

Anestèsia i Reanimació en el pacient cremat

Curs per a residents de tercer any
Acadèmia de Ciències Mèdiques

Immaculada Coll
Albert Lacasta i Fornells
Anestesiologia i Reanimació
Hospital Vall d'Hebron - Barcelona

Generalitats de les cremades

Mecanismes de producció

Les cremades són la conseqüència d'una elevació anormal de la temperatura de la pell causada per un agent físic o bé, en el cas de les cremades químiques, la lesió es produïda per l'efecte càustic d'una substància sobre la pell, que produeix una desnaturalització de les proteïnes i la mort cel·lular. A més a més, s'hi pot afegir una reacció exotèrmica -alliberadora d'energia- entre el producte químic i els teixits que pot agreujar la lesió.

Pel que fa als mecanismes de producció, la majoria de les cremades es produeixen per un contacte amb líquids calents, flama o per una explosió. Amb menys freqüència es deu al contacte amb un sòlid calent, una descàrrega elèctrica o bé al contacte amb alguna substància química. La intensitat de les lesions de la cremada depèn del nivell de temperatura al que s'arriba i del temps durant el qual es manté aquesta temperatura. L'organisme absorbeix una part de el calor per transferència activa -mentre la circulació perifèrica no estigui afectada en les cremades superficials- o per conducció passiva, més lenta, en les cremades profundes. A 44°C apareixen les primeres lesions. A 45°C la cremada apareix en una hora, mentre que a 60°C tres segons són suficients i a 70°C un sol segon és necessari per a produir una lesió. Per a que es produeixi una necrosi tissular es necessita més temps.

En el cas de les cremades elèctriques la corrent penetra l'organisme pel punt de contacte amb el conductor elèctric i surt per un o més punts de sortida, generalment cap el terra. Aquest tipus de cremades solen ser menys extenses però més profundes. Entre aquests dos punts -entrada i

sortida- l'organisme actua com a conductor de l'electricitat i els teixits travessats queden més o menys cremats en funció de la seva conductivitat elèctrica, essent major l'elevació de la temperatura en els teixits amb una menor conductivitat. Això explica l'existència de lesions profundes musculars, tendinoses o nervioses.

Agents causals

Les cremades per flama són les més freqüents en els pacients adults. Solen ser produïdes per alcohol de cremar, hidrocarburs lleugers o gas natural o butà. En els infants són més freqüents les cremades per contacte, ja sigui amb líquids calents (aigua, oli) o amb sòlids (forn, estufes, paelles). Les cremades químiques o elèctriques solen ser més freqüents en el medi laboral.

PEl que fa a l'epidemiologia de les cremades, els accidents domèstics i les imprudències solen ser la causa directa de les cremades.

Classificació

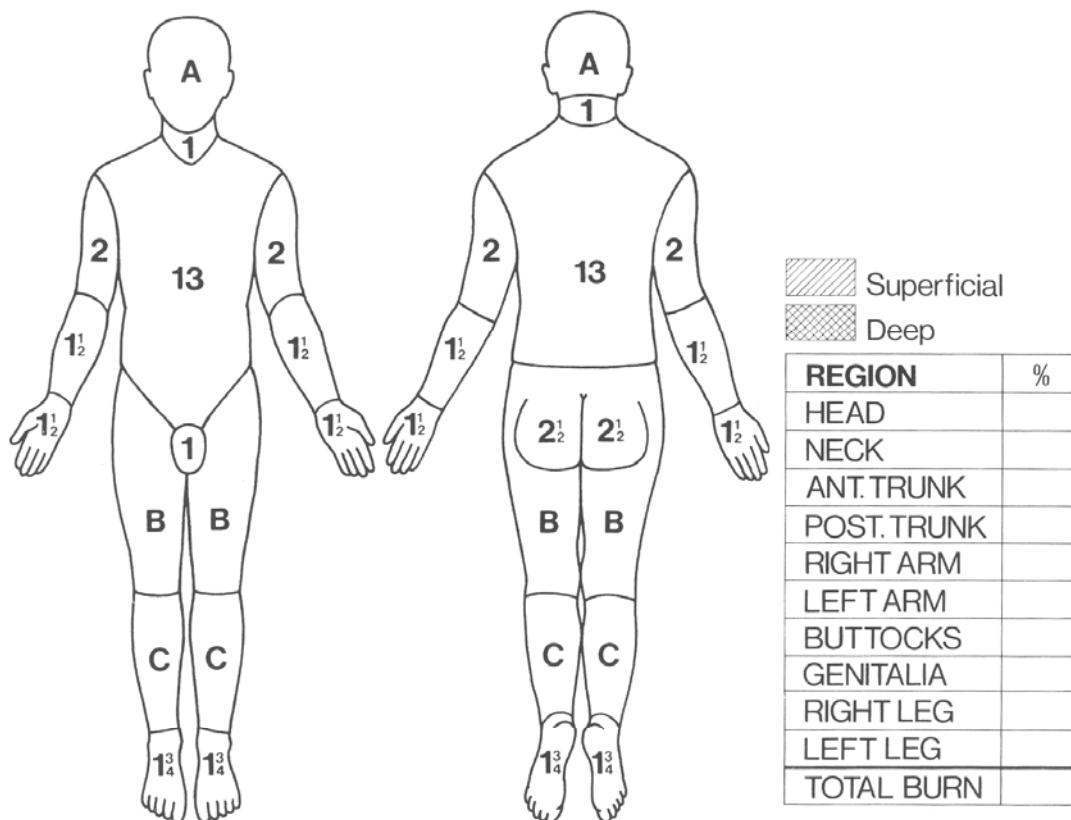
Les cremades es classifiquen segons l'extensió de superfície corporal cremada i la profunditat de la lesió.

