

Managementul perioperator al traumatismelor toracice

Florea Purcaru, Chiutu Luminita, Daniela Cernea,
Costin Georgescu*

În lumea modernă se înregistrează o creștere explozivă a incidentei traumatismelor, care suprimă viața a sute de mii de victime și lasă milioane de infirmi. Leziunile traumatice toracice rareori sunt limitate strict la torace, ele fiind constituite de cele mai multe ori în cadrul unor politraumatisme.

Scurt istoric

Traumatismele toracice sunt menționate încă din antichitate având cauză principală războaiele. În papyrusul lui Smith (anul 3000 î.C.) sunt descrise cazuri de fracturi costale și pneumotoraxuri. Homer descrie în Iliada plăgi toracice survenite în asediul Troiei. Hipocrate a descris hemoptizia după fracturile costale precum și pneumotoraxul și empiemul.

Folosirea armelor de foc a dus la apariția de plăgi delabrante. Ambroise Pare (1510-1590) propune incizia și extracția fragmentelor costale și descrie inciziile subcutanate de degajare în emfizemul subcutanat masiv. Dominique Anei, chirurg militar, a propus în 1707 aspiratia cu gura a plagilor penetrante toracice și a realizat o seringă pentru aspiratia aerului din torace. În 1875 Bulau introduce conceptul drenajului închis sub apă în terapia empiemului.

Secolul XX aduce foarte multe noutăți în traumatologia toracică: intubația, ventilația separată a celor doi plămâni, generalizarea pleurotomiei minime în pneumotorax; a fost descris „plamanul umed” și „ventilația cu PEEP”, abordarea chirurgicală a leziunilor cordului, oxigenarea pe cale extracorporeală etc.

* Spitalul Clinic Județean de Urgență Craiova

Date epidemiologice

Traumatismele toracice sunt foarte frecvente, atat in timp de pace cat si in razboi. In timp de pace traumatismele toracice au incidenta de 30 – 40 % din totalul leziunilor traumatice. In SUA mor prin traumatisme toracice circa 16.000 de persoane anual, cifra ce reprezinta 20 % din totalul deceselor prin traumatisme. In cazul traumatismelor toracice singulare mortalitatea generala este in jur de 9 %.

Analiza statistica a traumatismelor toracice din timpul razboaielor este interesanta. In razboiul civil american frecventa plagilor toracice a fost de 8 % din totalul plagilor, iar mortalitatea de 63 %. In Primul Razboi Mondial in armatele engleza, franceza, americana si germana s-au inregistrat plagi toracice in procent de 6 % din totalul ranitilor, iar mortalitatea a fost de 25 %. In al Doilea Razboi Mondial plagile toracice au avut o frecventa de 7 – 12 % din totalul ranitilor, iar mortalitatea a fost de 12 %. Reducerea mortalitatii s-a datorat aplicarii unor principii terapeutice moderne. In plagile toraco-abdominale mortalitatea a fost cuprinsa intre 8 % si 46 %.

Clasificarea traumatismelor toracice

Sunt descrise 3 clasificari:

I. Clasificarea anatomica; II. Clasificarea etiopatogenica; III. Clasificarea fiziopatologica.

I. Clasificarea anatomica

A. *Traumatisme toracice fara leziuni anatomice (compresie toracica)*

B. *Traumatisme toracice cu leziuni anatomice* - includ:

1. Traumatismul toracic parietal
 - Fara leziuni scheletice: echimoze, hematoame etc.
 - Cu leziuni scheletice: fracturi costale, stern, volet toracic.
2. Traumatisme ale diafragmului
3. Traumatisme cu leziuni endotoracice: pleurale, pulmonare, cardio-pericardice, vase mari, canal toracic, nervi.
4. Traumatisme toracice in cadrul politraumatismelor: toraco-cervicale, toraco-abdominale, toraco-medulare, toraco-pelvine, torace + membre.

II. Clasificarea etio-patogenica

1. Traumatisme toracice inchise prin lovire, compresie etc.
2. Traumatisme toracice deschise (plagi)

III. Clasificarea fiziopatologica

1. Traumatismele toracice fara tulburari fiziopatologice

2. Traumatisme toracice cu tuburari fiziopatologice

- insuficienta respiratorie acuta
- insuficienta cardio-circulatorie acuta
- insuficienta respiratorie si cardio-circulatorie acuta.

