

# GHID DE TERAPIE INTENSIVĂ ÎN ARSURI

Călin Mitre

## DEFINIȚIE

Arsura este o agresiune tisulară rezultată din expunerea excesivă la un agent termic, chimic, electric sau radioactiv.

## INCIDENȚĂ

Numărul cazurilor de arsuri se menține ridicat.

În Statele Unite aproximativ 60000-80000 de persoane/an suferă arsuri pentru care sunt internați în unități specializate de terapie intensivă. Dintre aceștia 1500-2000 au forme grave de arsură care implică aproape în totalitate suprafața corporală.

## PROGNOSTIC

50% mortalitate în cazul arsurilor 90% suprafață corporală la adult și 40% suprafață corporală la copil.

## FIZIOPATOLOGIE

Modificările patologice care apar în cazul arșilor sunt date de:

1. acțiunea temperaturilor extreme asupra țesuturilor,
2. inhalarea de fum care conține substanțe toxice rezultate în urma combustiei (aldehide acid clorhidric, cianide),
3. intoxicația cu monoxid de carbon (CO) și cianide.

## A. MODIFICĂRI LOCALE

Modificările întâlnite la nivelul tegumentelor arse se pot împărți în trei zone distincte diferite prin gravitatea modificărilor celulare:

1. zona centrală de coagulare;
2. zona de stază cu celule viabile dar care în condițiile unei resuscitări nefavorabile vor crește zona de ischemie celulară;
3. zona periferică reversibilă.

Modificarea arhitecturii țesuturilor arse va duce la creșterea permeabilității capilare, extravazarea apei și proteinelor (exudat) din spațiul intracapilar spre exterior având ca rezultat scăderea presiunii oncotice capilare și creșterea celei interstițiale. La creșterea presiunii osmotice interstițiale participă și ionii de  $\text{Na}^+$  care se fixează pe moleculele de collagen modificate de arsură. Aceasta va duce la o și mai mare deplasare a apei din capilar spre țesuturi cu formarea edemului interstițial. Pierderea plasmatică intravasculară este proporțională cu mărimea și profunzimea arsurii. Edemul va atinge maximum în primele 24 de ore postarsură.

Din zonele afectate sunt eliberate substanțe vasoactive (leukotrienele, prostaglandinele, radicalii de oxigen, serotonina, histamina), care vor modifica permeabilitatea vasculară locală și vor produce distrucție tisulară cu necroză de coagulare și afectarea perfuziei tisulare. Totodată, sunt afectate și țesuturile indemne neimplicate în arsură. La nivelul acestora se observă scăderea potențialului transmembranar celular legat de o deplasare a sodiului interstițial și apei spre celulă. În plus, alterarea pompei de

Na/K dela nivel celular și Na intracelular va duce la hiperhidratare celulară și intoxicația cu apă a celulei. Astfel reacția devine generalizată(SIRS), amploarea sa depinzând de întinderea și gravitatea arsurii.

Edemul generalizat apare în arsurile grave peste 20-30% din suprafața corpului.

În zonele arse odată cu pierderea barierei tegumentare se pierde și funcția de termoreglare și conservare a căldurii și umidității pe care o îndeplinesc tegumentele indemne. Totodată, se produce și invazia microorganismelor patologice.

## B. MODIFICĂRI GENERALE

Sunt reprezentate de reacția sistemică inflamatorie nespecifică (SIRS) declanșată în zonele arse de ruperea membranei celulare și eliberarea de mediatori ai inflamației (citokine, ac arahidonic, metaboliți)

Evenimentele patologice debutează în microcirculație, cu agregare plachetară, marginația neutrofilelor, depozite de fibrină și edem endotelial (arsura de gradul II).

Simultan se inițiază cascada inflamatorie cu rol în sanogeneză, dar care implică și țesuturile indemne.

În final sunt implicate toate sistemele și aparatele organismului care suferă modificări nespecifice.

## C. EFECTELE METABOLICE

Are loc o exacerbare a metabolismului cu creșterea consumului de oxigen,hiperpirexie și hiperventilație, tahicardie și hiperglicemie.

Mediatorii sunt catecolaminele și hormonii antiinsulinici. Concentrația plasmatică a insulinei inițial este scăzută, dar urmează apoi o fază de rezistență la insulină.

Pierderile de azot sunt foarte mari.

Hipermetabolismul este accentuat de frig, durere și sepsă.

Creșterea temperaturii înconjuratoare va diminua hipermetabolismul.

## D. EFECTELE CARDIOVASCULARE ȘI CIRCULATORII

Modificările cardiovasculare ating intensitatea maximă în primele 48 de ore de la debut în arsurile peste 20% suprafață corporală ( șoc combustional).

Șocul combustional este o combinație între scăderea volumului circulant sanguin și extracelular cuplat cu o inadecvată oxigenare celulară.

Debitul cardiac este scăzut, datorită reducerii volumului plasmatic și depresiei miocardice (efectul citokinelor).

Scăderea numărului hematiilor datorită hemolizei și coagulării intravasculare poate atinge 1% din masa eritocitară totală pentru fiecare 1% tegumente arse în toată grosimea.

Coagulopatia poate apare în faza de resuscitare (primele 48-72 ore). Pornind de la efectul diluțional factorii de coagulare sunt reduși și se realizează o agregare plachetară. CIVD este frecventă în arsurile extinse.

Hipercoagulabilitatea poate apare 2 săptămâni după arsură.

## E. EFECTELE RESPIRATORII

Disfuncțiile pulmonare sunt cauzele majore de mortalitate și morbiditate.

Întreg tractul respirator este afectat, prin acțiunea directă a căldurii sau datorită inhalării de fum ce conține produși de combustie. Dintre aceștia CO și cianidele sunt cele mai importante.

Inhalarea de fum poate afecta tractul respirator în trei moduri:

1. afectare termică directă;
2. intoxicare cu monoxid de carbon;
3. afectarea parenchimului pulmonar.

Arsura mucoasei este asemănătoare celei tegumentare. Inflamația prin injurie directă este accentuată de formarea edemului care va comprima lumenul căii respiratorii până la deformare sau suprimare. Edemul maxim este la 24 de ore, dar depinde de măsurile de resuscitare.

### **Afectarea căii aeriene superioare**

Inhalarea de aer fierbinte peste 150°C sau flama directă afectează calea respiratorie superioară și medie și produce arsuri ale orofaringelui și căilor respiratorii superioare.

Rezistența la nivelul căii respiratorii superioare este crescută.

### **Afectarea căii aeriene inferioare**

Bronhospasmul și edemul bronșolar vor duce la wheezing, bronhoree apărute precoce. Simptomele pot fi absente în primele 24 de ore.

### **Afectarea parenchimului pulmonar**

Modificările respiratorii sunt mai accentuate în primele 10-14 zile de evoluție.

Mecanismul fiziopatologic are drept cauze posibile:

- ◆ injuria termică directă,
- ◆ iritația chimică;
- ◆ supraîncărcarea cu fluide;
- ◆ infecția secundară;
- ◆ apirația;
- ◆ embolie pulmonară.

Modificările care apar la nivelul aparatului respirator sunt:

- alterarea raportului ventilație/perfuzie mai degrabă secundar modificărilor produse la nivelul căilor aeriene și mai puțin edemului alveolar, sau în lipsa injuriei respiratorii directe datorită dezvoltării ARDS-ului;

- complianța pulmonară este redusă;

- rupturi ale peretelui alveolar;

- arsura într-un mediu închis poate cauza injurii inhalatorii și intoxicație de la producția de combustie. Dintre aceștia CO și cianidele sunt cele mai importante.

