykiskt och socialt.

Att i en individuell rehabiliteringsplan sammanfatta patientens problem och föreslå åtgärder.
Att på ett stringent sätt utvärdera och följa upp långtidsresultaten av svensk brännskadevård.

Innehåll

På BC i Uppsala erbjuds alla brännskadade patienter, utöver erforderliga sårvårdsbesök, ett uppföljande telefonsamtal av sjuksköterska 3 månader efter skada, samt två uppföljande interprofessionella besök 6 och 12 månader efter skada. Vid återbesöken besvaras utvärderingsinstrument t.ex. "Ta tempen på din hälsa", "Brännskadespecifik hälsa", "EQ5D" samt vid behov paramedicinska instrument (se respektive rubrik). Instrumenten fungerar också som samtalsunderlag för att se "hela" människans livssituation. Resultaten lagras i journaltabeller för utvärdering mellan de olika besöken.

På uppföljningsbesöken träffar patienten hela teamet, det vill säga läkare, sjuksköterska, undersköterska, fysioterapeut och arbetsterapeut. Även kurator och dietist finns att tillgå vid behov. I samband med teamuppföljningarna gör varje yrkeskategori sina bedömningar utifrån skadan.

Fysioterapeut

Vid dessa besök följer fysioterapeuten upp rehabiliteringsinsatserna, gör funktionsbedömningar samt ger fortsatta råd gällande rehabilitering. Vid behov överrapporteras även detta direkt till berörd fysioterapeut på hemorten.

Arbetsterapeut

Arbetsterapeuterna gör en ärrbedömning med hjälp av Vancouver Scar Scale och/eller POSAS (The Patient and Observer Scar Assessment Scale), livskvalitetsbedömning med EQ-5D och om patienten har en hand- eller armbrännskada görs en bedömning av aktivitet och smärta med DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire), köldkänslighet (CISS, Cold Intolerance Symptom Severity Scale), greppfunktionsbedömning (GAT, Grip Ability Test) vid nedsatt greppfunktion och ett handstatus med hjälp av goniometer och Jamar®-dynamometer.

Övriga återbesök är individuellt behovsanpassade, i vissa fall krävs återbesök tidigare än 6 månader, i andra fall fortsätter återbesöken regelbundet upp till två år eller mer efter skadan.

Den polikliniska uppföljningen hos arbetsterapeuten innefattar ärrbehandling och kompressionsbehandling. Ibland fångas behovet av ärrbehandling upp av sjuksköterska på mottagningen i samband med telefonuppföljningen 3 månader efter skadan. I vissa fall påbörjas behandlingen på hemorten alternativt i samband med ett återbesök på BC.

Generellt kan sägas att ett besök alltid bokas till arbetsterapeut om ärren är hårda, strama, visar tecken till hypertrofi och/eller hindrar aktivitet och rörelse på något sätt.

Ärrbehandling

Ärr- och kompressionsbehandling påbörjas i de flesta fall inte förrän alla sår är läkta. Behandlingen innefattar hudvård, ortos-, kompressions- och silikonbehandling, ärrmassage, rörelseträning och stretching.

Silikon- eller silikonliknande material kompletterar kompressionsbehandlingen med gelplattor, tvåkomponentssilikon eller silikontejp.

Vilket material som används beror på ärrets utseende och placering, patientens ålder och aktivitetsutförande, årstiden och andra individuella förutsättningar. Silikonmaterial används på ren och torr hud. En tillvänjning till materialet kan ibland behövas, därefter rekommenderas användning större delen av dygnet. Av olika skäl kan det ibland vara nödvändigt att minska användningstiden. Rekommendationen är då att smörja huden med mjukgörande kräm när silikonet inte används. All behandling sker i samråd med patienten.