Elemente de fiziopatologie a traumatismelor toracice

Traumatismele toracice pot perturba functia respiratorie si cardio-circulatorie.

1. Disfunctia respiratorie in cadrul traumatismelor toracice - intalnim cel mai frecvent hipoxemie-hipoxie si mai rar hipercarbie.

1. *Sindromul de hipoxemie-hipoxie* se manifesta prin semne clinice:
- respiratorii (dispnee, tahipnee, respiratie Cheyne-Stokes, Kussmaul, apnee, raluri etc.)
 - circulatorii (modificari de frecventa cardiaca, ritm, presiune arteriala, debit cardiac etc.)
 - neuro-psihiice (agitatie, cefalee, somnolenta, convulsii, coma)
 - digestive (greturi, varsaturi, dilatatie acuta de stomac)
 - cutanate (cianoza)

Semne de laborator:

- $\text{PaO}_2 < 50 - 60$ mmHg
 - scaderea saturatiei in O_2
2. *Sindromul de hipercarbie*

Semne clinice:

- respiratorii (creste ventilatia in prima faza, apoi hipoventilatie si apnee)
- circulatorii (H.T.A., bradicardie)
- neurologice (cefalee, agitatie, fasciculatii, obnubilare, coma), semne greu de diferentiat de comotie cerebrala sau hipoxie
- cutanate (transpiratii, coloratie vultuoasa, rosiatica)

Laborator - creste $\text{PaCO}_2 > 60$ mm; creste concentratia ionilor de H, scade pH-ul.

Cauzele insuficientei respiratorii

Includ cele 3 etape:

- A. Etapa pulmonara
- B. Etapa de transport a gazelor
- C. Etapa celulara

A. *Perturbarile etapei pulmonare*

Vizeaza: ventilatia, difuziunea, perfuzia.

1. Tulburarile ventilatorii cunosc mai multe cauze:

- hipoxia centrilor respiratori (traumatism, sedare excesiva, hipoxie etc.)
- obstructia cailor aeriene (nazo-orală, laringiană, traheală, bronșică)
- expansiunea neadevătată a plămânilor (pneumotorax, ruptura de diafragm, pneumoperitoneu, volet toracic etc.)
- pierderea compleanței prin edem, contuzii etc.

2. Tulburările de difuziune

În traumatismele toracice se perturbă difuzia O_2 prin membranele alveolo-capilare.

Cauze: edem pulmonar (interstital, acumulare de lichid în alveole, sange și continut gastric în caile aeriene). Scade PaO_2 , iar $PaCO_2$ este puțin afectată.

- ## 3. Tulburările de perfuzie – se datorează reducerii fluxului pulmonar de sange, hipertensiunea din artera pulmonară, alterarea raportului ventilatie – perfuzie.

B. Perturbarea etapei de transport al gazelor

Cauze: hemoragia, hipotensiunea, deficit de pompa cardiacă, modificarea concentrației O_2 în plasma.

C. Perturbarea etapei celulare

Nevoile de O_2 la nivel celular sunt crescute datorită creșterii travaliului respirator, iar captarea O_2 de către celulă este scăzută datorită scăderii PaO_2 , Hb, perturbărilor circulatorii.

II. Insuficiența cardio-circulatorie acută din cursul traumatismelor toracice

Cauze:

- modificarea masei sanguine (hemoragii)
- modificările funcției miocardice (frecvență, ritm, debit)
- perturbarea circulatorie la nivelul pulmonului, prin vasoconstricția arteriolelor precapilare și hipertensiunea produsă de hipoxie.
- creșterea șuntului pulmonar datorită irigației unor teritorii pulmonare neventilate
- perturbările la nivelul mării circulației vizează T.A., P.V.C., rezistența periferică și șuntul periferic.