- șunt pulmonar;

- disfuncții mucociliare;

- edem interstițial;

- hipoxemie arterială cu hipocarbie frecvent întâlnite.

- bronhopneumonia este de obicei produsă de infecții aeriene și nu prin sânge.

## **F. AFECTAREA METABOLISMULUI CELULAR**

- Inhalarea de substanțe toxice și CO, cianide, afectează respirația celulară.

- Cianidele inhibă citocrom oxidaza și duc la hipoxie celulară

- CO se leagă de hemoglobină, mioglobină, mitocondria celulară și enzimele celulare (citocromul P450) și inhibă eliberarea, absorbția și utilizarea de oxigen. CO produce de asemenea peroxidare lipidică, rezultând hipoxie și deces.

## **G. EFECTELE IMUNOLOGICE**

- Datorită pierderii barierei mecanice a tegumentului și datorită suprimării imunității globale suprainfecția zonei arse reprezintă o gravă complicație la bolnavul ars.

- Toate nivelele de apărare sunt afectate: fagocitoza, complementul, producția de anticorpi, sistemul dependent de celule T.

- Debridarea și excizia suprafețelor arse este singura cale de a opri infecția.

## **H. EFECTELE RENALE**

- Insuficiența renală este de obicei de etiologie prerenală datorită hipoperfuziei, hemoglobinuriei, mioglobinuriei sau septicemiei;

- Insuficiența renală apărută tardiv poate fi dată de antibiotice cu toxicitate renală (aminoglicozide) sau sepsă.

- Va apare o progresivă azotemie, acidoza și hiperpotasemie.

- Clearance-ul creatininic renal poate fi fals crescut prin pierderea de fluide prin plaga arsă (al treilea rinichi).

## **I. EFECTE GASTROINTESTINALE**

- Pot apare ulceratii acute de stres ale stomacului sau duodenului cum ar fi ulcerul Curling la aproximativ 11% din victime. Episoadele hemoragice necesită intervenție chirurgicală.

## Complicații:

- șocul hipovolemic;
- tulburările electrolitice;
- rabdomioliza;
- sindromul de compartiment;
- insuficiența renală datorată mioglobinuriei;
- infecția plăgii cu sepsis;
- durerea severă;
- inhalarea de fum;
- obstrucția căii respiratorii superioare;
- intoxicația cu CO;
- intoxicația cu cianide;
- insuficiența respiratorie.

Dintre complicații una dintre cele mai redutabile este **infecția** care poate fi localizată:

- respirator (pneumonii, traheobronșită)
- plaga arsă- are în general următoarea etiologie:
  - primele 10 zile germeni gram pozitivi;
  - peste 10 zile predomină pseudomonas (potențial letal) + fungi.
- cateterul venos central;
- tractul urinar;
- tubul digestiv - pacientul care nu se alimentează –translocație bacteriană și sepsis.

## TRATAMENTUL ARSURILOR

Tratamentul este complex și necesită supravegherea într-un serviciu de terapie intensivă.

Pentru a stabili terapia este nevoie de o evaluare a gravității arsurii.

Gravitatea este dată de tipul injuriei, vârsta pacientului, prezența afectării respiratorii, suprafața, locul și profunzimea arsurii.

Mortalitatea este crescută la pacienții cu vârste extreme și la cei cu arsuri peste 60% din suprafața corporală.

Trebuie avut în vedere că arsura poate surveni într-un context mai complex de politraumatism. În acest caz se va face o evaluare inițială conform Advanced Trauma Life Support Guidelines, radiografie cervicală etc.

## Factori de risc pentru determinarea severității și deces sunt:

- vârsta peste 60 ani;
- arsură care implică peste 40% din suprafața corporală;
- injuria inhalatorie,
- coexistența altor factori de morbiditate.

## Evaluarea suprafeței arse:

- evaluarea suprafeței arse se face cu ajutorul harților corporale.
- la adult se utilizează harta Lund - Browder sau “Regula lui nouă”.
- la copil se utilizează “Regula lui zece”.
- o altă modalitate de evaluare în practică este mâna pacientului care reprezintă 1% din suprafața corporală totală.
- arsurile electrice presupun leziuni profunde largi cu o minimă suprafață la intrare și ieșire, evaluarea suprafeței afectate la acești pacienți este dificilă.

## Evaluarea profunzimii arsurii

Evoluția unei plăgi arse depinde printre altele și de profunzimea sa, de gradul de afectare a dermului.

Arsurile se clasifică în funcție de profunzime în:

❖ Arsura de gradul I – este superficială și interesează numai epiteliul. Este foarte dureroasă, dar nu este periculoasă și nu are semnificație fiziopatologică pentru pacient cu excepția vârstelor extreme. Se rezolvă în 2 săptămâni cu supraveghere și tratament local minim.

❖ Arsura de gradul II – este arsura profundă care implică epiteliul plus un procent variabil din derm. Vindecarea este în general fără sechele reepitelizarea făcându-se de la insulele de celule din foliculii de păr și glandele sebacee. Timpul necesar reepitelizării este proporțional cu profunzimea plăgii, în general 2-3 săptămâni. Grefarea prin autogrefă nu prezintă nici un avantaj. Debridarea este o operațiune suficient de eficientă la acești pacienți.

❖ Arsura gradul III – este arsura care implică toată grosimea tegumentului rezultând o

plagă deschisă și care se vindecă per secundam prin contracție (cicatrizare) și nu prin reepitelizare spontană care are numeroase dezavantaje:

1. risc crescut de infecție;
2. apar zone nefuncționale sau cu limitarea funcției;
3. este dureroasă și interferează cu terapia fizică.

Grefarea tegumentară este obligatorie (autogrefă) și trebuie efectuată cât mai repede. Plăgile profunde necesită 4-6 săptămâni pentru reepitelizare.

**ATENȚIE !!!:** O caracteristică deosebit de importantă a arsurilor este că injuria tegumentară are o evoluție dinamică, putând trece de la o arsură care inițial interesa doar parțial grosimea tegumentului și să ajungă să intereseze întreaga grosime a acestuia.

#### **Tratamentul inițial primele 48-36 de ore**

##### **Tratamentul la locul de producere:**

- înlăturarea imediată a cauzei;
- schimbarea hainelor arse și răcirea plăgii arse cu apă rece curgătoare 10-20 min;
- se va evita hipotermia;
- se va administra imediat cum este posibil oxigen;
- pacienții cu arsuri la cap și gât vor fi menținuți într-o poziție semișezând;
- această primă perioadă numită și perioadă de resuscitare se încearcă înlocuirea pierderilor lichidiene acute;
- timpul se va evalua în funcție de momentul producerii arsurii și nu al internării pacientului;
- obiectivul tratamentului este de a evita hipovolemia și ischemia de organ, prezervarea viabilității tisulare prin restabilirea perfuziei tisulare, evitarea aprofundării arsurii, minimalizarea edemului interstițial glotic și menținerea funcției organelor vitale;
- insuficienta hidratare va duce la aprofundarea arsurii cu interesarea întregii grosimi tisulare;
- hiperhidratarea va duce la accentuarea edemului tisular.

#### **Resuscitarea cu fluide**

Primul obiectiv va fi de a asigura cel puțin două căi venoase periferice (canule de 14 G). Cateterile centrale sunt în general necesare mai ales la arsurile grave, dar montarea lor nu este obligatorie în toate cazurile. Cateterile i.v. periferice sunt preferate celor centrale datorită posibilităților complicații legate de introducerea cateterelor centrale.