För att hålla silikonmaterialet på plats provas oftast ett kompressionsplagg ut. Kompressionsplagg finns i standardstorlekar för alla delar av kroppen; tröjor, byxor, handskar, armar, etc. Vanligtvis påbörjas behandlingen med så kallade interimplagg, det vill säga lättare kompression (< 18 mmHg). Dels för att patienten ska vänja sig vid att använda åtsittande kläder, dels för att den lättare kompressionen ibland är tillräcklig för att ge resultat. Om den lättare kompressionen inte ger önskad effekt provas ett måttstytt plagg ut, med en högre kompression (cirka 18–30 mmHg).

Kompressionskläder bör användas 23 timmar om dygnet för bästa effekt och tas av för dusch/bad och tvätt av plagget en gång per dygn. I vissa fall behöver behandlingstiden modifieras och personliga hänsyn tas till användningstiden.

Ett kompressionsplagg bör bytas efter 4–6 månader eftersom slitage och uttänjning av materialet minskar kompressionsgraden. Gäller det barn behöver plaggen bytas oftare när barnet växer. Kompressionsbehandling upplevs av många patienter även lindra klåda. Ofta sker utprovningen i flera steg för att tillsammans med patienten komma fram till den optimala behandlingen för just honom/henne. I regel bokas ett återbesök för uppföljning 3–4 veckor efter utprovning för att utvärdera effekten.

I samband med läkning, eller på nyläkt hud/transplantat, kan det ibland vara aktuellt med ortoser med syfte att stretcha huden för att motverka ärrkontrakturer i takt med att ärrret mognar. Det kan t.ex. vara en handflata på ett litet barn, en finger- eller handled. Det kan också vara ett alternativ till kirurgiskt ingrepp, att med konservativ behandling/stretching av huden öka rörligheten i en eller flera leder. Om behandlingen fungerar glesas återbesöken ut, patienten tar kontakt vid behov av nya plagg/nytt material. Alternativt kan fortsatt uppföljning ske på hemorten, om sådan kunskap finns där. Då sker en muntlig överrapportering till kollegor där.

Om behandlingen behöver justeras för att ge önskad effekt på ärren, t.ex. genom att välja annan storlek, högre kompressionsklass, annat silikonmaterial eller måtttagning för måttstydda kläder görs detta i samband med ett återbesök. Kompressions- och ärrbehandling fortsätter vanligtvis i 12–18 månader efter skadan.

Om kirurgiska ärrkorrektioner utförs kan det i samband med dessa även bli aktuellt med utprovning av ortoser för att optimera läkning och hudstretch. Det kan t.ex. vara hand- eller fingerortoser av olika slag.

Med samtliga teammedlemmars bedömningar som grund utformar den ansvarige läkaren en rehabiliteringsplan som vidarebefordras till patientens läkare på hemorten och remittenten.

I undantagsfall kan det vara omöjligt med ett personligt mottagningsbesök. I dessa fall tillsändes patienten frågeformulären och efter att dessa besvarats genomförs ett strukturerat telefonsamtal av sjuksköterska alternativt kirurg. Om patienten själv inte kan svara på frågorna utreds möjligheten att någon närstående kan ge en bild av patientens återhämtning efter brännskadan. Alternativt kan videolänk med patienten upprättas.

