

COPILUL CU ARSURI MAJORE – DE LA REANIMARE LA REABILITARE

Partea a II-a: ASPECTE SPECIALE

În continuarea articolului din numărul anterior al revistei sunt prezentate aspectele speciale. Arsurile majore au implicații acute extrem de grave din punct de vedere anatomic și funcțional și generează efecte dramatice pe termen lung asupra vieții și psihicului copilului și familiei sale. Scopul tratamentului în arsurile majore ale copilului nu este doar salvarea vieții acestuia, dar și obținerea unei calități a vieții cât mai aproape de normal. În fața unui astfel de pacient centrul de arsuri, cu întreaga sa echipă multidisciplinară și special antrenată pentru această activitate, trebuie să reacționeze cu maximum de rigurozitate și cu o observare atenta și permanentă a pacientului.

Probleme neurologice

Copiii cu arsuri majore sunt de cele mai multe ori alerti, chiar hipervigilenți la prima evaluare; totuși, în următoarele ore și chiar zile se instalează de obicei o stare de obnubilare provocată de mișcările licidiene masive, de medicația analgetică și de epuizare. Este de aceea foarte important să se practice un examen neurologic precoce și o investigație CT ori de câte ori mecanismul de producere al arsurii evocă un traumatism cranian.

Leziunile nervoase periferice se întâlnesc la 2-8% dintre pacienții care au suferit arsuri de peste 20% din suprafața corpului; multe dintre aceste leziuni sunt imposibil de prevenit, fiind cauzate de acțiunea directă a agentului etiologic (mai ales electrocuții și flacăra-explozie), dar în unele cazuri ele pot fi prevenite prin reechilibrare electrolică corectă și promptă, decompresie precoce la nivelul extremităților.

Copiii de vârstă mică la care se administrează în primele 24-48 de ore lichide hipotone pot dezvolta convulsii hiponatremice.

Durerea și anxietatea, adesea extreme, sunt întotdeauna prezente la copilul cu arsuri majore. Intervin de asemenea și particularitățile de vârstă și reactivitate ale copilului, precum și tipul de reacție psihologică al familiei. Toate aceste aspecte trebuie abordate cu atenție, răbdare și compasiune. Confortul pacientului, evitarea pe cât posibil a manevrelor traumatizante, cooperarea cu familia, sunt esențiale.

Leziuni inhalatorii

Leziunile inhalatorii se pot produce sub acțiunea aerului fierbinte, a produșilor toxici de combustie, a lichidelor fierbinți sau a vaporilor. Consecințele acestui tip lezional sunt:

- Edem în căile respiratorii superioare, prin leziune termică directă și prin modificări capilare.
- Bronhospasm, sub acțiunea substanțelor iritante

D.M. Enescu, Otilia Racasan*, Steluța Giuvelea*,
Simona Stoicescu*, Mihaela Enescu**

- Obstrucție în bronhiile mici prin acumularea de debriuri și diminuarea clearance-ului ciliar.
- Creșterea spațiului mort și a shuntului intrapulmonar, ca urmare a inundării alveolare.
- Scăderea complianței pulmonare și a peretelui toracic, ca urmare a constituirii edemului alveolar, interstitial și perilezional.

Dignosticul de leziune inhalatorie este inițial clinic, bazat pe istoricul producerii accidentului (spațiu închis), pe prezența leziunilor de arsură faciale, vibrize nazale arse, spută carbonacee sau material carbonaceu în faringe. Examinarea bronhoscopică poate evidenția paloare și edem al mucoaselor, material carbonaceu, ulceratii. Dacă se constată edem al căilor aeriene superioare acesta impune intubația nazo sau orotraheală.

Controlul terapeutic al leziunilor inhalatorii este determinat de consecințele clinice ale acestora, care urmează o secvență predictibilă. Consecința imediată și amenințătoare de viață a leziunilor inhalatorii este edemul obstructiv al căilor aeriene superioare; vocea răgușită, stridorul și tirajul suprasternal sunt semne clinice certe ale edemului în căile aeriene superioare și impun examenul vizual direct imediat și intubație în prezența edemului semnificativ. Intubația trebuie practică înaintea ca pacientul să se afle în insuficiență respiratorie. Edemul căilor respiratorii superioare retrocedează de obicei după 2-3 zile, concomitent cu diminuarea pierderilor capilare masive ce caracterizează faza de reanimare. Diminuarea edemului de căi respiratorii poate fi facilitată prin poziție proclivă a capului și trunchiului și prin evitarea supraîncărcării lichidiene. Pacientul poate fi detubat dacă este conștient, cu schimburi gazoase bune la nivel pulmonar și cu edem remis la nivelul căilor aeriene superioare.

Bronhospasmul intens poate apare mai ales în primele 24 de ore după accident și necesită administrare de bronhodilatatoare beta-agoniste în aerosoli. Dacă pacientul necesită ventilație mecanică este important să evaluăm consecințele clinice ale bronhospasmului, ca și la pacientul astmatic; trebuie anticipat fenomenul de air trapping și prevenit prin asigurarea unor timpi expiratorii adecvați și prin depistarea hiperinflației dinamice. Pentru prevenirea barotraumei nu se vor aplica presiuni de peste 40 cm H₂O decât în cazul unor alterări severe a complianței peretelui toracic.

În cazul copiilor cu leziuni inhalatorii severe și profunde, cu afectarea parenchimului pulmonar, schimburile gazoase se deteriorează progresiv în următoarele 5-7 zile, prin accentuarea shuntului intrapulmonar și creșterea spațiului mort. Este de preferat ca la acești pacienți exciziile precoce să fie realizate înaintea unei deteriorări masive a funcției respiratorii, riscul anestezic fiind maxim la ziua a 5-a - a 7-a.

*Dr. Enescu Dan Mircea, Dr. Otilia Racasan, Dr. Steluta Giuvelea, Dr. Simona Stoicescu, Dr. Mihaela Enescu - Clinica de Chirurgie Plastica Pediatrica si Arsuri SCCC- Bucuresti

Intoxicația cu monoxid de carbon

Monoxidul de carbon este un gaz inodor rezultat din combustie incompletă, care are proprietatea de a se lega de hemoglobină și citocromii mitocondriali, interferând cu funcțiile acestora. În mod tradițional nivelul carboxihemoglobinei servește ca indicator al severității și al răspunsului terapeutic la administrarea de oxigen. Se pare că alterarea utilizării oxigenului la nivel mitocondrial este chiar mai semnificativă din punct de vedere fiziopatogenic decât efectul la nivelul hemoglobinei. Administrarea de oxigen 100% trebuie începută la locul accidentului și continuată pe durata a câtorva ore. La pacienții cu expunere severă, niveluri ale carboxihemoglobinei de peste 30%, sau care prezintă modificări neurologice, se poate tenta administrarea de oxigen hiperbar, dar aceasta nu este indicată la pacientul instabil hemodinamic, febril (risc crescut de convulsii), cu wheezing sau air trapping (risc de pneumotorax la decomprimare), sau care necesită monitorizare strictă.