Lichidele pot fi mai rapid administrate prin cateterile periferice largi decât prin cateterile centrale mai subțiri și mai lungi (legea lui Poisseuille).

Montarea cateterelor se va face departe de zonele arse, dar se pot introduce și prin escare dacă nu avem de ales.

Administrarea de fluide i.v. este indicată la adult dacă arsura implică mai mult de 20 % din suprafața corporală sau 15% dacă se asociază și injuria respiratorie.

Regimul de administrare al lichidelor în această perioadă trebuie să fie adaptat la necesarul fiecărui pacient.

**ATENȚIE !!!:** Suprafața arsă și greutatea pacientului ghidează tratamentul lichidian.

În general se acceptă ca regimul administrării de lichide să fie mai bogat în primele 8-12 ore când pierderile lichidiene sunt mari, cu o graduală reducere de-a lungul următoarelor 16 ore.

Civetta recomandă ca necesarul de lichide să fie distribuit uniform în 24 ore.

Există numeroase formule de calcul a pierderilor și deci a necesarului lichidian. Formulele conțin în esență trei elemente: natriu, apă și coloizi. Toate aceste formule trebuie considerate doar orientative, cantitatea totală de lichide fiind adaptată la fiecare pacient.

Calcularea necesarului de lichide pe 24 de ore se face conform formulei lui **Parkland: 4ml/kg X suprafața arsă (%)**. 1/2 din cantitatea calculată se va administra în primele 8 ore și restul în următoarele 16 ore. Se va utiliza sol. Ringer lactat. Prezența injuriei inhalatorii va necesita suplimentarea cantității de lichide conform formulei 6ml/kg. X suprafața arsă (%).

Altă formulă frecvent utilizată practic este formula lui **Brooke** după care cantitatea totală de lichide pe 24 de ore se calculează astfel:

- sol. Ringer lactat: 1.5ml X greutatea (kg.) X suprafața arsă (%)
- plasmă: 0.5ml X greutatea (kg.) X suprafața arsă (%)
- glucoză 5%: 2000ml.

**ATENȚIE !!!:** Aceste valori reprezintă necesarul aproximativ de pornire, dar cantitatea totală de lichide poate varia semnificativ de la caz la caz.

Administrarea de fluide se va titra în funcție de debitul urinar care trebuie să fie minimum 1-2ml /kg/min. la copil sau 30-50ml/h la adult. Uneori în stabilirea cantității administrate este necesară monitorizarea invazivă.

Volumul de lichide în următoarele 24 de ore reprezintă în general 1/2 din cel administrat în prima zi.

La copilul sub 30 de kg. se folosește formula lui *Carvajal* care spune că: necesarul de lichide în intervalul 0-24 de ore postarsură este = 2.000 X suprafața corporală totală (m<sup>2</sup>) + 5000 X suprafața corporală arsă (m<sup>2</sup>). Din această cantitate 1/2 se va administra în primele 8 ore.

În următorul interval de timp (după 24 de ore) cantitatea de lichide și ritmul de administrare este treptat redus. Pentru această etapă o formulă orientativă a necesarului de lichide este: (25+ % suprafața corporală arsă) X suprafața corporală totală m<sup>2</sup> = cantitatea de lichide evaporate (ml/h).

Compoziția optimă a lichidelor administrate este discutabilă. Nu există dovezi clare (Evidence –based level I) asupra unui anumit tip de lichide.

Majoritatea autorilor recomandă pentru prima zi de tratament soluții izotone. Soluția salină 0.5 mmol natriu /kg./ suprafața corporală (%). Se poate utiliza pentru început soluția Ringer.

Soluția Ringer lactat este preferată de majoritatea autorilor pentru că poate diminua acidoza metabolică ce caracterizează această perioadă.

Soluțiile de glucoză nu sunt recomandate în resuscitare la adult în primele 24 de ore post-arsură deoarece produc hiperosmolaritate și o diureză osmotică periculoasă.

Soluțiile coloidale (ex. albumina 25%, plasmă proaspătă congelată) nu sunt recomandate în primele 12-24 de ore deoarece datorită hiperpermeabilității capilare extravazează în țesuturi favorizând formarea edemelor.

Hidratarea enterală se va face cât mai mult timp posibil (cât timp pacientul nu este sub tratament vasopresor.)

Plasmafereza este indicată în șocul combustional refractar la tratamentul corect condus.

În primele ore ale zilei a doua de resuscitare, necesarul de lichide este diferit de la pacient la pacient; unii se stabilizează volemic în primele 16-18 ore după arsură, alții continuă să aibă intermitent scăderea debitului urinar și deci, nevoie de volume mai mari de lichide și în continuare.

De multe ori oliguria nu reflectă diminuarea volumului intravascular ci poate fi o reflectare a insuficienței renale acute.

Pacienții cu vârste extreme pot produce edem pulmonar în primele zile după arsură, datorită diurezei inadecvate. Pentru aceștia este mai indicată restricția de fluide și diuretice decât administrarea de lichide i.v. Cateterul arterial și cateterul pulmonar pot fi utile la acești pacienți.

Dacă șocul hipovolemic persistă în pofida hidratării eficiente se vor asocia medicamente cu acțiune vasoactivă și inotropă.

Necesarul de lichide este crescut la pacientul care a inhalat fum.

Resuscitarea va continua până când există dovezi că pierderea lichidelor la nivel capilar a diminuat, aceasta monitorizându-se cu ajutorul:

- Hematocritului - crește imediat după arsură datorită hemoconcentrației și începe să scadă la sfârșitul a 24 de ore, moment în care se reduce sau chiar se oprește administrarea de soluții hipertone.
- Debitului urinar
- Echilibrul acido-bazic ( deficit baze/ lactat)
- PVC și /sau PAP relații despre presarcină și funcția cardiacă.

## Terapia respiratorie

### A. Menținerea permeabilității căii respiratorii superioare

Examenul clinic obiectiv al regiunii trebuie făcut cu minuțiozitate. Semnele care indică

prezența unei arsuri de căi respiratorii chiar dacă sunt nespecifice au o mare valoare de diagnostic: răgușeală, fire de păr arse în nas sau mustață, spută de culoare neagră, arsuri faciale sau în regiunea gâtului. Asociate cu istoric de arsură în mediu închis( cameră) pot reprezenta suficiente motive pentru a proteja calea respiratorie.

Laringoscopia, bronhoscopia( nu este indicată de rutină), rx. pulmonar, estimarea expirului maxim, determinarea gazelor arteriale, co-oximetria, SaO<sub>2</sub> și măsurarea nivelului de carboxihemoglobină prin elementele pe care le pot aduce (edem faringian și glotic, hipoxie, hipoventilație, stridor, disfonie, detresă respiratorie) vor completa examenul obiectiv.

La pacienții cu arsură peste 40% din suprafața corporală totală, calea respiratorie este compromisă întotdeauna.

În general nu există simptome respiratorii în primele 24 de ore. Calea respiratorie trebuie însă atent supravegheată deoarece obstrucția se poate dezvolta precipitat chiar și la câteva ore de la injurie.

În toate situațiile în care există suspiciuni asupra permeabilității căii aeriene superioare, mai ales în prezența stridorului laringian, pacientul trebuie intubat precoce oro- sau naso-traheal. Riscurile intubației pe termen scurt sunt mult mai mici comparativ cu efectele edemului care ar putea cuprinde fața și gâtul.

**ATENȚIE !!!:** Succinilcolina trebuie evitată 2-60 de zile după injurie deoarece poate produce hiperpotasemie, dar poate fi administrată în primele 24-48 ore.