Referenser

1. European Practice Guidelines for Burn Care: Minimum level of Burn Care Provision in Europe. 2017, European Burns Association.
2. American Burn Association. Burn Center referral criteria. 2006; available from: <http://ameriburn.org/wp-content/uploads/2017/05/burncenterreferralcriteria.pdf>
3. S Bishop, S.M., Anaesthesia and intensive care for major burns. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 2012. 12(3): p. 118-122.
4. Latenser, B.A., Critical care of the burn patient: the first 48 hours. *Crit Care Med*, 2009. 37(10): p. 2819–26.
5. Allison, K. and K. Porter, Consensus on the pre-hospital approach to burns patient management. *Injury*, 2004. 35(8): p. 734–8.
6. Saffle, J.I., The phenomenon of "fluid creep" in acute burn resuscitation. *J Burn Care Res*, 2007. 28(3): p. 382–95.
7. Greenhalgh, D.G., Burn resuscitation: the results of the ISBI/ABA survey. *Burns*, 2010. 36(2): p. 176–82.
8. Kirkpatrick, A.W., et al., Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med*, 2013. 39(7): p. 1190–206.
9. A B Guttormsen, M.B., F Sjöberg, H Heisterkamp, *Burns Injury, Clinical Problems 2012 (An ESICM Multidisciplinary Distance Learning Programme for Intensive Care Training)*. 2012, European Society for Intensive Care Medicine.
10. Buckley, N.A., et al., Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011. 13(4): p. CD002041.
11. Anseeuw, K., et al., Cyanide poisoning by fire smoke inhalation: a European expert consensus. *Eur J Emerg Med*, 2013. 20(1): p. 2–9.
12. Juurlink, D.N., et al., Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning. *Cochrane Database Syst Rev*, 2005(1): p. CD002041.
13. Hyperbaric oxygen therapy for burns. 2007: Germany.
14. E Villanueva, M.B., J Wasiak, JP Lehm, Hyperbaric oxygen therapy for thermal burns, in *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2004.
15. Wasiak, J., M. Bennett, and H.J. Cleland, Hyperbaric oxygen as adjuvant therapy in the management of burns: can evidence guide clinical practice? *Burns*, 2006. 32(5): p. 650–2.
16. LA Barajas-Nava, J.L.-A., M Roque i Figuls, X Bonfill Cosp, Antibiotic prophylaxis for preventing burn wound infection., in *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013.
17. Y Rojas, C.F., R Radhakrishnan, D Herndon, Burns: an update on current pharmacotherapy. *Expert Opinion Pharmacotherapy*, 2012. 13(17): p. 2485–2494.
18. A Al-Mousawi, M.J., D Herndon, Beta blockade: The right time, the right dose, the right receptor! *Critical Care Medicine*, 2013. 38(2).
19. Rice, P., Emergency care of moderate and severe thermal burns in adults., in *UpToDate*. 2008s.
20. Eljaiek, R., C. Heylbroeck, and M.J. Dubois, Albumin administration for fluid resuscitation in burn patients: A systematic review and meta-analysis. *Burns*, 2017. 43(1): p. 17–24.
21. Bittner, E.A., et al., Acute and perioperative care of the burn-injured patient. *Anesthesiology*, 2015. 122(2): p. 448–64.

22. M Berger, M.B., R Chioloro, Resuscitation, anaesthesia and analgesia of the burned patient. *Current Opinion in Anaesthesiology.*, 2001. 14(4): p. 431–435.
23. Ahuja, R.B., A.M. Mulay, and A. Ahuja, Assessment of quality of life (QoL) of burn patients in India using BSHS-RBA scale. *Burns*, 2016. 42(3): p. 639–47.
24. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N Engl J Med*, 2000. 342(18): p. 1301–8.
25. Papazian, L., et al., Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*, 2010. 363(12): p. 1107–16.
26. MPB Amato, M.M., A Slutsky, L Brochard, E Costa, D Schoenfeld, T Steward, M Briel, D Talmor, A Mercat, J-C Richard, C Carvalho, R Brower, Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 2015.
27. Guerin, C., et al., Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*, 2013. 368(23): p. 2159–68.
28. Herndon, D.N., *Total Burn Care*. 2012, Saunders Elsevier: Edinburgh.
29. Mosier, M.J. and T.N. Pham, American Burn Association Practice guidelines for prevention, diagnosis, and treatment of ventilator-associated pneumonia (VAP) in burn patients. *J Burn Care Res*, 2009. 30(6): p. 910–28.
30. Sen, S., et al., Ventilator-Associated Pneumonia Prevention Bundle Significantly Reduces the Risk of Ventilator-Associated Pneumonia in Critically Ill Burn Patients. *J Burn Care Res*, 2016. 37(3): p. 166-71.
31. Maguire, S.A., et al., A systematic review of abusive visceral injuries in childhood--their range and recognition. *Child Abuse Negl*, 2013. 37(7): p. 430–45.
32. J Ludvigsson, G.O., S Janson, *Barnmisshandel*, in *Internet Medicin*. 2015: Sweden.
33. A-F Rousseau, M.-R.L., C Ichai, M Berger, ESPEN endorsed recommendations: nutritional therapy in major burns. *Clin Nutr*, 2013. 32(4): p. 497–502.
34. Mifflin, M.D., et al., A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr*, 1990. 51(2): p. 241–7.
35. Krause's *Food, Nutrition, and Diet therapy*. 11 ed. 2003, St. Louis, Missouri Saunders.
36. Finnerty, C.C. and D.N. Herndon, Is propranolol of benefit in pediatric burn patients? *Adv Surg*, 2013. 47: p. 177–97.
37. McCarthy, H., *Burns*, in *Clinical Paediatric Dietetics*, V. Shaw, Editor. 2014, Wiley-Blackwell.
38. *Näringslära för högskolan - från grundläggande till avancerad nutrition*. 6 ed, ed. A.A. L Abrahamsson, G Bilsson. 2013.
39. Clark, A., et al., Nutrition and metabolism in burn patients. *Burns Trauma*, 2017. 5: p. 11.
40. *Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity*. 2014: Copenhagen. p. 627.
41. Pearse, M.F., L. Harry, and J. Nanchahal, Acute compartment syndrome of the leg. *BMJ*, 2002. 325(7364): p. 557–8.
42. Vänadsrådet, Nationella Rådet för organ, vävnader, celler och blod. Available from: <http://vavnad.se/>.
43. Läkemedelsverket. Available from: <https://lakemedelsverket.se/>.