Superfície corporal cremada

Normalment, s'expressa en percentatge de la superfície cutània total. Per a calcular-la s'utilitzen diferents mètodes. El més senzill és la regla dels nous. Es tracta de dividir la superfície corporal en múltiples de nou. D'aquesta manera, el cap i el coll representen un 9%, el tronc anterior i posterior un 18%, les extremitats superiors un 9% i les inferiors un 18%. A més a més, també pot servir de forma orientativa el fet que el palmell de la mà del pacient representa un 1% de la seva superfície corporal.

LUND AND BROWDER CHARTS

IGNORE
SIMPLE ERYTHEMA



RELATIVE PERCENTAGE OF BODY SURFACE AREA
AFFECTED BY GROWTH

AREA	AGE 0	1	5	10	15	ADULT
A = 1/2 OF HEAD	9 1/2	8 1/2	6 1/2	5 1/2	4 1/2	3 1/2
B = 1/2 OF ONE THIGH	2 3/4	3 1/4	4	4 1/2	4 1/2	4 3/4
C = 1/2 OF ONE LEG	2 1/2	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2

Figura -1- Diagrama de Lund i Browder

Es pot obtenir una estimació més precisa amb la utilització del diagrama de Lund i Browder, que a més a més té en compte l'edat del pacient. (Figura 1)

Profunditat de la cremada

És essencial avaluar la profunditat de la lesió ja que aquesta determinarà el pronòstic i el tractament local de la cremada. Habitualment, la profunditat es sol classificar

en tres graus segons la importància de l'afectació cutània.
(Figura 2)

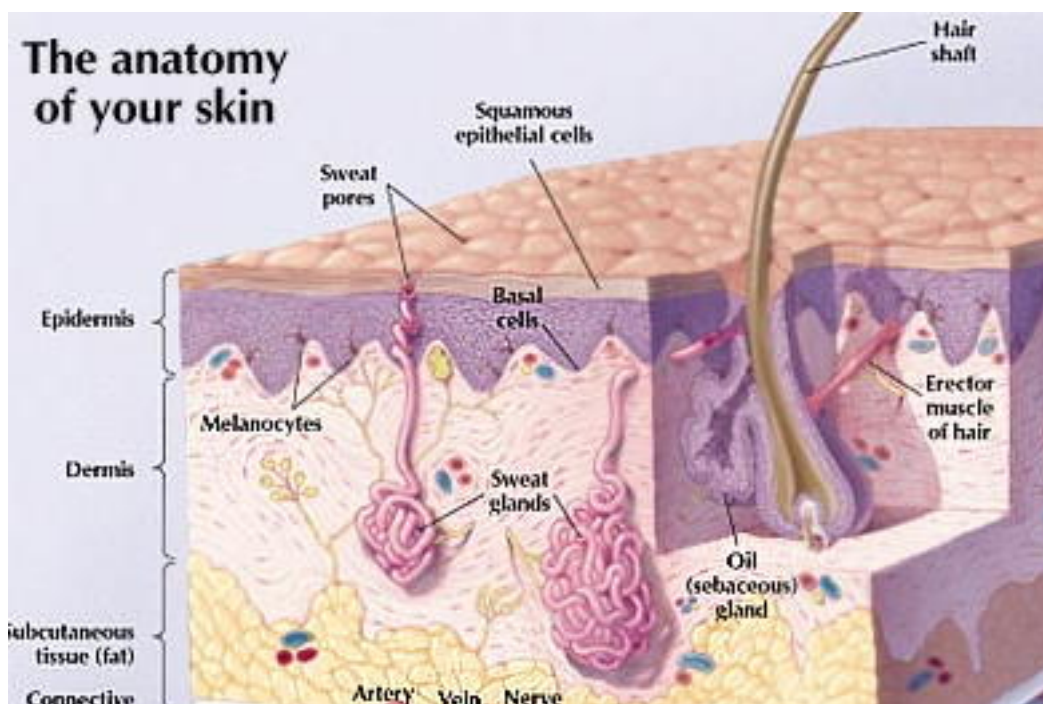


Figura -2- Esquema de la pell

El primer grau és una afectació molt superficial de l'epidermis, que es tradueix en un simple eritema. No es comptabilitza per a l'estimació de la superfície corporal total cremada.