Pacienții arși sunt relativ insensibili la relaxantele nedepolarizante astfel că dozele vor fi crescute.

Traheostomia trebuie evitată în această perioadă datorită complicațiilor pe care le poate produce.

Intubația poate fi menținută în general 3 săptămâni, fiind preferată calea nasotraheală mai ușor de securizat comparativ cu calea orotraheală. Dezavantajul constă în diametrul sondei mai mic decât pentru intubația orotraheală, ceea ce va duce la o creștere a efortului respirator și la obstrucție mai frecventă.

## **B. Suportul ventilator**

Suportul ventilator este necesar în cazul apariției insuficienței respiratorii

Insuficiența respiratorie propriu-zisă secundară inhalării de fum nu este manifestă 18-36 de ore după injurie.

În primele 24-48 ore poate să apară o insuficiență respiratorie de tip restrictiv fără legătură cu inhalarea de fum, produsă de arsurile circumferențiale de la nivelul toracelui care vor produce restricție mecanică respiratorie și scăderea complianței peretelui toracic.

Datorită hipermetabolismului, crește producția de CO<sub>2</sub> care va trebui eliminat prin creșterea frecvenței respiratorii și a Vt (volumului curent) dar plămânii au o complianță scăzută și sunt astfel în mod particular sensibili la barotrauma, motiv pentru care se recomandă mai ales un mod de ventilație cu hipercapnie permisivă (frecvență crescută și Vt redus).

Asocierea de PEEP este necesară deoarece reduce hiperemia și edemul căilor respiratorii.

Există predispoziție spre infecții pulmonare, ARDS și MSOF datorită sepsei, SIRS, ventilației prelungite etc. Tratamentul este suportiv.

Nu se vor administra profilactic steroizi sau antibiotice deoarece cresc riscul de infecție fără a putea preveni apariția complicațiilor.

ARDS - ul este o complicație frecvent apărută deoarece imunitatea generală este afectată.

Decesul este arareori datorat imposibilității de a ventila pacientul.

*Criterii de detubare:*

Scăderea edemului facial și al căii respiratorii superioare precum și reluarea diurezei cu reducerea edemului generalizat.

Inițial se va dezumfla manșeta sondei de intubație pentru a verifica dacă pacientul poate respira eficient pe lângă sondă.

Ameliorarea insuficienței respiratorii (hipoxiei) și a cauzelor care au produs afectarea parenchimului pulmonar: pneumonie, ARDS sau ambele. Pneumonia și ARDS pot apare chiar în lipsa inhalării de fum, deoarece în arsuri se produce o scădere globală a imunității.

### **Indicațiile traheostomiei:**

Traheostomia se va lua în considerare abia după trei săptămâni de intubație traheală, dacă nu au fost atinși parametrii de detubare.

Produce o incidență crescută a complicațiilor traheale.

### Complicațiile resuscitării

Se datorează în general fie compoziției soluțiilor, fie volumului insuficient adaptat particularităților pacientului.

- Modificările natremiei: hipernatremiile prin adăugare de bicarbonat de sodiu.

- Alcaloza duce la hipoventilație și uneori la hipoxie. Tratamentul este administrarea de diuretice care elimină bicarbonatul cum este acetazolamida.

- Acumularea interstițială și intracelulară de lichide duce la anasarcă care se rezolvă fără sechele după 3-5 zile.

- Afectarea perfuziei capilare la nivelul extremităților care pot avea o mare cantitate de lichide acumulate. Monitorizarea perfuziei distale este obligatorie la pacienții cu arsuri grave, mai ales la cei cu arsuri circumferențiale

### Suportul nutritiv

#### A. Alimentația enterală

La arși edemul interstițial intestinal din perioada de resuscitare și imunodepresia favorizează trecerea bacteriilor în circulația limfatică și sanguină. Producții microbiene sau fragmente din peretele celular ajunse în circulație produc eliberare de citokine (TNF, interleukina 1 (IL-1), interleukina 6 (IL-6)) care exacerbează răspunsul hipermetabolic și inițiază SIRS.

Alimentația enterală este o metodă simplă și eficientă ce trebuie instituită cât mai repede posibil pentru a limita translocația bacteriană și a reduce răspunsul hipermetabolic și imunosupresiv.

Inițial se va urmări protecția mucoasei intestinale și menținerea funcției intestinale prin administrarea de cantități mici de alimente, chiar dacă nu se acoperă necesarul proteic și caloric.

Modalitățile prin care se face sunt:

1. alimentația per os (imposibilă în primele zile la pacientul intubat) este forma ideală de alimentare. O dietă regulată suplimentată cu lichide se poate administra în primele 24 ore după extubare. Setea pacientului va fi folosită pentru a încuraja alimentarea acestuia cu preparate lichide

bogate în proteine (lapte, uleiuri de soia, băuturi cu conținut proteic. Pacienții pot astfel bea până la 2000kcal/ zi.)

2. alimentația pe sondă nasogastrică cu pompa de infuzie prin care se administrează inițial 10-20ml/h

3. alimentația pe sondă jejunală introdusă cu ajutor endoscopic. Avantajul acestei metode constă din începerea precoce a alimentației și posibilitatea continuării în timpul intervențiilor chirurgicale în anestezie generală.

Dezavantaje:

1. Datorită deselor intreruperi cauzate de chirurgie și investigațiile paraclinice pacientii, cu excepția celor alimentați prin sondă jejunală, primesc aproximativ 80% din cantitatea calculată.

2. Este dependentă de prezența tranzitului intestinal. Dacă se instalează ileusul dinamic, așa cum se întâmplă frecvent în sepsis sau infecții grave, atunci această modalitate de alimentare nu mai este funcțională.

3. Diareea osmotică poate să apară frecvent datorită formulelor alimentare ce intră în compoziția diferitelor preparate. Tratamentul diareei se va face prin: refacerea florei intestinale cu lactobacillus din iaurtul nepasteurizat, reducerea motilității intestinale cu difenoxilat HCl.

Datorită acestor dezavantaje alimentația enterală nu poate fi utilizată la toți pacienții.

#### B. Alimentația parenterală

- a. Alimentația parenterală se va utiliza la cei care nu tolerează alimentația enterală datorită ileusului paralytic, diareei și pentru pacienții care se reîntorc de la operațiile frecvente de escarectomie seriată.

- b. Avantajul metodei îl constituie posibilitatea de a acoperi mai eficient necesităților calorice și proteice crescute ale pacientului.

- c. Dezavantaje:

Alimentația parenterală precoce este asociată cu mortalitate crescută datorită apariției infecției. Infecția este produsă de cateterul venos central și este în general de tip candidozic.

Rata translocației microbiene la nivel intestinal este mai crescută în nutriția parenterală.

Nutriția parenterală de lungă durată este asociată cu disfuncții hepatobiliare, incluzând hepatită colestatică, colecistite acalculozice.

## C. Calcularea rației alimentare

### 1. Necesarul caloric

a. Necesarul de calorii la pacientul ars este mare, primele cercetări din anii 1970 stabilind o valoare de până la 7- 8000 kcal /zi.

b. Studii recente calorimetrice au stabilit că, dacă este asociat cu alimentație enterală și tratamentul local al plăgii, necesarul caloric va fi până la 2-3 ori necesarul bazal.

c. Stabilirea necesarului caloric se face prin calcularea necesarului bazal (**formula Harrison-Benedict**) multiplicat cu un indice de stres care este direct proporțional cu mărimea suprafeței arse.