44. F Huss, U.E., V Cooray, G Krantz, F Sjöberg, Blixtolyckor – mix av elektriskt, termiskt och multipelt trauma. Läkartidningen, 2004. 101(28–29).
45. Bastuji-Garin, S., et al., SCORTEN: a severity-of-illness score for toxic epidermal necrolysis. J Invest Dermatol, 2000. 115(2): p. 149–53.
46. Creamer, D., et al., UK guidelines for the management of Stevens-Johnson syndrome/toxic epidermal necrolysis in adults 2016 (print summary - Full guidelines available at <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2016.01.034>). J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2016. 69(6): p. 736–741.
47. CDC/NHSN Surveillance Definitions for Specific Types of Infections. 2019, Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Department of Health & Human Services.
48. Carmichael H, Joyce S, Smith T, Patton L, Wagner A, Wiktor A, Safety and efficacy of intraoperative gastric feeding during burn surgery. Burns 2019. 45:1089-1093.

Bilagor

Råd och anvisningar vid omhändertagande av akut brännskadad patient

Råden syftar till ett bra första omhändertagande och en säker och smidig överföring av patienten till brännskadeavdelning.

Bilagda sidor innehåller följande

1. Första information om aktuell patient med stor brännskada.
2. Beskrivning av brännskadans yta och djup
3. Checklista inför transport
4. Rekommendationer till akuta åtgärder
5. Hjälpmiddel för ytberäkning vid stor brännskada

Sidorna ska fyllas i och därefter faxas till BC, Akademiska sjukhuset i Uppsala, faxnummer 018 55 39 19.

Bilagan kan även laddas ner i A4-format från <http://www.akademiska.se/brivaremiss>

Första information om patient med svår brännskada

Tidpunkt för kontakt	Informationsmottagande
Datum	Klockslag
Klinik	
Läkare/avdelning	
Telefonnummer	

Patientdata

Namn		
Personnummer		Alder
Kroppsvikt	Aktuell <input type="checkbox"/> Anamnestic <input type="checkbox"/>	Langd
Tidigare sjukdom Ja <input type="checkbox"/> baksidan)		(använd också
Pågående medicinering Ja <input type="checkbox"/> baksidan)		(använd också
Overkanslighet		
Närstående kontaktade ja/nej	Vem?	Telefonnummer