Infecții pulmonare

Pneumonia sau traheobronșita apar la aproximativ 50% din copii cu leziuni inhalatorii, ca urmare a pierderii sau diminuării mecanismului de clearance ciliar și a intubației. Pacientul este febril, cu secreții bronșice purulente. Pneumonia asociază imagini radiologice de infiltrat difuz sau de consolidare lobară. Tratamentul antibiotic, ghidat de culturi și frotiu din spută, este de 7-10 zile.

Insuficiența respiratorie și ventilația mecanică

Insuficiența respiratorie este o complicație potențial letală ce poate să apară ca urmare a leziunilor inhalatorii, sepsisului sau insuficienței multiple de organ. Ventilația mecanică la copiii aflați în această situație clinică trebuie să evite efectele toxice ale presiunii și concentrației oxigenului; presiunile de peste 40cm H₂O și concentrațiile oxigenului de peste 60% agravează insuficiența respiratorie pe modele experimentale. În cazurile de insuficiență respiratorie severă care necesită presiuni și concentrații toxice ale oxigenului pentru a menține normale gazele sanghine, se poate reseta ventilatorul, de la valorile normale ale gazelor sanghine la o ventilație și o oxigenare fiziologic acceptabile (orice PaCO₂ cu un Ph>7,2 și orice PaO₂ cu o SaO₂>90%). Aceasta resetare, descrisă ca *hipercapnie permisivă*, facilitează suportul ventilator fără apariția de leziuni suplimentare la nivel pulmonar și se asociază de obicei cu un prognostic bun. Hipercapnia permisivă nu trebuie practică la copii cu traumatisme craniene asociate întrucât poate provoca o creștere a presiunii intracraniene.

Probleme hemodinamice

Arsurile majore asociază instabilitate hemodinamică. În faza inițială postarsurii se produc pierderi transcapilare locale și sistemice, provocate de mediatorii chimici eliberați în plaga arsă. Prognosticul pacientului depinde în mare măsură de atenția și acuratețea cu care este instituit și monitorizat programul de reanimare lichidiană.

În zilele care urmează unei reanimări eficiente se poate anticipa apariția unei stări hiperdinamice, caracterizate prin

debit cardiac crescut și rezistența periferică scăzută; aceasta se instalează sub acțiunea colonizării bacteriene a plăgii arse, a fenomenului de translocație bacteriană la nivel intestinal, și a modificărilor neurohormonale induse de existența plăgii arse. În această etapă nevoile lichidiene sunt adesea dificil de estimat. Examenul clinic atent și repetat trebuie să evalueze edemul, dimensiunile hepatice, presiunea venoasă centrală, debitul urinar asociat cu determinarea osmolalității plasmatice și a natremiei.

Dacă pacientul este instabil hemodinamic este de obicei vorba de o presarcină inadecvată (ameliorată prin suplimentarea aportului lichidian), sau de o postsarcină inadecvată (ameliorată prin infuzia prudentă de agenți alfa-adrenergici; în cazurile foarte rare în care aceasta este necesară, se asociază cu administrarea unor doze "renale" de dopamină - 3-5 micrograme/kg/min, ce pot proteja patul vascular splanhnic de efectele adverse ale unui tonus vascular excesiv).

Programul hidroelectrolitic trebuie adaptat și tipului de tratament local aplicat; în cazul utilizării topicelor antibacteriene non-apoase (tip sulfadiazină argentică) este de obicei necesară administrarea de apă liberă, în timp ce în cazul utilizării unui topic antimicrobian apos (tip nitrat de argint 0,5%) pierderile de sodiu sunt mult mai mari și impun administrare continuă de cristaloi. În toate situațiile monitorizarea cotidiană sau bicotidiană a ionogramei serice este obligatorie și extrem de utilă pentru un bun control al stării pacientului. Diselectrolitemiile majore ce pot surveni, mai ales la copilul mic dar și la cazurile extreme, generează edem cerebral, convulsii, hemoragii cerebrale.

În arsurile majore se produce o scădere a sintezei hepatice de albumină, în favoarea producției de proteine de fază acută. Aceasta reducere a sintezei de albumină, alături de pierderile ce se produc la nivelul plăgii arse, generează hipoalbuminemie. Albuminemia trebuie menținută, prin aport exogen, la valori de peste 2 g/dl. Valorile mai mici duc la alterarea toleranței digestive și la disfuncții pulmonare.

Suport nutrițional

Susținerea nutrițională în faza hipermetabolică este una din componentele centrale a terapiei intensive în arsurile majore. Reacția hipermetabolică este o reacție fiziologică a organismului la agresiunea termică. Reacția hipermetabolică este intensă până când plăgile arse sunt vindecate sau închise chirurgical și se caracterizează prin: rata metabolică crescută, creșterea volumului respirator pe minut, creșterea debitului cardiac, scăderea postsarcinii, creștere a gluconeogenezei rezistență la infuzia de glucoză, creșterea catabolismului muscular, scheletic și visceral. Bacteriile translocate prin bariera intestinală incompletă, plaga arsă însăși și focarele infecțioase oculte și deschise sunt triggeri ai reacției hipermetabolice.

Susținerea riguroasă pe parcursul acestei etape previzibile este esențială pentru tratamentul în faza acută; supraalimentarea poate duce la steatoză hepatică, cu disfuncții hepatice, creșterea producției de CO₂ și accentuarea insuficienței respiratorii, iar subnutriția în această etapă duce la inanție, depresie imunitară, scăderea ratei de vindecare a plăgii. Numărul formulelor de susținere nutrițională în arsuri este foarte mare, fiecare centru de arsuri pediatrie încercând să găsească formula optimă. Pacienții care sunt tratați prin excizie - grefare precoce au un consum energetic mai mic

decât cei tratați conservator, iar studiile au arătat că formulele standard nu pot prevedea riguros necesarul energetic al fiecărui pacient în parte. În centrele de arsuri pediatrice se folosește în prezent calorimetria indirectă a gazelor expirate pentru a ghida suportul nutrițional; se evaluează astfel consumul energetic total, pe baza căruia se determină consumul de energie în repaus, care este apoi multiplicat cu 1,3- 1,7. Aceste calcule se pot efectua săptămânal sau de două ori pe săptămâna, pentru adaptarea suportului nutrițional la necesarul real al pacientului.