Les cremades de segon grau es presenten en forma de flictena i es divideixen en dos subgrups:

Les cremades de segon grau superficial on la capa més profunda de l'epidermis no està destruïda i podrà reconstituir-se. Quan la flictena es trenca, la pell subjacent es rosada, sensible al tacte, canvia de color amb la pressió i sagna a la punció.

Les cremades de segon grau profund presenten una destrucció més important de l'epidermis quedant només intactes les invaginacions que fa dins la dermis: invaginacions de la capa formadora, fol·licles pilosos i glàndules sebàcies. Segons la importància d'aquestes invaginacions, l'epidermització serà possible, amb gran varietat d'interval·ls de temps. La pell sota la flictena, en

aquest cas és o bé més pàl·lida, o bé més vermella. És dolorosa la punció però no al tacte. El color no es modifica gaire amb la pressió i no sagna si no es rasca.

La cremada de tercer grau correspon a una destrucció completa de l'epidermis i la dermis i per tant no podrà cicatritzar des de la profunditat. La seva imatge clínica és l'escara, fosca, freda, dura i que no sagna quan es rasca.

Malgrat la descripció clínica dels diferents tipus de cremades segons la seva profunditat, el seu diagnòstic sovint es difícil en una primera valoració a les poques hores de l'accident. Per tant, aquesta primera valoració sol ser poc fiable i és necessària una reavaluació al cap d'un temps.

Factors pronòstics

L'extensió de la cremada i l'edat del pacient són els primers factors que es tingueren en compte a l'hora de donar un pronòstic i un índex de mortalitat. Des de 1949 s'han publicat varies fórmules i modificacions d'elles mateixes. Actualment els índex més utilitzats són el de Zawacki que incorpora la valoració de la PaO₂ inicial i l'obstrucció de les vies aèries, ja sigui per edema o per una afectació broncopulmonar prèvia, i l'índex ABSI (Abbreviated burn severity index) descrit per Tobiasen i que atribueix una puntuació als principals paràmetres implicats en el pronòstic i que permeten determinar una probabilitat de mort. Els paràmetres valorats són els sexe, l'edat, les lesions per inhalació, la presència de cremades de tercer grau i el percentatge de superfície corporal cremada.

Hi altres factors que influeixen sobre la mortalitat com ara la patologia prèvia, les lesions associades, o una reanimació insuficient o massa tardana. També l'evolució de certs paràmetres en les primeres 24 hores s'han relacionat amb la mortalitat. Així, la hipoproteïnèmia o la leucopènia en les primeres 24 hores serien factors que augmentarien la mortalitat.

Reanimació en el període inicial (36 hores)

Recepció del pacient cremat

La via aèria necessita una valoració i atenció immediates. Malgrat que, d'entrada no hi hagi una afectació clara de la via aèria és important administrar un aport d'oxigen des del primer moment per tal de prevenir o corregir qualsevol hipòxia. Després caldrà conèixer el lloc i les circumstàncies on s'ha produït la cremada i, sobretot, si ha estat en un lloc obert o tancat, on el risc de lesions per inhalació és més gran.

En segon lloc caldrà col·locar una via venosa de gran calibre, si pot ser en una zona lliure de cremades. Això permetrà l'extracció d'analítiques i l'inici de la reanimació hídrica que permeti una perfusió suficient.

En tercer lloc cal col·locar una sonda vesical per al control de la diüresi, de màxima importància per a la valoració de l'eficàcia de la reanimació.

En quart lloc cal col·locar una sonda nasogàstrica en els pacients amb una disminució del nivell de consciència o amb una superfície corporal cremada superior al 30%.

En cinquè lloc cal valorar amb exactitud l'extensió i la profunditat de les cremades.

En sisè lloc, si és possible es pesarà el pacient.

En setè lloc, s'administrarà analgèsia per via endovenosa i es procedirà a rentar les cremades amb aigua i antisèptics. En vuitè lloc es valorarà la necessitat de realitzar incisions de descàrrega o fasciotomies en cas de cremades circulars de tercer grau per tal d'evitar compressions vàsculo-nerviuses degudes a la pèrdua de l'elasticitat de la pell i a l'edema dels teixits subjacents.

En novè lloc, cal administrar la profilaxi antitetànica.