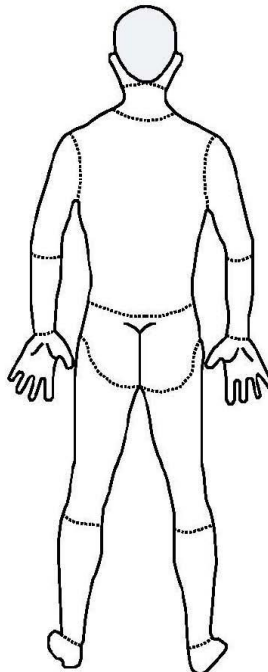
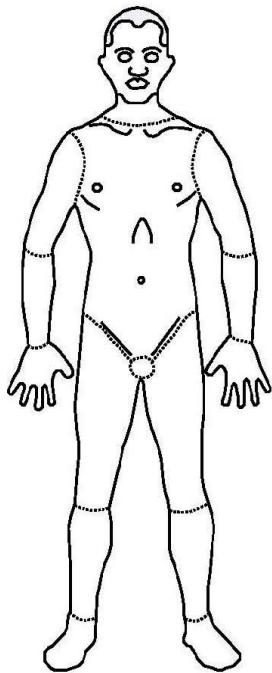
Skada



Tidpunkt	Tidsintervall mellan skada och detta samtal			
Typ av skada (kryss)	Skällning	Eld	Elektrisk	Kontakt
	Explosion	Köld	Kemisk	Amne?.....
Händelse				
Vakenhet nu:	Ev. tidigare:	COHb (värde, klockslag)		
B-etanol (värde, klockslag)				
Annat trauma <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> Ja:	Traumabedömning utförd <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej <input type="checkbox"/> CT <input type="checkbox"/>		Traumatriad <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
Andning?				
Hotad luftväg <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	Ansiktsbrännskada <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	Skadad inomhus <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej		
DEN HÄR SIDAN FAXAS TILL BRÄNNSKADEAVDELNINGEN, 018 55 39 19				

Beskrivning av brännskadans yta och djup

DATUM	PATIENTENS INITIALER
-------	----------------------

INREM. SJUKHUS



Fyll i skadans utbredning enligt nedan	
2:a grad	
3:e grad	

DEN HÄR SIDAN FAXAS TILL BRÄNNSKADEAVDELNINGEN, 018 55 39 19.

Checklista inför transport

Om någon skuggad ruta är ifylld med "nej" bör en fördjupad diskussion tas med brännskadejour innan patienten skickas

	Ja	Nej
Har patienten en kroppstemperatur som är > 36 °C		
Är arteriellt pO ₂ > 10 kPa		
Är systoliskt blodtryck > 90 mmHg		
Är patienten undersökt med hjälp av		
Slätröntgen?		
Datortomografi?		
Annan liknande undersökning? I så fall vilken?.....		
Har så kallad traumabedömning gjorts?		
Är prover tagna för etanol och annan toxikologi?		
Är patienten vid medvetande?		
Om patienten är eller har varit medvetslös. Har analys av COHb gjorts?		
Har patienten		
Två (fastsydda) säkra venösa infarter?		
Artärnål?		
KAD och mätning av timdirues?		
V-sond?		
Pågår vätskebehandling med Ringer-Acetat?		
Infusionshastighet:ml/h		
Är patienten intuberad?		
Vilken FIO ₂ har patienten?		
Hur mycket vätska har Ni givit hittills? (= till klockan :)		
Ringer-Acetatml		
Buffrad glukos.....ml		
Annat.....ml		
Hur stor total diures har patienten haft? (= till klockan :)ml		
Har patienten fått tetanus-vaccin?		
Är transportförband anlagda för alla stora brännskador i form av torra, helst sterila dukar?		
Har brännskadade händer och huvud högläge?		
Har eskarotomi gjorts vid cirkulära skador efter samverkan med brännskadekirurg?		
Är köldskador polstrade?		
Är specialistremiss skriven?		
Hur ska patienten transporteras; ange:		
Förväntad ankomsttid till Akademiska sjukhuset (klockslag och datum)/..... 201.... kl :	