Administrarea de proteine în cantitate de 2,5- 3 grame/kgc/zi asigură cantitatea adecvată de aminoacizi pentru un copil cu arsură majoră. Administrarea subcutanată zilnică de hormon de creștere recombinat accelerează vindecarea spontană a plăgilor și restabilirea unei balanțe azotate pozitive. Utilizarea hormonului de creștere precum și altor agenți cu acțiune anabolizantă în arsurile majore (beta-agoniști, steroizi anabolizanți) este în prezent un domeniu de cercetare atractiv și în plină expansiune.

Suportul nutrițional se administrează de preferință pe cale enterală și începe încă din faza de reanimare lichidiană. Aceasta aduce aport precoce de proteine și calorii și susține integritatea barierei intestinale scăzând incidența translocației bacteriene. În cazul în care suportul nutrițional enteral este administrat pe tub nazogastric este important să se realizeze aspirarea reziduiului gastric înainte de a administra preparatele pe tub. Copiii de vârstă mică, cu arsuri întinse și/sau cu complicații septice tolerează greu nutriția enterală pe tub și prezintă risc crescut de apariție a sindromului de aspirație, motiv pentru care este necesară suplimentarea suportului nutrițional pe cale parenterală. Din experiența clinicii noastre și în condițiile noastre de îngrijire (personal insuficient, condiții tehnice precare) este de preferat de a încuraja realimentarea precoce cu produse proteice, ghidată de apetitul copilului, de vârstă și de toleranța digestivă, și de a menține concomitent un suport nutrițional parenteral de calitate și prelungit (pâna la închiderea tegumentară definitivă).

Complicații septice și insuficiență multiplă de organ

Copii cu arsuri majore prezintă risc de complicații septice și nonseptice până în momentul când plăgile arse sunt vindecate spontan sau închise chirurgical. O parte importantă a tratamentului acestei categorii de copii este monitorizarea constantă, riguroasă și vigilentă, pentru a preveni, depista cât mai precoce și pentru a trata eficient aceste posibile complicații. Deteriorările subtile ale stării generale și parametrilor hematologici și biochimici trebuie interpretate ca semne de debut ale unor complicații septice oculte și tratate ca atare pâna la proba contrarie. Observarea zilnică atentă și meticuloasă a copilului ars de către o echipă competentă (chirurg, anestezist, pediatru, asistente) este cea mai bună monitorizare.

Complicațiile cele mai frecvent întâlnite în arsurile majore ale copilului sunt:

Complicații neurologice:

- Delir tranzitor, poate apare la 30% din pacienți și se remite de obicei odată cu tratarea anoxiei, tulburărilor metabolice, și a eventualelor leziuni structurale.
- Convulsii, cel mai frecvent cauzate de hiponatremia

de diluție sau de oprirea bruscă a tratamentului la copilul cu convulsii în antecedente. Prevenirea acestei situații este atitudinea terapeutică cea mai eficientă.

- Deficit nervos periferic sau spinal, apărut tardiv (săptămâni sau luni) după leziune prin electrocuție cu voltaj înalt; este produs prin lezarea vaselor mici și prin demielinizare.

Complicații psihiatrice

- Sindromul de stress posttraumatic apare la aproximativ 30% din copiii afectați de arsuri medii și majore și este agravat de un control inefficient al durerii și anxietății. Se manifestă prin hipervigilență, retrăirea anxioasă a situației traumatizante, pavor nocturn, anxietate cronică. Recunoașterea precoce și tratamentul specific psihoterapeutic și farmacologic dau de obicei rezultate foarte bune la copil.

Complicații renale

- Insuficiența renală acută se instalează precoce în cazul unei reanimări lichidiene inefficiente și/sau în prezența mioglobinuriei. Tratamentul se bazează pe programul hidroelectrolitic atent ajustat, iar uneori necesită hemodializă.
- Insuficiența renală tardiv instalată apare ca o complicație a sepsisului, insuficienței multiple de organ și/sau a administrării de medicamente nefrotoxice.

Complicații endocrine

- Insuficiența suprarenală acută - este cauzată de hemoragii suprarenale (hipotensiune, febră, hiponatremie, hiperkaliemie). Tratamentul este substitutiv.

Complicații cardiovasculare

- Endocardita și tromboflebita supurativă sunt infecții intravasculare care se manifestă prin febră și bacteriemie. Diagnosticul poate necesita ecografie sau expunerea chirurgicală a venelor periferice.
- Hipertensiunea poate apare mai ales la băiatul preadolescent și este bine controlată de agenți beta-adrenergici odată ce durerea și anxietatea sunt bine controlate.
- Trombembolii venoase - sunt extrem de rare la copilul cu arsuri majore. Nu necesită precauție de rutină.
- Iatrogenii de cateter venos sau arterial - se previn prin folosirea unor tehnici corecte și rigurose, prin inspectarea frecventă și prin abordarea pe cât posibil a venelor periferice.
- Tromboze venoase profunde - pot fi prevenite prin folosirea celor mai mici catetere eficiente.

Complicații pulmonare

- Intoxicația cu monoxid de carbon - se tratează prin ventilație eficientă cu oxigen 100%; poate genera sechele neurologice tardive.
- Pneumonia - se poate instala cu sau fără antecedente de leziuni inhalatorii și se tratează cu antibiotice și fizioterapie respiratorie.
- Insuficiența respiratorie precoce - ca urmare a

- leziunilor inhalatorii termice și chimice
- Insuficiența respiratorie tardivă - complică pneumonia, sepsisul sistemic.

Complicații hematologice

- Neutropenia, trombocitopenia, coagularea diseminată intravasculară indicatori de sepsis sistemic și se asociază unui prognostic rezervat. În experiența clinicii noastre trombocitopenia după ziua 5-7 în arsurile majore este un foarte fidel indicator de evoluție nefavorabilă și se asociază riscului mare de deces. În cazul unei evoluții favorabile și în lipsa complicațiilor se constată trombocitoza, adesea foarte marcată, pe măsura ce plăgile se vindecă spontan sau sunt grefate, acesta fiind un indicator fiabil de evoluție favorabilă.
- Deficitul imunologic global din arsurile moderate și majore generează riscul extrem de mare de complicații septice; cele mai eficiente mijloace de a preveni depresia imunitară sunt chirurgicalizarea precoce a arsurilor majore și suportul nutrițional corect.