Evaluarea generală a pacienților cu traumatisme toracice

Evaluarea primară

Include abordarea sistematică propusă de colegiul american al chirurgilor care au stabilit un protocol concretizat prin algoritmul „Advanced trauma

and life suport (ATLS)". Va trebui precizata cat mai rapid starea functionala a principalelor aparate si sisteme si instituirea primelor masuri de resuscitare: asigurarea permeabilitatii cailor aeriene, asigurarea respiratiei, evaluarea cardio-vasculara si controlul hemoragiilor, evaluarea neurologica, evaluarea complexa a pacientilor.

Evaluarea secundara

Va fi efectuata de o echipa interdisciplinara si include pe langa examinarea clinica riguroasa si investigatii paraclinice.

Sindroame clinice si fiziopatologice cu risc vital

Examenul preoperator va trebui sa identifice o serie de leziuni ce pot dezvolta manifestari fiziopatologice cu impact vital si care trebuie sa beneficieze de un bun management preoperator, dar si pe timpul actului operator, precum si postoperator.

I. *Obstructia cailor aeriene* – pot fi obstructate atat caile aeriene superioare, cat si inferioare

II. *Sindromul de compresiune intratoracica*

Poate fi produs prin: pneumotorax, hemotorax, hemopneumotorax, chilotorax, hernierea viscerelor intraabdominale.

Consecinte fiziopatologice: colabarea parenchimului pulmonar, deplasarea mediastinului, cudarea venelor cave ce genereaza hipoxie; pierderea de sange intre 750 – 1500 ml produce fenomene de soc.

Sindromul de compresiune are o evolutie progresiva, fara vindecare spontana. Va fi identificata fiecare cauza si tratata individual.

III. *Sindromul mediastinal*

Sindromul mediastinal este produs de pneumomediastin sau hemomediastin. Consecintele fiziopatologice sunt:

- scaderea volumului pulmonar
- compresiune pe venele cave, atrii si artera pulmonara, putand produce tamponada mediastinului si soc hipovolemic.

IV. *Plagile toraco-abdominale penetrante* pot leza visceralele abdominale parenchimotoase si vasele (ficat, splina, pediculi vasculari) si sa produca soc hemoragic. Lezarea viscerelor cavitare poate produce peritonita si soc septic.

Managementul in situatii clinice particulare cu potential letal

1. *Obstructia cailor aeriene* reprezinta o urgenta majora inca de la locul accidentului. Lezarea laringelui, traheei produsa de traumatismul toracic poate duce la deces la locul accidentului daca exista discontinuitati la nivelul cailor aeriene. Se recomanda protezarea caii aeriene inainte de inceperea

anesteziei. Intubatia cu fibra optica este mai recomandata decat laringoscopia directa, sub anestezie locala.

2. *Pneumotoraxul cu supapa* – diagnosticul poate fi pus clinic: hipersonoritate, absenta murmurului pulmonar, absenta amplitudinii toracice, devierea traheei catre partea lezata, dispneea severa etc.

Conduita terapeutica de urgenta: decompresiuinea toracelui prin introducerea unei branule in spatiul doi intercostal pe linia medio-claviculara. Are loc decompresia toracelui si mediastinului, care revine in pozitie normala. Tubul de dren in spatiul 4 – 5 intercostal pe linia axilara medie si anterioara se recomanda, fiind mai eficient. Cand intraanestezic survine un pneumotorax cu supapa, ventilatia pacientului se face cu dificultate. Decompresia cu ac este ineficienta si trebuie efectuata toracotomia sau introdus tub de dren. Intraanestezic trebuie evitat N_2O si urmarita functionarea tubului de dren.

3. *Pneumotoraxul deschis* duce la instalarea respiratiei paradoxale si la colaps pulmonar pe partea afectata. Are loc o crestere a suntuului intrapulmonar, scaderea returului venos, hipoxie si hipercarbie progresiva. Se recomanda I.O.T. si ventilatia cu presiune pozitiva. In urgenta se recomanda inchiderea leziunii, tub de dren toracic. Toracotomia este necesara doar daca exista o mare discontinuitate toracica.

4. *Voletul costal* – gravitatea tine de numarul de coaste fracturate. Respiratia devine paradoxala.

Se recomanda ca terapie: I.O.T. si ventilatie cu presiune pozitiva, care stabilizeaza voletul si combaterea durerii. Voletele mari pot fi fixate pe cale operatorie. Insertia unui dren toracic preoperator si evitarea N_2O sunt recomandate.