ANVÄNDES UNDER DET AKUTA OMHÄNDERTAGANDET OCH FAXAS DÄREFTER TILL
BRÄNNSKADECENTRUM, 018 55 39 19

Rekommendationer till akuta åtgärder

Om patienten är eller varit medvetslös

Brännskadade som är/har varit medvetslösa behandlas som misstänkt CO-och/eller cyanidförgiftade, samtidigt som annan genes till medvetslösheten övervägs. Vid misstänkt CO-förgiftning intuberas prompt, FiO₂ ska vara 1,0 och COHb kontrolleras snarast (svår intoxication: COHb > 45–50 %). Vid misstänkt cyanidförgiftning ges omedelbart Cyanokit® (hydroxokobalamin) iv under 30 min, vuxna 5 g (kan upprepas en gång), barn 70 mg/kg. Redan under infusionen missfärgas hud, slemhinnor, plasma och urin röd; försvinner inom 4–5d.

Påbörja omedelbart vätskebehandling och uppskatta behovet mha formler

Formlerna är ett initialt stöd för att uppskatta förväntat behov! Det faktiska behovet varierar stort. Hälften av volymen beräknas för de första 8 timmarna, resterande under de följande 16 timmarna.

Alla patienter vätskeersätts initialt enligt "Parkland".

$4 \times \text{kroppsvikt (kg)} \times \% \text{ brännskada} = \text{ml under första dygnet som Ringer-Acetat.}$

För alla vuxna (alla > 30 kg) inkluderar detta det basala behovet.

För alla barn (alla ≤ 30 kg) ges det basala behovet som separat infusion som buffrad glukos. Volym kan uppskattas enligt nedanstående:

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

Högre vätskebehov kan förväntas vid inhalationsskada eller elektrisk skada.

Övergå snarast till att styra vätskebehandlingen med hjälp av urin-produktion. Gör detta i samverkan med brännskadeintensivvårdsläkare!

Vikt > 30 kg: 0,5 ml/kg/h, men alltid 30–50 ml/h. Vikt < 30 kg: 1 ml/kg/h

Vid elektrisk skada ska timurinen vara 1,5 ml/kg/h.

Vid låg urinproduktion ökas vätsketillförseln, bolus Ringer-Acetat (Vuxna: 500 ml, förnyas inom 30 min om frånvaro av svar. Bryt så snart effekt på urinproduktionen syns. Barn: 10 ml/kg, max 4 ggr). Ge ingen furosemid! Acidosis eller negativ SBE ska inte buffras akut (undantag: vid HLR)

Övrigt

Undvik vasokonstraherande läkemedel (t.ex. noradrenalin, fenylefrin) då dessa kan öka skadeutbredningen.

Ge inga antibiotika, inga systemiska steroider vid inhalationsskada, ingen furosemid och inga kolloider, annat än på mycket speciell indikation och då i samråd med brännskadeintensivvårdsläkare.

Inför transport

[Använd bifogad checklista](#)

Hjälpmedel vid beräkning av brännskadad yta

Hjälpmedel vid beräkning av brännskadad yta									
Dagens datum / 20.....		Brännskadad den / 20.....							
Vikt kg	Längd cm	Ifyllt av.....(läk)							
Yta	Kroppsyternas proportioner i %								
	0-1 år	1-4 år	5-9 år	10-14 år	15 år	Vuxen			
Huvud framsida	9,5	8,5	6,5	5,5	4,5	3,5			
Huvud baksida	9,5	8,5	6,5	5,5	4,5	3,5			
Hals	2	2	2	2	2	2			
Bål framtill	13	13	13	13	13	13			
Bål baktill	13	13	13	13	13	13			
Hö glutealregion	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Vå glutealregion	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Genitalia	1	1	1	1	1	1			
Hö överarm	4	4	4	4	4	4			
underarm	3	3	3	3	3	3			
hand	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Vå överarm	4	4	4	4	4	4			
underarm	3	3	3	3	3	3			
hand	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			
Hö lår	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5			
underben	5	5	5,5	6	6,5	7			
fot	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5			
Vå lår	5,5	6,5	8	8,5	9	9,5			
underben	5	5	5,5	6	6,5	7			
fot	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5			
						Totalt			