Complicații ORL

- Condrita auriculară duce la pierderi rapide și importante de cartilaj și trebuie pe cât posibil prevenită prin topice antibacteriene.
- Sinuzita și otita medie pot fi provocate de sondele nazogastrice/nazotraheale; se schimbă poziția sondelor și se aplică tratament antibiotic, drenaj chirurgical.
- Complicații ale intubației endotraheale pot fi necroza septală sau a aripilor nazale, eroziuni și ulceratii de corzi vocale, stenoze traheale, fistule traheoesofagiene. Apariția acestor tipuri de complicații poate fi prevenită prin poziționarea extrem de atentă a sondei de intubație, evitarea folosirii unor sonde de calibru prea mare, și monitorizare atentă locală.

Complicații digestive

- Disfuncții hepatice provocate de tulburările tranzitorii de flux sangvin hepatic, care se manifestă prin valori crescute ale transaminazelor; aceasta situație este foarte frecventă în cazul arsurilor extensive și/sau foarte profunde, valorile transaminazelor revenind la normal după o reanimare eficientă. Insuficiența hepatică tardivă, care debutează cu modificări biochimice de tip colestatic, complică în arsurile majore sepsisul și insuficiența multiplă de organ.
- Pancreatita, debutează cu o creștere a amilazelor și lipazelor, ileus și progresează spre pancreatită hemoragică. Este cauzată de obicei în forma sa precoce de un deficit de flux sangvin splanhnic, iar în forma tardivă de sepsis și insuficiența multiplă de organ.
- Colecistita apare în context septic și se manifestă cu un tablou clinic și biochimic de colestază. Poate necesita colecistostomie percutană la pacienții cu stare generală precară.
- Ulcerul gastroduodenal apare ca urmare a scăderii fluxului sangvin splanhnic, care duce la scăderea mecanismelor de apărare ale mucoasei digestive.

Este o complicație frecventă și majoră în arsurile extensive și în sepsisul asociat acestora. Utilizarea profilactică a blocaților de receptori H₂ și a antiacidelor reduce semnificativ frecvența și gravitatea acestei complicații redutabile. Tratamentul este în cele mai multe cazuri conservator. Într-un studiu pe 10 ani efectuat în clinica noastră am demonstrat o reducere a riscului de sângerare digestivă de la 10% din cazuri la 0,5% din cazuri, prin aplicarea riguroasă și sistematică a protocolului profilactic menționat, dar și prin ameliorarea tehnicilor și protocoalelor de reanimare lichidiană.

- Ischemie intestinală ce poate progresa spre infarctizare, este cauzată de scăderea fluxului sangvin splanhnic, în condițiile unei reanimări ineficiente sau a șocului refractar.
- Ileus dinamic, frecvent la copilul mic cu arsuri majore; precoce este semn de reanimare ineficientă, iar apariția sa tardivă, după prima săptămâna de evoluție, este asociată cu sepsisul. În faza acută la copilul mic ileusul poate apare și în context de diselectrolitemie.

Complicații oftalmologice

- Majoritatea arsurilor corneene pot fi tratate cu succes prin aplicații frecvente de unguent oftalmic cu antibiotic. Globul ocular trebuie examinat cu atenție (consult oftalmologic complet de urgență în toate arsurile fetei produse prin flacara-explozie sau prin mecanism chimic, înainte de constituirea edemului perilezional).
- Ectropion prin retracție progresivă a anexelor oculare – duce la expunerea globului ocular. Necesită intervenție chirurgicală de urgență.
- Ulcerații corneene pot apare precoce ca urmare a leziunilor de arsură, sau tardiv ca urmare a constituirii unui ectropion; poate duce la o distrugere corneeană completă dacă se suprapune o infecție locală. Prevenirea infecției locale se face prin aplicări frecvente de unguent oftalmic cu antibiotic.

Complicații genitourinare

- Infecții urinare - pot fi prevenite prin menținerea sondei urinare numai atâta timp cât este absolut necesară. Se impune tratament antibiotic specific și țintit.
- Cistita candidozică poate apare la pacienții care necesită sondă urinară pe perioade mai lungi și care primesc tratament antibiotic cu spectru larg. Se impune schimbarea sondei urinare și irigații vezicale cu amfotericina. Dacă infecția urinară este trenantă sau recidivantă este necesară investigarea ecografică și radiologică a tractului urinar.

Complicații musculare și osteo-articulare

- Oasele arse expuse pot fi debridate până în țesut viabil ce poate fi apoi lăsat să granuleze pentru a fi autogrefat. Dacă starea pacientului o permite și dacă există zone donatoare adecvate se pot folosi lambouri locale sau la distanță.
- Fracturile localizate la nivelul extremităților arse se tratează mai bine prin folosirea fixatoarelor externe

- și excizia-grefare a zonelor arse.
- Osificari heterotopice pot apare la câteva săptămâni după arsură, mai ales în jurul articulațiilor mari care au suferit arsuri profunde cu localizare periarticulară. Durerea și limitarea funcției în articulația respectivă raspund de obicei la recuperare funcțională, dar uneori poate fi necesară excizia osificărilor heterotopice pentru a obține o bună reabilitare funcțională.

Complicații de părți moi

- Cicatricile hipertrofice sunt cea mai frecventă complicație după arsurile parțiale profunde și toată grosimea dermului, generând diformități funcționale și estetice. Apar mai frecvent și sunt mai grave la pacientul de vârstă pediatrică. Acest proces care este încă insuficient cunoscut și controlat terapeutic se produce printr-o creștere secundară a neovascularizației locale la 9-13 săptămâni de la epitelizarea sau grefarea plăgilor arse. Tratamentul este complex și de lungă durată, mai ales în cazul cicatricilor cheloide, a zonelor funcționale importante și a feței: presoterapie cu bandaj elastic, masaj, topice hidratante, emoliente și antiinflamatorii, infiltrații steroide intralezionale, aplicații topice de silicon, rețușuri chirurgicale.

Insuficiența multiplă de organ este consecința unui sepsis necontrolat sau și a sindromului inflamator sistemic la copilul ars și se manifestă după o secvență previzibilă: deteriorare progresivă a stării generale și a conștienței, shunt intrapulmonar progresiv și hipoxie, ileus, insuficiență renală cu diureză păstrată, sindrom biochimic de colestază, trombocitopenie, anurie, vasoplegie, exitus. Cel mai frecvent acest sindrom este inițiat de una din multele tipuri de complicații infecțioase la care este predispus pacientul cu arsuri majore. Tratamentul constă din susținere generală și specifică pe aparate și sisteme și căutarea și tratarea cauzei infecțioase.