5. *Hemotoraxul masiv* – survine prin lezarea vaselor intercostale, venelor si arterelor pulmonare, vaselor mediastinale si prin traumatism cardiac penetrant.

Intubatia cu sonda cu un singur lumen poate fi utilizata initial, pentru asigurarea protezei respiratorii. Cand exista un bun control, se poate face toracotomie si respiratia unui singur plaman cu sonda cu dublu lumen. Se vor aborda vasele de la plica si se va efectua transfuzie, daca sangerarea este mare. Drenajul toracic poate reduce compresiunea. Daca sangerarea este mare, toracotomia si hemostaza sunt indicate.

6. *Tamponada cardiaca*

Apare in cazul leziunilor toracice penetrante. Pe masura ce se acumuleaza sange in pericard, se instaleaza insuficienta cardiaca hipodinamica.

Semnele clinice din triada lui Beck: creste presiunea la nivelul venelor jugulare, zgomote cardiace infundate si hipotensiune. Pot sa apara si tulburari de ritm cardiac.

Diagnosticul se pune pe baza analizei mecanismului injuriei, scaderea debitului cardiac in absenta hipovolemiei si a pneumotoraxului cu supapa. Diagnosticul de certitudine il pune ecocardiografia. Aspiratia sangelui din pericard amelioreaza tabloul clinic. Daca se decide pericardiotomie se recomanda anestezie generala cu I.O.T.

7. *Leziunea penetranta cardiaca*

Reprezinta o urgenta maxima deoarece poate conduce la soc cardiogen. O toracotomie de urgenta poate controla hemoragia si repara leziunea. Intubatia se va face in secventa rapida fara o medicatie de inductie, care poate deprima functia cardiaca si asa in mare dificultate. Ketamina si eventual asocierea cu opioide pot fi utilizate. Controlul sursei hemoragiei, corectia rapida a hipovolemiei, uneori suport inotrop, defibrilare interna si controlul tulburarilor de coagulare sunt necesare.

8. *Ruptura de aorta* – dintre cei care ajung la spital se pune problema controlului tensiunii arteriale si volemiei. Anestezia este identica celei din toracotomie pentru leziune cardiaca.

9. *Leziunile traheo-bronsice*

Leziunile traheo-bronsice si alveolare survin in urma unui impact traumatic foarte violent, astfel incat majoritatea victimelor decedeaza la locul accidentului. Cei care ajung la spital evolueaza dificil si au o mortalitate ridicata. Tabloul clinic este dominat de hemoptizii, emfizem subcutanat, pneumotorax, fistula bronho-pleurala secundara insertiei tubului de dren.

Ca strategii terapeutice se recomanda ventilatia cu presiuni inspiratorii mari, timp de inspir prelungit, PEEP crescut, hipercarbie permisiva. Uneori se indica tuburi de dren, ventilatie selectiva a unui singur pulmon, bronhoscopie cu fibra optica pentru identificarea leziunilor.

10. *Ruptura esofagiana* – cel mai frecvent survine dupa un traumatism suferit in abdomenul superior. Poate conduce la mediastinita si pneumotorax.

Interventia chirurgicala consta in toracotomie sau abord toraco-abdominal, iar anestezia este generala cu I.O.T.

11. *Ruptura diafragmului* – survine dupa traumatisme abdominale nepenetrante. Frecvent se vizualizeaza prin radiografie sau tomografie stomacul si colonul in torace. Anestezia este similara chirurgiei abdominale.

12. *Leziunile pulmonare acute posttraumatice* – A.R.D.S.

Plamanii sunt afectati in cadrul traumatismelor toracice atat prin impactul direct, cand se produc diverse leziuni, dar si indirect prin raspunsul inflamator sistemic mediat de numerosi mediatori.

Diversele proceduri terapeutice aplicate contribuie la agravarea leziunilor traumatiche si la dezvoltarea leziunilor secundare. In acest sens respiratia me-

canica agreseaza plamanii prin distensia mare datorita volumelor tidal mari si presiunilor mari, generand asa-zise leziuni de volutrauma si barotrauma.