Suprafața arsă %	Factor de stres
0-10	1,4
11-20	1,5
21-30	1,6
31-40	1,7
41-50	1,8
51-60	1,9
> 60	2,0

### Formula Harrison-Benedict:

#### Femei:

$$\text{REE} = 655 + [4,3 \times \text{Wt}(\text{lb})] + [4,3 \times \text{Ht}(\text{in})] - [4,7 \times \text{vârsta}]$$

#### Bărbați:

$$\text{REE} = 65 + [6,2 \times \text{Wt}(\text{lb})] + [12,7 \times \text{Ht}(\text{in})] - [6,8 \times \text{vârsta}]$$

REE = energia de repaus

### 2. Necesarul proteic

Necesarul proteic este dificil de evaluat deoarece o mare parte din proteine se pierde la nivelul plăgii arse. Acestea exclud evaluarea pierderilor bazate numai pe excreție. Măsurătorile secvențiale ale proteinelor serice cum este transferina sau prealbumina (proteine marker) sunt mult mai utile practic.

Există un cerc vicios între pierderile proteice prin plaga arsă și vindecarea plăgii care depinde de aminoacizi.

De asemenea este important de stabilit cea mai eficientă formulă de aminoacizi care să intre în conținutul soluțiilor administrate pacientului.

Cercetările au demonstrat că proteinele parțial hidrolizate sunt mai bine absorbite decât proteinele totale sau aminoacizii esențiali și mențin mai bine nivelul seric de proteine.

Arginina și glutamina sunt aminoacizi cu proprietăți imune, care ameliorează retenția de azot, mențin masa corporală și reduc numărul infecțiilor la pacienții cu traumă. S-a constatat că formulele de nutriție îmbogățite cu arginină și glutamină scurtează internarea în terapie intensivă. Rația hiperproteică trebuie evitată. Cantități de proteine mai mari de 2g/kg/zi la adult sunt de obicei prost tolerate datorită azotemiei.

Dieta zilnică de proteine trebuie începută cu 1,5g/kg/zi și crescută în funcție de evoluția nivelului seric al proteinelor marker.

Raportul calorii/ azot trebuie să fie 100/1 formulă dietetică cu un conținut sărac în lipide și ac. linoleic, dar îmbogățită cu vit. A și C, zinc, histidină, cisteină, arginină și ac. grași omega este superioară regimurilor standard. Adăugarea de glutamină crește fagocitoza bacteriană. IGF-1 (Insulin like growth factor hormon) este considerat primul mediator anabolic. IGF-F favorizează creșterea tisulară și favorizează vindecarea plăgii mai ales la copii.

### Corectarea dezechilibrelor electrolitice:

Pacientul ars imediat după resuscitarea lichidiană din primele zile și până la vindecarea plăgii arse prezintă pierderi marcate electrolitice care trebuie înlocuite.

### Modificări ale concentrației de Na seric:

1. Aceste modificări sunt frecvent întâlnite și sunt mai ales de cauză iatrogenă.

2. Datorită pierderilor crescute prin exsudare (hiponatremia diluțională) și a administrării de lichide sărace în Na, mai ales la copil (lapte, sucuri) (iatrogenă) - la pacientul ars întâlnim hiponatremie.

3. Administrarea de Na trebuie să fie mai mare decât necesarul zilnic care la adultul normal este de 40mEq/m<sup>2</sup>/zi.

4. La pacienții cu plăgi arse extinse, se vor administra până la trei litri de sol. Ringer lactat pentru înlocuirea pierderilor insensibile.

5. Soluțiile de antibiotice vor fi preparate cu ser fiziologic.

6. La unii pacienți va fi necesară restricția de lichide oral.

#### **Modificări ale concentrației de potasiu seric:**

a. Hipopotasemia se poate întâlni asociată cu o diureză accentuată după perioada de resuscitare, dar nu este atât de frecventă ca și hiponatremia.

b. Hiperpotasemia se întâlnește mai ales la pacienții electrocuțați la care se produce o afectare semnificativă a musculaturii

c. Hiperpotasemia răspunde la diureză forțată, care este tratamentul mioglobinuriei ce acompaniază mionecroza.

d. Dacă hiperpotasemia nu răspunde la tratamentul uzual, atunci este necesară excizia chirurgicală a musculaturii arse sau eventual chiar amputație.

#### **Alte diselectrolitemii:**

a. Poate să apară hipocalcemia (frecvent întâlnită), hipofosfatemia, hipomagnezemia.

b. Aceste modificări în concentrația microelementelor, nu necesită intervenție terapeutică

## **TRATAMENTUL INSUFICIENȚEI RENALE**

### **Insuficiența renală acută**

a. Insuficiența renală acută poate să apară ca rezultat al resuscitării inadecvate sau a mioglobinuriei și este manifestă clinic în timpul resuscitării volemicе din primele ore sau imediat după aceasta.

b. Prevenirea insuficienței renale acute de cauză prerenală este un prim obiectiv al resuscitării volemicе.

c. Insuficiența renală apărută tardiv poate fi dată de antibiotice (aminoglicozide) sau sepsă.

d. Infecția renală ramâne o posibilitate frecventă și gravă.

e. Plagă arsă deschisă acționează ca un “al treilea rinichi” prin care apa și electroliții se pierd ca și prin rinichiul propriu-zis. Acest lucru trebuie avut în vedere când administrăm medicație cu eliminare renală. Dozele trebuie crescute, iar

intervalul dintre administrări se va scurta. Aceasta este cunoscut mai ales pentru aminoglicozide.

**Tratamentul** nu are particularități în cazul pacientului ars:

Necesarul de lichide trebuie ajustat pentru a înlocui pierderile lichidiene dar fără a produce hipovolemie cu insuficiență cardiacă și edem pulmonar acut. Prezența celui de-al treilea rinichi (plaga arsă) protejează pacientul de suprahidratare.

Dozele mici de dopamină pot crește volumul de urină, pe când dobutamina în doze mici poate crește clearance-ul creatininic.

Hemodializa deși rareori necesară este greu suportată și ineficientă la pacientul ars cu sepsă (vasodilatație și hipotensiune).

### **Tratamentul local și controlul infecției**

Tratamentul local al suprafețelor arse implică debridarea (îndepărtarea exsudatului proteic sau a escarelor), spălarea, iar pentru arsurile profunde care interesează parțial sau complet grosimea dermului (gradul doi și trei) excizia și grefarea (acoperirea). Tratamentul actual este cel închis sub pansament. Această toaletă este **obligatorie** la toate arsurile peste 10% din suprafața corporală totală.

Inițial plaga arsă este doar debridată și se aplică sulfadiazină de argint.

Debridările extensive vor fi lăsate pentru momentul în care pacientul este stabil, cel puțin 3-4 zile, cu excepția arsurilor de gradul IV și a celor cu interesare musculară, sau cele prin electrocutare care pot duce la mionecroză și disfuncție renală.

Exciziile tegumentare tangențiale vor produce o hemoragie mare motiv pentru care inițial operația se va limita la îndepărtarea pielii arse, lăsând grefarea pentru mai târziu.

Toate plăgile circumferențiale vor fi excizate. Arsura circumferențială a toracelui poate interfera cu respirația. Excizia se va face cu electrocauterul, iar agentul anestezic de preferat este ketamina. Dacă escarotomia nu rezolvă presiunea exercitată de stază, atunci se va efectua fasciotomia.