Sepsisul cu punct de plecare plaga arsă este ușor de sesizat și de diagnosticat. În condițiile practicării exciziei - grefare precoce acest tip de situație clinică ar trebui să apară din ce în ce mai rar. Odata cu identificarea și tratamentul chirurgical și medical adecvat și prompt al focarului septic, starea generală și funcționalitatea organelor și sistemelor se ameliorează. Chiar și în cazul unui sepsis masiv cu punct de plecare plaga arsă neexcizată, dacă se intervine chirurgical de urgență și se excizează larg, până în țesut sănătos, se poate ameliora prognosticul pacientului; totuși intervenția eroică pe un pacient instabil este foarte riscantă și este necesar ca, pe cât posibil, să se acționeze profilactic.

Răspunsul organismului la agresiunea termică este o secvență intricată de reacții neuro-hormonale și inflamatorii. Sindromul inflamator sistemic necontrolat ce caracterizează arsurile majore duce la instalarea insuficienței multiple de organ și este declanșat de o multitudine de factori: infecții repetate, bacteriile și produșii lor de translocare care străbat bariera intestinală alterată, plaga arsă chiar și în absența infecției locale. Prevenirea instalării insuficienței multiple de organ în cazul arsurilor majore presupune deci un control riguros și profilactic al acestor factori (excizia -grefarea precoce a plăgii arse, prevenirea infecției, decontaminare intestinală, reanimare hidroelectrolitică adecvată cantitativ și calitativ, prevenirea complicațiilor digestive). Influențarea reacțiilor neuro-hormonale și a cascadei de mediatori chimici

ai inflamației reprezintă încă un domeniu atractiv de cercetare dar în absența măsurilor mai sus menționate nu pot reprezenta soluții terapeutice eficiente.

Îngrijirile locale și generale zilnice, acuratețea și promptitudinea tratamentului chirurgical și susținerea hidroelectrolitică și metabolică sunt cei mai buni imunomodulatori pentru copilul cu arsuri majore.

Închiderea definitivă a plăgii arse

În această etapă terapeutică pansamentele biologice folosite pentru acoperirea temporară a plăgii arse (alogrefe) sunt înlocuite cu autogrefe. Anumite zone ale corpului prezintă o importanță funcțională, cosmetică și psihologică particulară, față de care tratamentul chirurgical trebuie nuanțat și adaptat pentru obținerea unei cât mai bune calități a vieții pacientului.

1. Scalpul. La sugar scalpul reprezintă aproximativ 10% din suprafața corporală. La copilul de vârstă prescolară și scolară foliculii piloși din regiunea scalpului sunt groși și situați relativ profund, ceea ce conferă potențial de epitelizare spontană unor arsuri relativ profunde ale acestei zone; la aceasta vârstă este indicat ca arsurile scalpului să fie tratate conservator până la delimitarea cu certitudine a zonelor toată grosimea dermului (gr. 3) care necesită grefare. La copilul cu arsuri majore scalpul este și o foarte bună zonă donatoare ce poate, la nevoie să fie refolosită la intervale de 7-10 zile.

2. Fața. Chestiunea feței arse este crucială pentru viitorul copilului; rezultatele funcționale și estetice după o arsură cu localizare facială vor marca definitiv calitatea și tipul de relații pe care pacientul o va stabili cu cei din jur. La copilul mare, datorită localizării profunde a glandelor sebacee și sudoripare în regiunea centrală a feței, este de așteptat ca arsurile parțiale profunde la acest nivel să se reepitelizeze spontan, cu rezultate estetic acceptabile.

Tratamentul topic al arsurilor feței se face de obicei la expunere, folosind Mafedin acetat, Sulfadiazina argentică, topice antibiotice pe zonele parțial superficiale, unguent oftalmic în zona pleoapelor. Soluția de nitrat de argint 0,5% este contraindicată în zona feței arse (poate produce impregnări ale mucoaselor cu care vine în contact). Atenție deosebită în prevenirea infecțiilor și a leziunilor iatrogene se va acorda regiunii nasului și pleoapelor.

Cu excepția arsurilor foarte profunde ale feței, care vor fi abordate chirurgical precoce, în celelalte cazuri arsurile feței vor fi lăsate să epitelizeze spontan în primele 2 săptămâni, timp în care sunt chirurgicalizate celelalte zone arse semnificative ca suprafață și ca importanță funcțională. Dacă este posibil vor fi păstrate indemne acele zone donatoare preferențiale pentru grefarea feței (din jumătatea superioară a corpului) până la stabilirea unui plan chirurgical de grefare sau de reconstrucție a feței arse.

Excizarea arsurilor feței se face în planuri succesive, de preferință după infiltrarea planului de sub escară cu soluție diluată de adrenalină pentru a reduce pe cât posibil sângerarea. Pentru hemostază se folosește electrocauterul și aplicații locale de epinefrina diluată. Autogrefele de grosime medie, recoltate de preferință din zona superioară a spatelui, sunt aplicate pe unități anatomice; se folosesc suturi întrerupte cu fire fine, pentru a obține un aspect cosmetic acceptabil. După integrarea grefelor este indicat să se înceapă masajul și presoterapia cât mai precoce cu puțință. Se recomandă

confecționarea unei maști pentru presoterapie ce poate fi aplicată de la 10-14 zile postoperator; masca va fi purtată de pacient 23 de ore pe zi, nefiind îndepărtată decât pentru baie și masaj local. Abordul chirurgical corect și presoterapia cu masca reduc incidența cicatricilor hipertrofice.

3. Urechea externă. Cel mai important element în îngrijirea arsurilor profunde localizate la nivelul pavilionului auricular este prevenirea condritei supurative. Din cauza vascularizației foarte sarace a cartilajului auricular, odată infectat acesta se lichefiază rapid. Debridarea și dezinfectia inițială atentă, urmată de dezinfectie locală de două ori pe zi și aplicare de Mafedin acetat, au redus semnificativ incidența complicațiilor septice și a pierderilor de substanță la acest nivel, altădată frecvente. În cazul leziunilor toată grosimea este indicat tratament chirurgical precoce, cu debridare a tegumentelor, țesutului subcutan și a cartilajului necrotic și închiderea defectului cu autogrefe.