En darrer lloc es cursaran els següents exàmens complementaris: analítica general, GSA i Rx tòrax i es valorarà segons l'estat del pacient la necessitat de monitorització invasiva.

Alteracions hemodinàmiques: *Burn shock*

Després d'una cremada hi ha una ràpida acumulació de líquids al voltant de la ferida i, en menor quantitat en els teixits contigus. Si no hi ha una intervenció ràpida i efectiva i les cremades afecten, com a mínim, el 15 o 20% de la superfície corporal total es produeix un shock hipovolèmic. La formació d'edema és més ràpida en les primeres 6 - 8 hores però continua fins 18 o 24 hores més. Els mediadors de la inflamació són elaborats localment en part a partir de l'activació de les plaquetes, els macròfags i leucòcits que contribueixen a una hiperpermeabilitat local i sistèmica de la microcirculació. En el transcurs de les primeres 24 hores, aquesta acumulació de líquids ha estat valorada en estudis amb animals en 2 ml per Kg de pes corporal per 1% de superfície cremada. La fuga de plasma a través dels capil·lars, que han esdevingut hiperpermeables, és la causa principal del moviment de líquids que apareix immediatament després de la cremada. L'exudat i el segrest de líquid en els teixits comporta una disminució del volum plasmàtic i una hemoconcentració.

La pressió hidrostàtica capil·lar es troba pràcticament doblada mentre que la pressió intersticial es troba molt disminuïda des dels primers moments després de la cremada. La pèrdua de la matriu proteica de l'espai intersticial per desnaturalització del col·lagen podria ser la causa d'aquesta disminució de la pressió intersticial.

La pressió oncòtica del plasma també disminueix quan la cremada és de certa importància. El pas de les proteïnes plasmàtiques a través dels capil·lars dels teixits lesionats per la cremada i el pas del líquid intersticial cap al plasma, com a mecanisme compensador de la hipovolèmia, són les causes principals de la hipoproteïnèmia.

Un altre factor que ha estat proposat per explicar la importància de la sortida de líquid capil·lar cap al teixit intersticial és l'augment de la pressió oncòtica de les zones cremades degut a un augment en el seu contingut de sodi. S'ha observat un augment d'un 25% de la concentració de sodi en els teixits cremats, suggerint que aquest ió, fixat al col·lagen alterat, podria ser el responsable d'un augment de la pressió osmòtica intersticial i, en part, del moviment de líquids.

L'acumulació de líquid en l'espai intersticial depèn de la magnitud del filtrat transcapi·lar, però depèn també de del drenatge de les zones intersticials pel sistema limfàtic. A nivell dels teixits cremats el dèbit limfàtic augmenta de forma considerable després de la cremada. No obstant, aquest augment és inferior al dèbit de la filtració transcapi·lar, la qual cosa explica l'acumulació progressiva d'edema.

Després d'una cremada important apareix una depressió de la funció del miocardi. Aquesta depressió, que és precoç, afecta els ventricles dret i esquerre i apareix fins i tot abans que qualsevol modificació del volum plasmàtic. El

mecanisme d'aquesta depressió miocàrdica no ha estat del tot clarificat. Per alguns autors es deu a un factor depressor del miocardi alliberat al plasma pels teixits cremats, mentre que altres autors la relacionen amb un augment de fins a cinc vegades els valors normals de la vasopressina. Encara que el mecanisme de la depressió miocàrdica està en discussió, el que està ben acceptat és que aquesta depressió es pot minimitzar amb una aportació de líquids precoç i adaptada. No obstant, cal tenir en compte que, malgrat la reanimació hagi estat feta de manera acurada, la insuficiència cardíaca pot aparèixer en els pacients més grans o amb patologia càrdio-pulmonar prèvia. De vegades està emmascarada per la hipovolèmia inicial però apareix durant en el transcurs de la correcció de la volèmia.

La correcció de la volèmia

Els cristal·loides són els components essencials de la correcció de la volèmia. Entre ells, el que ha estat més abundantment utilitzat és el Ringer Lactat. Els volums recomanats varien força. No obstant, en l'actualitat d'entrada es sol utilitzar la fórmula de Packland modificada que recomana administrar, en les primeres 24 hores, 4 ml per Kg de pes per cada 1% de superfície cremada, la meitat dels qual han de passar en les primeres 8 hores. Són necessaris aquests volums tan grans perquè cal tenir present que només el 20 o 30% del volum perfós es mantindrà dins l'espai vascular. En realitat doncs, el ritme de la perfusió cal adaptar-lo a la resposta de cada pacient tenint en compte la freqüència cardíaca, les pressions i, sobretot, la diüresi que haurà de ser com a mínim de 0.5 ml/Kg/h pels adults i del doble pels nens de menys de 25 Kg de pes.