Hotărârea momentului exciziei este dificilă:

a. apariția paresteziei, prezența și plinitudinea unei pulsatile la radială, dorsala piciorului sau tibiala posterioară.

b. Determinarea presiunii compartimentale peste 30mmHg în spațiul subcutan sau intramuscular este un indiciu pentru excizie. Dacă presiunea nu dispare după excizie, se va face fasciotomie.

**ATENȚIE !!!:** Majoritatea autorilor indică debridarea chirurgicală precoce în primele 24-36de ore după refacerea volemică inițială.

Aceasta va duce la reducerea sângerării și va preveni declanșarea SIRS.

SIRS nu se amorsează întotdeauna datorită bacteriilor, ci și răspunsului inflamator ( citokine) la mediatorii inflamației (TNF, IL-1,IL-6) ce are punctul de plecare plaga arsă.

Plaga arsă poate fi comparată cu un abces intraperitoneal care trebuie evacuat pentru a vindeca pacientul. Înlăturarea zonelor necrozate poate avea același efect ca și drenarea abcesului intraabdominal.

Tratamentul împotriva acestei reacții este numai cel suportiv. În acest context, excizia este cea mai bună prevenire a complicațiilor.

Debridarea și spălarea plăgii trebuie bine făcute cu apă și săpun sau cu soluție diluată de detergent. Hidroterapia în cadă este posibilă numai dacă pacientul este stabil hemodinamic și respirator.

Plaga arsă trebuie pansată și biopsiată pentru a identifica flora microbiană locală.

Plăgile excizate se tratează cu creme de antibiotice sau se acoperă cu substituenți de piele.

Preparatele utilizate pentru administrare locală (topică) sunt:

a. Sulfadiazina de Ag. ( $\text{AgNO}_3$ ) sol. 0.5% inhibă creșterea florei patogene. Se aplică imediat după internare, de două ori pe zi (activitate antibacteriană 12 ore). De asemenea se aplică pe suprafețele de pe care s-a făcut recoltarea de tegumente. Sub acest tratament, vindecarea se face în 7-10 zile. Poate produce reacții de hipersensibilizare, leucopenie tranzitorie și hiperpigmentare.

b. Mafenid acetat (Sulfamylon) sol. 10% are o bună penetrabilitate, dar produce durere

locală pentru aproximativ 15-20 min și acidoză metabolică datorită inhibării anhidrazei carbonice. Din acest motiv aplicarea sa nu va depăși 25% suprafața corporală. Se aplică în noaptea dinaintea operației pentru a preveni bacteriemia în timpul escarectomiei. În arsurile pavilionului urechii se indică deoarece pătrunde în cartilajul helixului. Este eficient împotriva *Pseudomonas Aerugiosa*.

c. Nitrații de Ag.sol 0,5% pot să producă hiponatremie și methemoglobinemie.

d. Gluconat de clorhexidină sol.0,2% sau 1% cremă este efektiv împotriva bacteriilor și virușilor.

e. Povidineidina are o largă acțiune bactericidă. Se asociază cu acidoza metabolică, insuficiența renală și modificări ale funcției tiroidiene.

f. Soluțiile de antibiotice pentru administrare topică (neomicină, gentamicină, ac. fusidic), deși foarte variate, datorită numeroaselor efecte secundare (rezistență precoce, hipersensibilitate, iritația tegumentelor ) și eficacității reduse nu și-au găsit utilitatea practică.

g. Acoperirea plăgii (grefarea) reprezintă o soluție foarte bună deoarece: 1. plaga epitelizează mult mai repede, 2.este mai puțin dureroasă, 3. nu se deshidratează, pierderile de căldură și apă prin evaporare sunt minime, 4. suprainfecția este limitată.

h. Grefarea se face după excizia plăgii arse prin mai multe metode:

- piele proprie recoltată chirurgical cu dermatomul din zonele indemne ale pacientului, dar locurile de recoltare sunt adeseori reduse iar plaga rămasă după recoltare poate crește riscul complicațiilor și chiar al mortalității.
- tegumentele alogenice, rezolvă inconvenientele primei categorii dar pot aduce riscul transmiterii de boli infecțioase, la fel ca orice transplant efectuat de la o persoană străină.
- derivații de piele sintetici, reprezintă substituenți temporari de tegumente:
  - biobrane sau Transcyte
  - keratinociți auto sau alogenici
  - substituenți de colagen, glicoaminoglicani sau matrice de colagen cu fibroblaști alogenici.

## Fizioterapie

a) Fizioterapia este extrem de importantă deoarece datorită durerii și a retracției plăgii arse, pacientul prezintă impotență funcțională, pentru anumite grupe musculare, care la început este reversibilă, dar apoi devine permanentă implicând modificări anatomice și circulatorii.

b) Există două axiome importante:

- Plaga arsă se va micșora prin contracție până întâlnește o forță opusă. Pe o zonă de flexie aceasta va rezulta într-o contractură.
- Poziția de confort este poziția de contractură. Mișcarea va preveni contracția tendonului și contracția cicatricei arse.

Prevenirea contracturii:

1. Mișcările fizice trebuie începute cât mai repede, chiar dacă pacientul este obnubilat; mișcările pasive previn retracțiile tendinoase și musculare.

2. Terapia fizică și ocupațională trebuie aplicată din prima zi. Se începe cu poziția mai ridicată a membrului ars independent de starea pacientului, pentru a permite întoarcerea venoasă și prevenirea edemului.

3. Mișcările active și pasive trebuie făcute zilnic, cu o atenție deosebită pentru articulațiile genunchilor.

## TRATAMENTUL ANTIINFEȚIOS ȘI ANTIBIOTICOTERAPIA

Cea mai frecventă cauză de deces după 48 de ore de la arsură o reprezintă infecția.

### Imunosupresia

Cea mai mare problemă pentru pacientul ars o reprezintă infecția.

### Diagnosticul de infecție este foarte dificil:

Prezența temperaturii crescute și a leucocitozei nu sunt semne caracteristice.

Culturile din plagă nu sunt semnificative, ele arată doar germenele care a colonizat suprafața plăgii.

Semnele de infecție ar putea fi:

- o schimbare bruscă în starea pacientului cu apariția febrei înalte la un pacient inițial afebril;
- apariția glicozuriei mai ales la pacienții cu glicemie normală;
- hiperglicemia și decompensarea diabetului la persoanele diabetice;
- scăderea trombocitelor (mai ales la copil);
- biopsia din plagă permite o evaluare cantitativă a numărului de colonii de bacterii pe gramul de țesut.

*Sepsisul* are caracteristic următoarele

semne:

- este comun în arsurile majore;
- focarul este reprezentat de infecția plăgii și pneumoie;
- poate ajunge la șoc septic și MSOF cu mortalitate crescută;
- este necesară terapia antibiotică parenterală.