Probleme anesteziologice in chirurgia traumatismelor toracice

Anestezia in traumatismele toracice ridica probleme deosebite legate de:

- 1 – anestezia de urgenta (bolnav neinvestigat suficient, timp scurt de pregatire preoperatorie, stomac plin, cu risc de aspiratie broho-pulmonara)
- 2 – socul traumatic si hemoragic, ce acompaniaza un numar mare de traumatizati toracic
- 3 – leziuni in alte organe decat toracele (leziuni craniene, abdominale, membre, coloana)
- 4 – probleme legate de tehnica separarii ventilatorii a plamanilor
- 5 – probleme legate de impactul actului anestezico-chirurgical
 - pozitia pe masa de operatie a pacientului cu impact asupra raportului V/Q
 - tipul interventiei chirurgicale
 - impactul diferitelor substante si tehnici anestezice asupra oxigenarii

301

1. Anestezia de urgenta

Examenul preanestezic va evalua cat mai exact, in limita timpului disponibil, starea clinica a pacientului, gradul disfunctiei pulmonare si a altor organe, cauzate de trauma si eventualele antecedente patologice.

Obiectivul de baza este de a restabili echilibrul fiziologic pentru diminuarea riscului anestezic si chirurgical. Vor fi vizate cu prioritate functia respiratorie si circulatorie. Transportul bolnavului in sala de operatie si asezarea pe masa de operatie vor fi riguros urmarite pentru a nu se agrava insuficienta respiratorie, deoarece pot surveni o serie de evenimente: dezangrenarea coastelor fracturate si lezarea pleurei, cu producerea unui pneumotorax care nu era prezent initial; producerea unui revarsat pleural, deplasarea mediastinului, ascensionarea diafragmului sub presiunea viscerelor abdominale.

Stomacul plin predispune la regurgitare si varsatura si la patrunderea continutului gastric in caile aeriene cu producerea unei bronhopneumonii chimice.

Se va acorda mare atentie pregatirii materialelor pentru resuscitare respiratorie si circulatorie, inclusiv aparatura de circulatie extracorporeala, cand exista suspiciune de lezare a cordului sau vaselor mari.

Cateterizarea unei vene cu o canula de diametru mare este obligatorie.

2. Socul traumatic si hemoragic

Bolnavii aflati in stare de soc vor fi reechilibrati dupa protocolul de tratament al socului.

3. **Leziunile in alte organe si sisteme** vor fi evidentiate prin examinarile preoperatorii si in functie de importanta si impactul vital vor fi abordate terapeutic in momentul potrivit.

4. Probleme legate de tehnica separarii ventilatorii a plamanilor

Indicatia separarii ventilatorii a plamanilor

- cand exista riscul ca un plaman sa poata inunda cu sange celalalt plaman
- pentru a colaba unul dintre plamani si a permite accesul la alte structuri toracice (trahee, esofag, marile vase sau inima)
- in situatiile cand exista comunicari bronho-pulmonare sau ruptura unor bronhii mari
- cand se efectueaza lobectomii sau pulmonectomii

Sonde utilizate. In caz de indicatie de separare ventilatorie a plamanilor se folosesc sonde speciale:

- Sonde cu dublu lumen
- Sonde monolumen endobronscice
- Dispozitive de blocare bronscica

Cele mai recomandate sunt sondele cu dublu lumen.

Sondele monolumen si dispozitivele de blocare bronscica sunt mai riscante, deoarece se pot mobiliza in timpul operatiei, nu se poate ventila corect si aspira calea aeriana ocluzionata.

Tuburile cu dublu lumen (Carlens sau modelele mai recente Robertsthaw) nu expun pacientii la riscurile mentionate.

Tehnica separarii plamanilor cu tubul cu dublu lumen consta din patrunderea unui lumen al sondei care este mai lung in bronhia principala, iar al doilea lumen se termina printr-un orificiu in traheea distala. Fiecare din cele doua lumene au cate o manseta care se umfla (proximal la nivel traheal si distal la nivel endobronsic) si in acest mod se realizeaza separarea plamanilor.

Exista sonde cu dublu lumen cu destinatie pentru bronhia dreapta si stanga, in functie de plamanul pe care se efectueaza interventia.