4. Anexe oculare. Inițial în toate arsurile ce afectează această zonă se produce edem perilezional important; este important ca globul ocular să fie examinat în primele 6-12 ore de la accident înainte ca edemul pleoapelor să acopere globul ocular. Arsurile corneene severe sunt evidente, în timp ce pentru evidențierea leziunilor mai superficiale poate fi necesară detectarea prin aplicare de fluoresceina. După remiterea edemului facial se instalează retracții ale pleoapelor care tind să producă expunerea globului ocular. Pentru prevenirea cheratitei este indicată aplicarea frecventă de colir și unguente oftalmice protectoare, cu sau fără antibiotic. În cazurile în care în ciuda tratamentului protector există riscul evident de instalare a ulceratiilor corneene se indică corecția chirurgicală de fază acută, luându-se toate precauțiile pentru a nu deteriora anexele oculare indemne.

5. Gâtul. Arsurile toată grosimea situate în zona anterolaterală a gâtului au indicație de excizie precoce și autogrefare cu grefe subțiri. După grefare (ca și în cazul în care se optează pentru tratament conservator) este esențial de a menține poziția gâtului în usoară hiperextensie pentru a preveni retracțiile cervicale; grefele au tendința să se retracte, ceea ce alterează atât aspectul cât și rezultatul funcțional. Pacientul va purta în mod continuu un splint cervical adaptat ca dimensiuni. Apariția retracției la acest nivel impune corecția chirurgicală, urmată și ea de poziționarea cu splint sau alte procedee pentru consolidarea rezultatului.

6. Mâna. În faza acută, de reanimare lichidiană, când edemul perilezional este maxim, este esențial să prevenim aprofundarea leziunilor și tulburările circulatorii periferice; dacă acestea apar se impune practicarea de urgență a escarotomiilor. După remiterea edemului mâna arsă va fi poziționată într-o atitudine funcțională: flexie AMF la 70-90 de grade, AIF în extensie, primul spațiu interdigital deschis. Miinile astfel poziționate trebuie menținute în poziție elevată și examinate de două ori pe zi. Arsurile toată grosimea dermului și parțiale profunde la nivelul mâinii au indicație certă de excizie-grefare precoce. Recuperarea funcțională a mâinii trebuie să înceapă încă de la 7 zile postoperator.

Chiar și copiii care au suferit arsuri ale mâinilor extrem de distructive, cu amputații de falange sau de degete, pot deveni independenți în activitățile lor, cu un grad acceptabil de funcționalitate, dacă se fac eforturi pentru menținerea funcției formațiunilor restante: menținerea flexiei AMF și a opoziției policelui, adâncirea spațiilor interdigitale 1 și 2 și

tratament intensiv de recuperare funcțională.

7. Perineu: arsurile toată grosimea ale acestei zone sunt din fericire rare; ele au indicație de tratament conservator în primele 2-3 săptămâni, fiind grefate după abordarea chirurgicală a celorlalte zone ale corpului. Montarea unei sonde urinare în primele 6 ore, înainte de constituirea edemului perilezional este indicată.

Electrocuții

Atât electrocuțiile prin voltaj redus cât și cele prin voltaj înalt (>1 000 V) sunt leziuni ce trebuiesc internate de urgență în centre specializate de arsuri. Orice electrocuție trebuie considerată severă sau potențial severă la pacientul de vârstă pediatrică. În leziunile produse prin curent sub 500V sindromul compartimental nu apare decât în mod excepțional, dar distrucțiile tisulare pot fi semnificative și necesită de obicei corecție chirurgicală precoce. Electrocuțiile cu localizare peribucală la copil au indicație de tratament conservator până la separarea escarei, defectul fiind apoi reconstruit.

În cazul electrocuțiilor prin voltaj înalt sindromul general este semnificativ: mioglobinurie, aritmii, fracturi asociate, sindrom compartimental. Reanimarea lichidiană trebuie să fie promptă și viguroasă (difil de calculat din cauză că leziunile profunde sunt mai întinse decât plagile arse vizibile la tegument), monitorizarea strictă, examenele complementare trebuie să excludă sau să identifice traumatismele asociate. Sindromul compartimental necesită escarotomii și fasciotomii de urgență. Atitudinea chirurgicală indicată este de a practica excizia și grefarea precoce a leziunilor sau acoperirea defectelor cu lambouri.

Arsuri chimice

Arsurile chimice sunt un grup heterogen de leziuni ce pot fi provocate prin contactul cu mii de substanțe chimice. Orice arsură chimică la copil trebuie considerată severă sau potențial severă și necesită internare și evaluare în centrul de arsuri pediatrice, precum și consult de toxicologie. Majoritatea agenților provoacă o denaturare a proteinelor și au potential de toxicitate sistemică. Primul ajutor în arsurile chimice începe cu îndepărtarea toxicului (se scot hainele, încălțăminte, bijuteriile) și se spală abundent cu apă de la robinet timp de 30 de minute. Eficiența irigației cu apă poate fi testată prin măsurarea pH cutanat (se consideră că toxicul a fost îndepărtat când pH este neutru). Este interzisă neutralizarea chimică a toxicului deoarece această reacție este la rândul său generatoare de căldură și poate agrava leziunile locale. Reanimarea lichidiană și tratamentul local respectă aceleași reguli ca și în cazul arsurilor termice.

Arsuri prin contact cu smoala și alte materiale termoplastice

Smoala și alte materiale termoplastice folosite mai ales în amenajarea drumurilor sunt încălzite la 300-700°C; ele aderă de tegumentul afectat și provoacă leziuni foarte profunde. Tratamentul inițial la locul accidentului este prin irigare abundentă cu apă rece, pentru a reduce rapid temperatura locală. Se acoperă zona afectată cu un unguent lipofilic (unguent cu antibiotic), pentru a înmuia smoala. *Nu se încearcă îndepărtarea smoalei cu benzină sau alți solvenți ce*

pot agrava leziunile prin efectul lor chimic. Tratamentul în centrul de arsuri este chirurgical, cu excizia-grefare precoce a plăgilor arse profunde.

Degerături

Degerăturile sunt de mai multe grade de profunzime (1-4) dar în toate cazurile atitudinea inițială este de a încălzi extremitățile lezate într-o baie caldă la 36-40°C. Zonele lezate sunt apoi poziționate procliv pentru a preveni agravarea leziunilor prin constituirea edemului. Se respectă o perioadă de tratament conservator cu sau fără aplicare de topice antimicrobiene, pentru a permite delimitarea zonelor viabile de cele necrozate. Țesuturile devitalizate sunt apoi excizate și se acoperă defectele cutanate prin sutură directă, grefe cutanate sau lambouri locale sau la distanță.