### Administrarea de antibiotice și toxina tetanica

a. Antibioticele se vor administra numai în infecțiile deja prezente.

b. Profilaxia cu antibiotice nu este eficientă iar utilizarea modului empiric de antibioticoterapie duce la formarea de germeni rezistenți la antibiotice.

c. Profilaxia se poate folosi numai în anumite situații, cum este în perioada perioperatorie pentru excizii sau grefare.

d. Antibioticele cu spectru larg sunt utilizate până la identificarea completă a germeului. Combinația de peniciline rezistente la beta lactamaze și aminoglicozid sau cefalosporine de generația I este bună împotriva germenilor aerobi gram negativi și pozitivi.

e. Acoperirea împotriva germenilor anaerobi nu este necesară.

f. Pacientul aflat în șoc septic **trebuie** tratat cu antibiotice dar de cele mai multe ori este deja amorțat mecanismul de ARDS și evoluția este nefavorabilă.

g. Aseptizarea plăgii este utilă dacă numărul de colonii este mai mare de  $10^5$  CFU/g (colony forming units) iar culturile calitative permit izolarea germeului.

h. Toxina antitetanică umană a înlocuit serul antitetanic fiind mai puțin antigenică. Administrarea sa neutralizează toxina circulantă, dar nu și pe cea fixată deja pe SNC. Deci nu va ameliora simptomele deja prezente. Doza este de 3000-6000U i.v.

i. Dacă avem un pacient cu imunizare incertă sau plăgi murdare se va administra toxina antitetanică umană. Dacă nu avem acest preparat se va administra ser antitetanic fără desensibilizare.

j. Sporii de tetanus se distrug prin toaleta plăgii și prin administrare de peniciline sau eritromicină și metronidazol 500mg i.v la 8 ore timp de 10 zile, penicilină G 1.3 mil. I.v. la 6 ore 10 zile, eritromicina nu se va utiliza de rutină.

### Măsurile de aseptie și antisepsie:

○ Debridarea și excizia suprafețelor arse este singura cale de a opri infecția.

○ Modul cum este protejat și conduita profilactică este deosebit de importantă la un pacient ars. Se vor avea în vedere câteva reguli generale care trebuie respectate cu strictețe.

○ Montarea cateterelor cât și toate tehnicile invazive vor trebui efectuate în condiții de sterilitate perfectă.

○ Pielea și intestinul sunt surse de infecții endogene. Din acest motiv tegumentele vor fi foarte bine dezinfectate, tehnicile invazive reduse la minim iar realimentarea pacientului se va face precoce pentru a nu pune în repaus tubul digestiv.

○ Colonizarea pacientului ars se poate face cu floră selectată nosocomială transportată de personalul secției de la un pacient la altul. Pacientul va fi izolat într-un salon încălzit iar echipa de îngrijire trebuie să fie foarte atentă cu măsurile de aseptie și antisepsie (spălatul pe mâini, mănuși sterile etc.) înainte de a atinge pacientul sau chiar patul acestuia. Schimbarea pansamentelor se va face cu echipament steril.

### Șocul septic

1) Pacienții cu șoc septic vor avea nevoie și în continuare de un volum de lichide asemănător celui din perioada de resuscitare (primele 36 ore).

2) Indiferent că se datorează toxinei bacteriene sau este doar o reacție inflamatorie,

pentru câteva zile rezistența vasculară sistemică scade iar debitul cardiac crește compensator.

3) Apariția manifestărilor de MSOF cum ar fi hipotensiunea, hipoxia, complianța pulmonară scăzută, insuficiența renală, disfuncția hepatică sunt aproape cu siguranță semne de șoc septic.

4) Monitorizarea debitului urinar este o măsură suficientă de evaluare a eficienței tratamentului.

5) În condițiile șocului septic pentru a menține volumul intravascular adecvat, este nevoie de un volum mare de lichide (litrii). Utilizarea de vasoconstrictoare sau inotrope nu este utilă, în general pacienții arși care necesită suport vasoactiv nu supraviețuiesc.

### Tratamentul analgetic

a. În cazul arsurilor durerea este de mare intensitate, afectând condiția și evoluția pacientului.

b. Există două tipuri de durere:

1) *durerea de fond datorată injuriei tegumentare termice.* Apare imediat după arsură, este foarte intensă și poate agrava șocul inițial. Introducerea în apă rece reduce extinderea arsurii și liniștește durerea. Arsura de gradul III nu este lipsită de durere așa cum se credea. Controlul durerii se poate face fie cu doze mici de opioizi administrate i.v în perfuzie continuă sau mai târziu în modul controlat de pacient. Calea de administrare orală poate fi eficientă după reluarea tranzitului intestinal, dar nu și pentru procedurile chirurgicale. Suplimentar se pot administra bolusuri de opioid mai ales pentru schimbarea pansamentelor.

2) *durerea acută* produsă în timpul procedurilor chirurgicale sau la schimbarea pansamentelor plăgii arse.

Tratamentul trebuie inițiat înainte de manipularea plăgii arse. Se recomandă administrarea de opioizi majori, morfină sau fentanyl, în doze adecvate i.v. Calea i.v este de elecție, celelalte modalități fiind mai puțin utilizate.

În ambele situații se poate asocia opioizilor un preparat din clasa benzodiazepinelor pentru sedarea pacientului și amplificarea efectului analgetic și un analgetic din clasa antiinflamatoarelor nesteroidiene.

## Tratamentul modificărilor de coagulare.

### Coagulopatiile:

1) La pacientul ars există o stare de hipocoagulabilitate datorită tendinței de activare a plasminogenului și trombolizei. Din această cauză, tromboza venoasă profundă este rară.

2) După intervențiile chirurgicale laborioase poate apare o coagulopatie de diluție iar dacă se adaugă și hipotermia se asociază și un defect reversibil al funcției plachetare și prelungirea timpului de protrombină.

3) În sepsă apare coagularea intravasculară diseminată (CID). Tratamentul este de a îndepărta focarul infecțios de la nivelul plăgii arse.

4) În cazul în care pregătirea pacientului nu este eficientă, tratamentul chirurgical poate fi fatal datorită exsanguinării masive.

### Hemoragia gastrointestinală

1) Cea mai frecventă cauză de hemoragie digestivă superioară (HDS) este gastrita erozivă cunoscută și sub numele de ulcerul Curling.

2) Incidența sa a diminuat în ultimii ani datorită ameliorării resuscitării și a perfuziei tisulare și a reluării alimentației enterale precoce.

3) Profilaxia constă pe lângă reluarea alimentației în administrarea unui antiacid cu 2 ore înainte de masă, pentru a menține pH-ul la valoarea limită de peste 4.5, și administrare de protectoare gastrice (vit. A 10.000U la două zile, colestiramină, sucralfat).

## Modificarea nivelului de conștiență

1) Starea de conștiență diminuează după câteva zile la toți pacienții, fără alte semne neurologice care să explice aceasta.

2) Obnubilarea poate fi asociată cu tratamentul cu opioizi, apariția hormonilor de stres, citokinele sau tulburările de somn.

3) Unii pacienți nu-și recapătă nivelul de conștiență până la vindecarea plăgii.

## Monitorizare

### A. Semnele vitale:

#### 1. Frecvența cardiacă

a. tahicardia este de regulă datorită hipovolemiei, eliberării de catecolamine și durerii;

b. frecvența cardiacă sub 120b/min. arată un volum intravascular adecvat;

2. *Tensiunea arterială medie*: pentru a asigura o presiune de perfuzie adecvată trebuie să fie peste 90mmHg. Inserția unui cateter arterial poate fi uneori necesară. Nu există un parametru care să arate dacă volumul intravascular este adecvat, în parte și datorită creșterii tonusului simpatic în perioada precoce după arsură.

#### 3. *Temperatura corporală*:

Temperatura corporală trebuie să fie monitorizată și controlată.

Hipotermia poate fi o complicație majoră a arșilor.

4. *Monitorizarea EKG* -trebuie să fie continuă în perioada precoce de după arsură mai ales în arsurile întinse.