El requeriment de cristal·loides durant el segon dia de tractament sol ser de l'ordre de la meitat que el del

primer dia. Entre 48 i 72 hores després de la cremada, l'hematòcrit comença a disminuir progressivament degut a la reabsorció de l'edema, la lisi de les cèl·lules afectades per la cremada donant lloc a l'aparició d'una anèmia.

Pel que fa a l'administració de col·loides en aquests pacients, tot i ser des d'un punt de vista teòric encertada, no s'ha demostrat avantatjosa en els assajos clínics controlats que s'han realitzat fins el moment. Fins i tot en un estudi s'ha vist que augmentava l'índex de complicacions pulmonars. En alguns centres, s'utilitzen el col·loides a partir de les 12 o 24 hores de l'accident, quan la permeabilitat capil·lar ja ha tornat parcialment a la normalitat, si el volum plasmàtic encara és baix. L'administració d'albúmina en els pacients en situació hemodinàmica estable després de 24 hores de reanimació satisfactòria amb cristal·loides ha resultat en una disminució significativa de la filtració glomerular malgrat un augment en el volum plasmàtic. Les solucions salines hipertòniques poden ser útils en aquells pacients amb la reserva cardíaca disminuïda. En un estudi s'ha relacionat l'ús de SSH amb un augment de la incidència d'insuficiència renal i mort.

En resum, les solucions cristal·loides han de ser utilitzades per a la reanimació inicial durant les primeres 24 hores. Els col·loides poden ser administrats en associació amb els cristal·loides si es donen les tres condicions següents: l'extensió de la cremada és superior al 50% de la SCT, han passat 24 hores del de l'accident i el tractament amb cristal·loides sols no ha permès corregir la hipovolèmia. Pel que fa a l'albúmina, només s'aconsella el seu ús si la cremada és superior al 50% de la SCT i les xifres d'albúmina en sèrum són inferiors a 20 g/L.

Monitorització

La correcció de la hipovolèmia pot necessitar volums importants. El ritme de reposició durant la reanimació ha d'estar adaptat a l'evolució d'alguns criteris de vigilància.

En la fase més precoç de la monitorització, els criteris fisiològics com la diüresis, la freqüència cardíaca, la pressió arterial i l'estat de consciència són considerats criteris simples i fiables de la perfusió tissular.

Durant la fase de reposició de la volèmia, la freqüència cardíaca i la pressió arterial són menys fiables que la diüresi ja que estan més influenciades per altres factors com pot ser el dolor.

L'hematòcrit és manté elevat entre 45 i 55 % durant les primeres 24 hores malgrat una reanimació correcta degut a la important sortida de líquids. Un hematòcrit alt associat a una diüresi baixa reflecteix una aportació líquida insuficient; en presència d'una diüresi important és indicatiu d'una diüresi osmòtica. Un hematòcrit baix és indicatiu d'un excés d'hidratació o d'hemòlisi.

La pressió venosa central (PVC) és un mal indicador de l'estat de la reposició de la volèmia ja que sol estar baixa i si és utilitzada com a guia per a variar el ritme de reposició podria conduir a una sobrecàrrega pulmonar. El valor de la PVC pot ser interessant quan s'eleva progressivament en el transcurs de la reanimació perquè podria indicar l'aparició d'una certa insuficiència cardíaca. El control de la PVC és important en la fase de mobilització dels edemes a partir de les 36 hores de la cremada. El seu augment podria fer aconsellable l'ús de diürètics.

Una bona manera de monitoritzar la reposició de la volèmia és amb el control de l'índex de sang intratoràcica (ITBI) o l'índex d'aigua pulmonar extravascular (ELWI). També pot

utilitzar-se el Doppler transesofàgic. En alguns casos de grans cremats amb patologia càrdio-respiratòria important es fa necessària la utilització del catèter de Swan-Ganz.

Alteracions respiratòries

Fisiopatologia

La lesió de les vies aèries i dels pulmons sol ser deguda, principalment, a l'exposició a substàncies químiques durant un incendi. La lesió tèrmica directa sol ser rara per sota de la laringe ja que l'aire humidificat que circula per les vies aèries no transfereix gaire la calor. Habitualment s'inhalen una gran varietat de productes tòxics de la combustió incompleta. D'aquests, el més freqüent i que ajuda al diagnòstic perquè és fàcilment detectat és el monòxid de carboni. La mucosa de les vies aèries s'inflama i s'hi dipositen partícules de carboni. En cas de dubte diagnòstic pot estar indicada la fibrobroncoscòpia.

La incidència de la lesió per inhalació augmenta en relació amb el tamany de la superfície cremada de manera que en els pacients amb cremades per flama que presenten una afectació superior al 70%, la incidència de lesions per inhalació és de més del 65%.