Abuzul și neglijența

Se consideră în prezent că pâna la 20% din arsurile pediatrie internate în centrele de arsuri sunt rezultatul abuzului sau neglijării copilului de către familie sau de către persoanele care îl au în grijă. În timpul evaluării inițiale anamneza trebuie să fie amanunțită și coroborată cu examenul local și cu starea generală a copilului, pentru a depista cazurile suspecte de abuz sau neglijare gravă (arsuri la sugarul mic, copil sub 12 ani lăsat nesupravegheat în casă, arsură veche al carei aspect nu concordă cu relatările familiei, familia se contrazice în legatură cu modul de producere a accidentului, un membru al familiei declară abuzul, copil cu stare de nutriție și dezvoltare care sugerează neglijarea sau abuzul fizico-emoțional, alte semne clinice de traumatisme vechi sau/și recente, plaga arsă de profunzime uniformă, margini nete ale leziunii, arsuri profunde prin contact pe fața dorsală a mâinii, arsuri bine delimitate ale feselor și perineului). Chiar și neprezentarea la medic și aplicarea de tratamente empirice este un tip de comportament definit ca neglijare gravă a intereselor copilului. Toți copiii la care se suspectează ca leziunea de arsură nu a fost accidentală sau a fost rezultatul unei grave neglijente trebuie internate pentru evaluare medicală și socială (se anunță autoritatea tutelară teritorială care are obligația de a declanșa ancheta socială), chiar dacă leziunea de arsură propriu-zisă este minoră.

Reabilitare

Scopul final al tuturor aspectelor terapeutice menționate este reintegrarea copilului în propria sa familie și comunitate. Până de curând supraviețuirea copilului cu arsuri majore era considerată o performanță medicală dar dezvoltările ultimilor 20 de ani au demonstrat ca se poate face mult mai mult și că trebuie să evaluăm rezultatul muncii noastre prin calitatea vieții după o arsură majoră.

Reabilitarea funcțională trebuie începută încă din faza acută a bolii pentru a preveni redorile articulare, retracțiile tendinoase, pozițiile vicioase ce vor fi apoi agravate de retracțiile cicatriceale. Fizioterapia și terapia ocupațională precoce se bazează pe mobilizare pasivă și activă, poziționare pentru prevenirea diformităților, crearea unei atmosfere destinsă, agreabile și pozitive care să motiveze copilul pentru eforturile pe care va trebui să le facă pe parcursul reabilitării. Pe măsură ce leziunile acute sunt rezolvate chirurgical timpul afectat programului de reabilitare va fi mai îndelungat și

programul se va baza din ce în ce mai mult pe participarea copilului și a familiei acestuia.

Pe măsură ce ne apropiem de momentul externării familia și copilul de vârstă școlară vor primi informații pertinente despre evoluția cicatricilor și despre programul de reabilitare pe care va trebui să îl urmeze după externare. Se inițiază presoterapia pe zonele parțiale profunde și toată grosimea epitelizate spontan sau grefate, pentru a preveni hipertrofia cicatriceală. Cele mai marcate hipertrofii cicatriceale se observa pe zonele de arsură profunde care s-au vindecat spontan în mai mult de trei săptămâni, la copilul de vârstă mică și la persoanele predispuse la formare de cicatrici cheloide. În majoritatea cazurilor hiperemia din zona cicatriceală se remite treptat după 6-8 săptămâni de la vindecare. În cazurile în care apare hipertrofie cicatriceală reacția hiperemică persistă peste 9 săptămâni. Terapia locală de prevenire a sechelelor și a hipertrofiei cicatriceale trebuie inițiată cât mai precoce, de îndată ce plaga este vindecată și trebuie continuată pâna la maturare cicatriceală (6-12-18 luni). Este adesea foarte dificil de a convinge familia de importanța acestui tratament; lipsa de cooperare a parinților ca și mirajul soluțiilor terapeutice "miracol" generează cele mai multe cazuri de rezultate mediocre din punct de vedere funcțional și estetic.

Metodele terapeutice recunoscute a fi eficiente în controlul hipertrofiei cicatriceale sunt: masajul și mobilizarea pasivă și activă care se opune forțelor de contracție din zona cicatriceală, hidratarea și emolierea cicatricei, presoterapia cvasicontinuă (20-23 ore/zi) cu bandaj elastic, injecțiile intracicatriceale cu steroizi (în special pentru cicatrici cheloide pe zone expuse), aplicații topice de silicon. Acest proces de dirijare a maturizării cicatricilor va fi continuat până la dispariția semnelor inflamatorii locale (congestie, prurit, tendință la hipertrofie), după care se pot iniția, dacă mai este necesar, tratamentul chirurgical corector al sechelelor functionale și/sau estetice.

Elementele cheie ale procesului de reabilitare sunt fizioterapia, masajul, presoterapia, psihoterapia și implicarea activă a familiei copilului în acest program. Cea mai dificilă perioadă din punct de vedere psihologic pentru copil și familia sa este primul an postarsură, perioada în care legatura cu echipa terapeutică complexă trebuie să fie strânsă.

Reconstrucția acută în arsuri majore ale copilului

Încă din perioada spitalizării inițiale se concepe în cadrul echipei terapeutice și în colaborare cu familia pacientului un plan de reconstrucție inițială. Deși este recomandat de a nu începe intervențiile în primele 6-12 luni, permând maturarea completă a cicatricilor, se va avea în vedere și faptul că anumite sechele cicatriceale lăsate să evolueze spontan sau dirijat timp de 1-2 ani pot duce la alterari funcționale definitive și greu de corectat, nemaivorbind de impactul psihologic adesea devastator asupra copilului. Se va cauta stabilirea unor priorități funcționale și a unui echilibru între nevoile funcționale ale pacientului și traumatismele repetate ale manevrelor chirurgicale. Este de asemenea important de a stabili un echilibru rezonabil între așteptările familiei (predominant de natura estetică) și posibilitățile reale de reconstrucție, cu accent pe latura funcțională.