Kroppsyternas proportioner är hämtade från Lund och Browder, SGO 79:14, 1944

Bilbilaga



Ytlig dermal skållskada



Subdermal brännskada, med mindre ytligare områden längst ner



Subdermal handbrännskada före -



- och efter sårtvätt

Naturalförloppet för en ytlig dermal skållskada på ett barn



Dag 0



Dag 0



Dag 5



Dag 7

Naturalförloppet för en ytlig dermal skållskada på ett barn



Dag 12



Dag 14



Några dagar gamla symmetriska brännskador utan stänk och med jämn kant på skinkorna på ett barn som nedsänkts i varmt vatten.



Utveckling av ärrsträng. Djup brännskada som delhudstransplanterats, men med kvarvarande sår över höger axelveck. Uppifrån och ner ses bilder tagna dag 5, dag 42 och efter ett år.

Dokumenthistorik

Rubrik	Datum	Reviderat av
Nutrition	2020-04-21	Marie Stenlund och Josefin Dimander
Nutrition Lagt till tabell "upptrappning av nutrition". Ändrat under Barnnutrition - Energibehov – Fysisk aktivitetsnivå: barn 10-17 år från 1,7-1,9 till 1,45-1,9. Lagt till PAL för sängliggande oavsett ålder. Under "Vidare under vårdtid" förtydligande ang frekvens av kalorimetri under vårdtid.	2021-01-25	Marie Stenlund och Josefin Dimander
Nutrition inför sövning och sedering Ändrat från 4h till 5 h fasta vid kalorimetri. Ändrat färg.	2021-01-25	Marie Stenlund och Josefin Dimander
Läkemedel – rutinläkemedel - tabell 3 Ändrat: <ul style="list-style-type: none"> - Askorbinsyra: från 1 g x 3 till 1 g x 1 - zinksulfat supplementering: TBSA > 20 %: 45 mg x 3 i 4 veckor. Provtagning 1 ggr/vecka. Om zink i övre del/över referensområde (8-14) sätts supplementering ut, fortsatt provtagning 1 ggr/vecka. TBSA < 20 %: 45 mg x 3 i 3 veckor. Provtagning 1 ggr/vecka. Om zink inom referensområde (8-14) sätts supplementering ut, fortsatt provtagning 1 ggr/vecka. Lagt till: <ul style="list-style-type: none"> - Detremin (Vitamin D): Provtagning efter en veckas inläggning. Om Vitamin D < 50 nmol/L ges 35 droppar Detremin. Omkontroll Vitamin D efter 2 dagar. 	2021-03-24	Marie Stenlund och Josefin Dimander
Nutrition Lagt till att överväga dra sond först då > 75 % av energimål uppnåtts 2 dagar i rad. Energibehov barn Uppdaterat formler för energibehov barn, tabell 1 Tillägg fysisk aktivitetsfaktor barn, tabell 2 Proteinbehov barn Ändrat till 1,5-3 g/kg/dag med tillägg att barn med brännskor < 10% kan ha ett lägre proteinbehov från 1 g/kg.	2021-09-15	Josefin Dimander
Nutrition – patienter ≥ 18 år	2022-06-10	Josefin Dimander

<p>Uppdaterat rutin kring kalorimetrimättningsintervall</p> <p>Nutrition – barn</p> <p>Strukturerat om och lagt till avsnitt om PN, kosttillskott, vitaminer och mineraler</p> <p>Förtydligat sondmatsavsnittet gällande sort och dos med hänvisning till Enteral Nutrition, BIVA</p>		
<p>Läkemedel – rutinläkemedel</p> <p>Vitamin D, Askorbinsyra och Zink – uppdaterat och rekommendation för barn tillagd</p>	2023-04-11	Josefin Dimander
<p>Nutrition – barn</p> <p>Förtydligande fysisk aktivitetsnivå och proteinbehov samt tillägg om upptrappning av nutrition</p>	2023-09-26	Josefin Dimander