Si no hi ha edema de faringe o laringe en què la clínica apareix de seguida, la clínica de les lesions per inhalació -edema de la mucosa, tos, acumulació de secrecions i atelectàsies- pot tardar entre 12 i 24 o més hores en aparèixer. Si apareixen signes d'edema de laringe o dificultat respiratòria està indicada la IOT immediata. La intubació d'aquest pacients pot ser necessària durant varis dies mentre l'edema persisteix.

El tractament més simple i millor per a la intoxicació per monòxid de carboni és la ventilació amb oxigen pur, que redueix la vida mitja de la carboxihemoglobina de 4.5 hores a 50 minuts.

Les lesions per inhalació rara vegada es limiten només a la via aèria superior: En les lesions difuses la infecció de les vies aèries pot ser, sovint, severa i recurrent i en els casos menys severes pot arribar a durar fins a tres setmanes. L'aparició de taquipnea amb activació de la musculatura respiratòria accessòria o la hipoxèmia ($PO_2 < 70$ mmHg i/o $PAFI < 200$) són signes d'insuficiència respiratòria i indicacions de ventilació invasiva. La persistència d'atelectàsies o taps de moc és indicació de realitzar una neteja amb un fibrobroncoscopi. Els corticoides i antibiòtic profilàctics no s'han mostrat efectius.

Les lesions per inhalació són una causa important de mort en els pacients cremats. Així, un informe de 1995 de la American Burn Association Patient Registry la mortalitat fou del 29 % en els pacients amb lesió per inhalació, mentre que només va ser del 2% en pacients amb les mateixes cremades però sense afectació de les vies aèries.

Reanimació en el període secundari (a partir de les 36 h)

Equilibri hidroelectrolític

Sobrecàrrega hídrica

La disminució de la fuita plasmàtica cap a l'espai extravascular i el retorn dels líquids del tercer espai cap al compartiment plasmàtic exposen el pacient a una sobrecàrrega hídrica, sobretot en aquells casos on hi ha una alteració de la funció cardíaca -prèvia o secundària a

les cremades- i de la funció renal, per una reanimació insuficient, una rhabdomiolisi o una hemòlisi.

En aquesta fase, un augment de la PVC o l'ELWI, una caiguda en la PaO₂ o en l'osmolaritat plasmàtica o l'aparició d'un patró de sobrecàrrega en la Rx de tòrax ha de fer sospitar una sobrecàrrega volèmica. S'ha d'aturar la fluïdoteràpia i administrar diürètics, initròpics o vasodilatadors. Si apareix una insuficiència renal important, pot ser necessària l'hemofiltració.

Hiperosmolaritat plasmàtica

L'augment de les pèrdues per evaporació en grans cremats en un estat hipercatabòlic important i, sobretot, en presència de sobreinfecció poden conduir a un balanç hídric negatiu amb una hipernatrèmia i una hiperosmolaritat plasmàtica que poden ser agreujades per una possible insuficiència renal, una hiperglicèmia o una urea elevada. En aquests casos caldrà administrar aigua lliure en forma de sèrum glucosat o aigua per SNG.

Alteracions hidroelectrolítiques

Pes principar alteracions electrolítiques que apareixen en aquest període poden ser:

- Hipokalièmia per sobrecàrrega de sodi i baixa aportació de potassi.
- Hiponatrèmia causada per l'aplicació de nitrat de plata tòpic, com a antisèptic.
- Hiponatrèmia per dèficit nutricional o per sepsi.
- Hipofosfatèmia, entre el tercer i cinquè dia, d'origen desconegut.

Problemes digestius i hepàtics

- Lesió aguda de la mucosa gàstrica (LAMG), que apareix en dos de cada tres pacients al tercer dia amb una superfície corporal cremada de més del 30%.
- Afectació hepàtica, amb citolisi moderada, augment de les fosfatases alcalines i de la bilirubina entre la primera i segona setmana de evolució.

Problemes infecciosos

Són comuns als que presenten tots la resta dels pacients crítics. Cal afegir-hi de forma específica una major incidència de les infeccions d'origen cutani.

Des de les primeres 24 hores apareix una depressió de la immunitat, tant la humoral com la cel·lular. Els principals agents responsables de les infeccions d'origen cutani són el *S. epidermidis*, el *S. aureus*, la *P. aeruginosa* i posteriorment altres bacils gram negatius com l'*E. coli* o el gènere *Klebsiella*, *Enterobacter* i *Proteus*.

Els bacteris es multipliquen a la superfície de l'escara i dins l'exudat.

Problemes metabòlics i nutricionals

La resposta endocrina a l'agressió tèrmica es caracteritza per una hiperproducció d'hormones catabòliques (catecolamines, glucocorticoides i glucagó) i per una secreció insuficient de les hormones anabòliques. Els pacients cremats necessiten una aportació energètica elevada fins en 15 dia, com a mínim.