Chiar și după o chirurgicalizare inițială de bună calitate și corect urmarită, copilul cu arsuri majore va necesita

frecvente rețușuri cicatriceale pentru ca în procesul de creștere cicatricile postarsură sau postoperatorii devin insuficiente producându-se retracții. Acest fenomen va fi de la început explicat familiei. La nivelul feței arse sunt necesare adesea corecții ale microstomiei, eversării buzelor, narinelor, ectropionului, asimetriilor faciale cauzate de retracții cicatriceale. Arsurile cu localizare cervicală anterioară, chiar și cu poziționare pe splint cervical, necesită în mod caracteristic rețușuri chirurgicale pe măsură ce copilul crește, pentru a corecta retracțiile și asimetriile de postură.

Mâna arsă trebuie considerată o prioritate în reconstrucție la copil. Limitările funcționale adesea importante, se agravează rapid în procesul creșterii, pot deveni definitive, și interferă cu dezvoltarea psihomotorie și cu reinserția școlară și socială. Scopul reconstrucției postarsură la nivelul membrului superior este menținerea unei funcționalități acceptabile a mâinii (flexia AMF, opoziția policelului la cel puțin două degete, mobilitate normală la nivelul articulației radiocarpene, a cotului și a umărului).

La nivelul membrului inferior sunt frecvente retracțiile cicatriceale ale feței dorsale a piciorului, ale fosei poplitee și ale regiunii inghinale. Toate aceste situații interferă cu mersul, activitatea fizică normală și cu postura copilului și vor beneficia de corecție chirurgicală de urgență și repetată. Sunt de menționat de asemenea că situații ce necesită corecție rapidă cicatricile retractile sau insuficiente localizate lateral la nivelul trunchiului, care determină modificări scoliotice ale coloanei vertebrale. Este de dorit ca în primii 2 ani de la accident acest proces complex de reconstrucție acută să fie încheiat (planificarea intervențiilor la intervale de 3-6 luni, în funcție de programul școlar al copilului). Consolidarea rezultatelor postarsură și postoperatorii (poziționare, splinturi, presoterapie, fizioterapie, masaj, psihoterapie) duce la scăderea necesarului chirurgical reconstructiv și la o mai bună adaptare a pacientului la situația sa.

Reintegrare

Reintegrarea trebuie privită ca scopul întregului efort terapeutic multidisciplinar descris. Până în urmă cu câțiva ani scopul terapiei în arsurile majore era supraviețuirea pacientului. Respectarea programului școlar, încurajarea activității fizice preferate a copilului ca și altor activități educative care dezvoltă abilități și favorizează reinserția socială, sunt elemente terapeutice esențiale. Tratarea sindromului de stress posttraumatic este de asemenea prioritară atât pentru copil cât și pentru familia sa, care uneori agravează situația dificilă a copilului.

Îngrijirea complexă și de durată a copilului cu arsuri majore nu este un "one man's show", nu este apanajul exclusiv al chirurgului, oricât de faimos și de performant ar fi acesta, ci este o muncă de echipă. Satisfacțiile vin greu și târziu (am primit de curând o carte poștală de la Iulian care în urmă cu 7 ani a suferit o electrocuție prin voltaj înalt; a supraviețuit cu prețul unei spitalizări inițiale de 3 luni și al unei amputații înalte de membru superior drept. Anul acesta a reușit la concursul de admitere la facultate), frustrările sunt numeroase (există familii care preferă să obțină o pensie de handicap pentru copilul lor decât să apeleze la corecție chirurgicală, există

numeroși "vanzători de iluzii", există sărăcie, lipsă de informație, informații false, neîncredere și reticență de a apela la medicul specialist, există o lipsă dramatică de resurse și structuri adecvate nevoilor pacienților, există mult prea mulți copii care cad victime unor împrejurări nefericite, există inerție).

Cu toate acestea, a însoți un copil de la reanimare la reabilitare în contextul unei arsuri majore este o experiență medicală și umană fascinantă.

BIBLIOGRAFIE

1. **Baxter CR, Cook WA, Shires GT**, Serum myocardial depressant factor of burn shock, *Surgical Forum* 1966; 17:1-2.
2. **Boykin JV Jr., Haynes BW Jr.**, Cimetidine therapy for burn shock, quantitative assessment, *J Trauma* 1985; 25:864-70.
3. **Carvajal FH, Brouhard BH, Linares HA**, Effect of antihistamin- antiserotonin and ganglionic blocking agents upon increase capillary permeability following burn trauma, *J Trauma* 1975; 15:969-75.
4. **Graves TA, Cioffi WG, McManus WF, Mason AD Jr., Pruitt BA Jr.**, Fluir resuscitation of infant and children with massive thermal injury. *J Trauma* 1988; 28:1656-9.
5. **Herndon DN, Gore D, Cole M, et al.**, Determinants of mortality in pediatric patients with greater than 70% full-thickness TBSA thermal injury treated by early total excizion and grafting, *J Trauma*, 1987; 27:208-12.
6. **Herndon DN, LeMaster J, Beard S, et al.** The quality of life after major thermal injury in children :analysis of 12 survivors of greater than 80% total body area , 70% third degree burns. *J. Trauma*, 1986; 26:609-19.
7. **Janzekovic Z.** A new concept in early excizion and immediate grafting of burns. *J trauma*. 1970;10:1103-8.
8. **Pruitt BA Jr., Levine NS**, Characteristic and use of biologic dressing and skin substitutes, *Arch Surg* 1984; 119:312-22.
9. **Reynolds EM, Ryan DP, Sheridan RL, Doody DP**, Left ventricular failure complicating severe pediatric burn injuries. *J Pediatr Surg*. 1995; 30:264-9.
10. **Ryan CM, Bailey SH, Carter EA, et al.**, Additive effect of thermal injurie and infection on gut permeability . *Arch. Surg*. 1994; 129:325-8.
11. **Sheridan RL, Remensnyder JP**, Management of the seriously burned infant, *J Burn Care Rehabil* 1988.
12. **Sheridan RL, Ryan CM, Petras LM, Lydon MK, Weber JM, Tompkins RG**, Burns in children younger than two years of age : 200 consecutive admissions. *Pediatrics* 1997; 100:721-3.
13. **Sheridan RL, Tompkins RG, McManus WF, Pruitt BA Jr.**, Intracompartmental sepsis in burn patients. *J Trauma* 1994; 36:301-5.
14. **Tanaka H, Matsuda H, Shimazaki S , HanumadassM, Matsuda T**, Reduced resuscitation fluid volume for second degree burns with delayed initiation of asorbic acid therapy. *Arch Surg* 1997;132:158-61.
15. **Tompkins RG, Burke JF**, Burn wound closure using permanent skin replacement materials , *World J Surg*, 1992;16:47-52.