## B. Pulsoximetrul

Permite monitorizarea permanentă a stării de oxigenare

**ATENȚIE !!!**: pulsoximetria nu este corectă în intoxicațiile cu CO.

## C. Bilanțul intrărilor și ieșirilor de lichide

1. Cel mai eficient semn al eficienței rehidratării este diureza;

2. Debitul urinar de 0,5ml/kg/oră trebuie să fie ținta tratamentului;

3. Un debit crescut de 100ml/kg/oră ar trebui să fie ținta la pacientul cu mioglobulinurie sau hemoglobinurie.

**D. Presiunea venos centrală (PVC)** în mod normal este scăzută 0-3mmHg.

**E. Cateterizarea arterei pulmonare** -nu se face de rutină dar este utilă la pacienții cu arsuri severe.

## Indicațiile cateterizării pulmonare sunt:

- pacienții în vârstă cu mai mult de 30% TBSA suprafață arsă;

- pacienți cu afecțiuni cardiace preexistente și arsuri masive;

- inhalarea substanțială de fum;

- pacienții cu arsuri masive și debit urinar inadecvat în pofida administrării viguroase de fluide.

### **F. Teste de laborator:**

- hematocrit: inițial crescut substanțial datorită hemoconcentrației, dar poate scădea dramatic în timpul resuscitării;
- gazele sanguine arteriale: permit evaluarea schimburilor gazoase, detectează hipoxemia și anormalitățile acido-bazice;
- CO-oximetria trebuie să fie detectată și cuantificată intoxicația cu CO;
- determinarea concentrației de lactat, creșterea arată de obicei o hipoperfuzie severă cu hipoxie tisulară
- numărul de leucocite poate fi inițial crescut datorită răspunsului la stres.

### **Prognosticul**

- Supraviețuirea s-a ameliorat semnificativ în ultimii 50 de ani fiind raportate chiar supraviețuiri după arsură 100%.
- Mortalitatea este în funcție de :
- extinderea și profunzimea arsurii;
- prezența inhalării crește mortalitatea cu 20%.

## **ANESTEZIA LA PACIENTUL ARS**

### **Particularități:**

Tratamentul suprafețelor arse implică multiple intervenții chirurgicale;

Excizia precoce a suprafețelor afectate;  
Excizia țesutului de granulație și grefare;  
Schimbarea pansamentelor;

Proceduri de chirurgie plastică și reparative care permit buna funcționare a membrilor.

Cea mai utilizată metodă anestezică pentru acest procedee este anestezia generală.

### **Dificultăți:**

**A. Menținerea căii respiratorii superioare** la pacientul cu arsuri în zona feței și gâtului.

1. Faringele trebuie examinat atent încă de la prima examinare. Se poate forma edem în jurul bazei limbii cu obstrucție respiratorie consecutivă;

2. Poate fi o restricție a deschiderii gurii cu intubație dificilă sau chiar imposibilă;

3. Traheostomia nu este o soluție pe care să o aplicăm frecvent;

4. Poate fi necesară intubația cu pacient treaz;

5. Securizarea sondei traheale poate fi dificilă; au fost descrise câteva metode ingenioase: suspendarea sondei deasupra pacientului, legarea de incisivul superior, fașă.

6. Dificultatea protecției căii respiratorii de aspirație. Secvența rapidă nu este posibilă întotdeauna.

### **B. Ventilație**

1. Este uneori posibil să se mențină respirația spontană,

2. Ventilația respiratorie este necesară mai ales la pacienții gravi deoarece:

- metabolismul este crescut chiar până la dublu la pacienții cu arsuri peste 40%, ceea ce presupune un consum de O<sub>2</sub> și producție de CO<sub>2</sub> crescută;

- are loc o alterare a raportului ventilație / perfuzie.

3. Uneori este necesară ventilație cu PEEP și minut-volum crescut până la 30L/min.

### **C. Menținerea anesteziei**

Pentru intervenții chirurgicale de scurtă durată se poate utiliza o anestezie inhalatorie N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> (Entonox,) sau anestezie disociativă cu ketalar administrat i.v.

Ketamina este utilă atât în anestezie cât și pentru analgezie, dar poate produce disforie. Dozele mici de benzodiazepine pot reduce aceasta senzație.

Trebuie reamintit că, ketamina nu menține reflexele faringiene iar pacientul trebuie premedicat cu un antisialogog.

Farmacocinetica multor anestezice este modificată în arsuri. De ex: Există o rezistență crescută la nedepolarizante astfel că doza trebuie crescută.

Datorită hiperpotasemiei pe care poate să o producă, succinilcolina nu va fi folosită începând din ziua a 4a - timp de 10 săptămâni după arsură.

Analgezia și anestezia regională și locală pot fi utilizate dacă nu există contraindicații ferme.

Analgezicele nesteroidiene antiinflamatorii vor fi utilizate cu prudență datorită efectelor secundare nedorite.

Administrarea i.v de opioizi în infuzie, bolus sau PCA este posibilă.

Înlocuirea pierderilor intraoperatorii:

Operațiile necesare în evoluția plăgii arse implică sângerări abundente și în scurt timp, astfel că trebuie să avem:

- sânge izogrup izoRh pregătit;
- cel puțin două caterere venoase periferice largi (14G).

### **Monitorizare intraoperatorie:**

1. Deoarece uneori este dificil de realizat sau arsura este extinsă cu sângerări crescute este bine dacă se poate să avem pregătită monitorizare invazivă.

2. Cateterul pulmonar și pentru presiunea venoasă centrală este necesar în arsurile grave chiar cu riscul infecției.

3. Debitul urinar și temperatura corpului sunt relativ ușor de efectuat și trebuie obligatoriu monitorizate.

### **Pierderea de căldură**

1. Pierderea de căldură se face prin evaporare și radieră (afectarea mecanismului termoreglator capilar);

2. Anestezia trebuie să minimalizeze aceste pierderi prin:

- metode externe: încălzirea pacientului cu aer cald, masa și câmpurile operatorii să

fie încălzite, temperatura sălii de operație să fie de 27°C, iar umiditatea aerului de 50%,

- metode interne: gazele anestezice și oxigenul cât și lichidele administrate (sânge, lichide) să fie calde.

### **BIBLIOGRAFIE:**

1. AITKENHEAD, A.R.; ROWBOTHAM, D.J.; SMITH, G.: *Textbook of Anaesthesia Churchill Livingstone fourth edition*, J.P. Thompson Anaesthesia for plastic, endocrine and vascular surgery, 2001:672.

2. BOWER, R.H.; CERRA, F.B.; BERSHADSKY, B.; et al.: *Early enteral administration of a formula (Impact RM) supplemented with arginine nucleotides, and fish oil in intensive care unit patients: results of a multicenter, prospective, randomized, clinical trial*. Critical Care Med. 1995, 23: 436.

3. CUNNINGHAM, J.J.: *Factors contributing to increased energy expenditure in thermal injury: a review of studies employing indirect calorimetry*. J. Parenterenter Nutr. 1990, 14:649.

4. FILDER, P.; Grandhige, G.S.: *Burns*, în: Manual of intensive care medicine, Irwin, R.S.; Rippe, J.M. (eds), fourth edition, Lippincott Williams Wilkins, 2006: 709- 715.

6. MACKIE, D.P.: *Burns*, în: Oh's Intensive care manual 5<sup>th</sup> edition. Bersten, A.D.; Soni, N.; Oh, T.E. (eds), Butterworth & Heinemann, 2003: 755- 762.

7. MOORE, F.A.; MOORE, E.E.; KUDSK, K.A.; et al.: *Clinical benefits of an immune-enhancing diet for early postinjury enteral feeding*. J. Trauma 1994, 37:607

8. *Thermal burn injury*, JK Prasad în: Saunders Manual of Critical Care, J.A. Kruse; M.P. Fink; R.W. Carlson, Elsevier Science (USA) 2003 pag. 512-516