L'anestèsia en el pacient cremat

El tractament de la majoria de les cremades de segon grau profund i les de tercer grau solen precisar un tractament quirúrgic. Els tractaments quirúrgics que s'apliquen solen

ser: escarotomies, amputacions, desbridament tangencial o a fàscia de les zones cremades i la seva posterior cobertura amb autoempelts, homoempelts, apòsits sintètics o regeneradors de dermis, penjolls miocutanis o empelts vascularitzats.

L'envergadura de les lesions, les cures i l'estat crític dels pacients sol fer que, en el cas de cremades importants el pacient hagi de passar vàries vegades en pocs dies per la sala d'operacions la qual cosa haurà de ser tinguda en compte pel maneig de la via aèria, les vies i la monitorització més invasiva.

Depenent de la fase de reanimació en la que es trobi el pacient haurem de tenir en compte les diferents peculiaritats del moment.

De forma habitual, els pacients no solen ser intervinguts en la primera fase, abans de les 36 hores, de més inestabilitat a no ser que sigui per practicar una traqueostomia urgent, unes escarotomies o una amputació, aquestes dues últimes intervencions no són infreqüents en els cremats elèctrics. En aquesta primera fase, és important tenir en compte que el pacient pot tenir l'estómac ple, pot haver broncoaspirat, pot tenir lesions associades evidents o amagades que poden determinar una mala evolució o generar problemes imprevistos. En aquest moment de màxima inestabilitat hemodinàmica és important seguir amb la pauta de reanimació hídrica que s'hagi iniciat. Pel que fa a la monitorització es fa imprescindible una PA directa, una mesura fiable del cabal cardíac i de l'estat de la volèmia, preferentment amb el sistema PICCO o per ecografia transesofàgica. També és imprescindible una determinació exacta de la diüresi. És important tenir cura de l'oxigenació i valorar una possible lesió per inhalació.

La majoria de pacients s'intervenien de forma electiva a partir de les 36 hores d'evolució en una fase d'estabilització. La cirurgia de desbridament de les cremades és una cirurgia amb una gran pèrdua hemàtica, malgrat que el cirurgià practiqui alguna tècnica hemostàtica específica, normalment l'aplicació d'adrenalina tòpica (1:10.000) o subcutània (1:100.000). Per tant, és del tot imprescindible informar el pacient i tenir la certesa que hi ha sang en reserva. La quantitat del sagnat depèn de molts factors: Encara que s'ha publicat que les estimacions són de 4ml per cm² o 100 ml per cada 1% de SC cremada desbridada, la realitat és que depèn sobretot de la localització i la profunditat de les cremades, de la tècnica quirúrgica i de factors del pacient com ara la coagulació.

Accessos vasculars i monitorització

La primera dificultat que presenten aquest pacients és els accessos vasculars. És imprescindible la canulació de dues venes de gran calibre amb cànules de 16 G que permetin la perfusió ràpida de líquids i/o derivats hemàtics. Sovint en tenir les extremitats superiors afectades per les cremades, aquestes vies s'han de col·locar al coll (jugular externa o a les extremitats inferiors (safena o femoral). Cal evitar al màxim col·locar les vies en la zona cremada. També és necessària la col·locació d'una via venosa central que, habitualment ja s'ha col·locat a la fase de la reanimació precoç, i que permetrà monitoritzar la PCV, calibrar el monitor PICCO i obtenir mostres d'aurícula. És necessària la determinació de la PA directa. Habitualment, l'artèria femoral permet una millor mobilització del pacient durant la cirurgia. Cal també comprovar la sonda vesical i la sonda nasogàstrica.

Pel que fa a la monitorització és imprescindible un seguiment dels paràmetres hemodinàmics habituals en els

pacient crítics així com també la profunditat de l'anestèsia, que en aquests pacients presenta grans oscil·lacions, la ventilació, l'oxigenació i la diüresi. També és necessària una determinació seriada de l'hemoglobina.

Un factor que cal tenir en compte a l'hora de monitoritzar el pacient i a l'hora de col·locar les vies és que el pacient serà contínuament mogut durant la cirurgia.

Fàrmacs durant l'anestèsia

Pel que fa a l'ús dels fàrmacs, anestèsics o no, és important tenir en compte la hipoproteïnèmia que presenten aquests pacients i com això pot afectar als fàrmacs que estan altament lligats a les proteïnes, p ex el propofol. També és important tenir en compte l'anèmia i la hipovolèmia que poden presentar els pacients en alguna fase de la cirurgia.

La inducció de l'anestèsia es pot realitzar amb propofol a 1% o diluït al 0.5% en casos d'inestabilitat hemodinàmica o en els pacient més ancians. Les dosis habituals de 2 - 2.5 mg/Kg per a la inducció solen ser excessives per aquests pacients. El més recomanable és l'administració lenta fins aconseguir que el pacient s'adormi o guiada per un monitor de la profunditat anestèsica. El manteniment es pot realitzar de forma segura amb el mateix propofol o amb hal·logenats. Les dosis de manteniment també solen ser més baixes que les habituals degut a la hipoproteïnèmia i al sagnat. Per aquest motiu és altament recomanable la monitorització de la hipnosi.

Pel que fa al bloqueig neuromuscular, primerament cal tenir en compte que és una cirurgia "de superfície" que requereix poca relaxació. Habitualment no es treballa amb perfusions contínues i s'administra el relaxant a la inducció i en moments puntuals durant la cirurgia si és necessari. Els

bloquejants despolaritzants, succinilcolina, han estat proscrits en aquests pacients pel risc de produir hiperpotassèmia. Només està acceptat el seu ús per a la inducció de seqüència ràpida en cas que s'hagi de fer en els primers moments just després de l'accident. Els relaxants no despolaritzants poden ser usats amb seguretat en els pacients cremats. S'ha parlat d'una certa "resistència" d'aquests pacients als relaxants musculars i de la necessitat d'augmentar les dosis. El que hi ha de cert és que alguns relaxants com l'atracuri tenen accelerada la seva degradació amb un augment de la temperatura. Aquests pacients, en tenir un estat catabòlic elevat i estar en un ambient on es controla la temperatura per evitar que es refredin, presenten una temperatura que afavoreix la degradació del relaxant. També s'ha vist que en aquests pacients hi ha un augment dels receptors colinèrgics.

Pel que fa als derivats opiacis, els més utilitzats en el nostre medi són el fentanil i el remifentanil en perfusió contínua. Els requeriments d'opiacis en aquests pacients solen estar més elevats del normal.

Altres medicacions que és important tenir a prop en el transcurs de la intervenció són els inotrops, fonamentalment la noradrenalina que pot ser necessària en fases puntuals de la cirurgia per tal de mantenir els paràmetres hemodinàmics. En el cas d'insuficiència cardíaca pot ser necessària una perfusió de dobutamina.

Balanç hidroelectrolític

La fluïdoteràpia en aquests pacients ha d'estar guiada per la diüresi horària, pel cabal cardíac i pels paràmetres indicadors de la volèmia ITBI i ELWI principalment. Cal tenir present que una hidratació excessiva pot conduir a

l'edema agut de pulmó i a un empitjorament de l'oxigenació. Els fluids utilitzats en primera instància són els cristal·loides. Si la reanimació prèvia a la cirurgia ha estat ben feta, té poc sentit durant la cirurgia, en què els líquids que s'administren estan poca estona en el llit vascular, utilitzar col·loides artificials o seroalbúmina. És important tenir un control dels ions, sobretot del calci i el potassi, que amb les transfusions poden alterar-se.

Política transfusional

El principal problema que presenta aquesta cirurgia és la dificultat, per no dir impossibilitat, de determinar les pèrdues hemàtiques. La sang brolla de la superfície desbridada i regalima per gravetat, essent molt difícil la seva recol·lecció. Les xifres d'hemoglobina i hematòcrit de partida, els paràmetres hemodinàmics, el seguiment de la cirurgia i els paràmetres analítics són els que ens indicaran la necessitat de transfondre. Pel que fa a l'objectiu a aconseguir cal tenir en compte que són pacients sotmesos a un gran estrés de tot tipus, amb un consum d'oxigen molt elevat, amb grans canvis de calor que fan que s'activin els mecanismes de tremolor, amb problemes ventilatòria que afavoreixen la hipòxia. Per tot això, si el pacient s'ha de despertar després de la cirurgia, és recomanable mantenir un transport d'oxigen òptim per això s'aconsella mantenir hematòcrits per sobre del 30%.

Amb el sagnat continu en que presenten aquests pacients durant la cirurgia hi ha un gran consum de factors de la coagulació. És per això que cal realitzar analítiques seriades i mantenir el temps de Quick per sobre de 60%. Això permet disminuir notablement el sagnat postoperatori.

Analgesia per a les cures

Les cures dels pacients cremats són molt doloroses. Si són molt importants és convenient realitzar-les al quiròfan

sota sedació profunda o anestèsia general. Quan les cures són menys importants es poden fer a l'habitació. Els fàrmacs d'elecció són el remifentanil en perfusió contínua o el midazolam i ketamina en bolus.

Anestèsia per a les seqüeles

L'anestèsia per al retoc de seqüeles no es diferencia massa de l'anestèsia per a la cirurgia plàstica reconstructiva. Cal tenir present la presència de retraccions en la zona cervical o perioral que poden dificultar la intubació oro-traqueal. En aquests casos la mascareta laríngea pot oferir la solució.

Albert Lacasta i Fornells

juny 2005

alacasta@vhebron.net