5. Probleme legate de impactul actului anestezico-chirurgical

A. Actul chirurgical

1. Pozitia pe masa de operatie

Pozitia pe masa de operatie poate avea impact negativ asupra respiratiei si circulatiei. Pozitiile utilizate sunt: pozitia de toracotomie laterala, pozitia de toracotomie antero-laterala, pozitia de toracotomie anterioara, pozitia de toracotomie ventrala.

Pozitia de toracotomie laterala prezinta dezavantaje care agraveaza dis-functia respiratorie preexistenta:

- limiteaza excursiile cutiei toracice de pe partea plamanului sanatos (decliv)
- reduce volumul plamanului decliv prin deplasarea mediastinului
- ventileaza preferential plamanul traumatizat (procliv)
- scade complianta dinamica a plamanului decliv (sanatos)
- dreneaza sangele si secretiile din plamanul procliv (traumatizat) in cel sanatos si reduce capacitatea functionala a plamanului sanatos.

In timpul anesteziei prin respiratie artificiala adecvata pot fi atenuate aceste perturbari.

Pozitia de toracotomie antero-laterala are o serie de avantaje: reduce la minimum functia plamanului sanatos; pastreaza o pozitie anatomica ce permite amplitudinea toracelui.

Pozitia de toracotomie anterioara – impact minim asupra circulatiei si respiratiei.

Pozitia de toracotomie ventrala suspendata - are avantaje: previne deplasările controlaterale ale mediastinului; scade riscul de inundare cu sange al plamanului sanatos; scad presiunile de insuflatie in cursul anesteziei.

2. *Tipul inciziei chirurgicale*: toracotomii (antero-laterale, anterioare, postero-laterale); cervico-toracotomii; toraco-laparotomii.

Toracotomiile produc o serie de modificari fiziopatologice: cresc rezistentele respiratorii, cresc rezistentele extramurale si produc colaps aveolar, cresc travaliul respirator, modifica perfuzia pulmonara, modifica presiunea venoasa, contribuie la accentuarea hipoxiei.

3. *Manevrele chirurgicale*. Intervin prin reflexe vaso-vagale si prin colabarea plamanului pe care se opereaza.

B. Impactul diferitelor substante si tehnici anestezice asupra oxigenarii

Sunt vizate substantele anestezice, actul intubatiei si modificarile de ventilatie.

Substantele anestezice

- Cresterea rezistentei la fluxul de gaz in caile aeriene

Exista substante anestezice ce pot induce spasm bronsic (Fentanylul, Ketamina), iar altele reduc rezistenta (Halotanul etc.)

- Modificarea consumului de O_2

Reducerea consumului de O_2 : substantele inhalatorii halogenate prin reducerea activitatii simpatice; barbituricele prin reducerea fosforilarii oxidative

Cresterea consumului de O_2 : Ketamina.

- Favorizarea hipoxemiei: amestecul de $N_2O + O_2$ in procent de 50 % provoaca hipoxemie in special cand plamanii sunt insuflati.

Intubatia – cu sonda cu dublu lumen poate produce leziuni traumatice la nivelul laringelui, traheei sau bronhiilor, pozitia incorecta a sondei endobronhice si absenta izolarii plamanului.

Modul de ventilatie

Poate sa predisuna pulmonul afectat de trauma la leziuni secundare, ca rezultat al aplicarii unor procedee de ventilatie artificiala agresive, folosite inadecvat.

Avand tendinta de a atinge parametrii optimi ai gazelor sanguine se utilizeaza volume tidal mari, frecvente respiratorii si presiuni inspiratorii ridicate. Acestea contribuie la agravarea leziunilor pulmonare preexistente. Astfel se constituie leziuni cunoscute ca volutrauma datorate volumelor mari sau barotrauma – consecinta presiunilor de insuflatie ridicate. Supradistensia alveolelor lezate, atelectatice; se deschid fortat in timpul inspirului. Apare edemul pulmonar exudativ care contribuie la reducerea mai mult a compliantei, iar tidal volumul este directionat catre alveolele normale si astfel leziunile se produc si la acestea. Asocierea leziunilor produse de volutrauma si barotrauma si cele datorate agresiunii traumatice conduc la asa zise leziuni pulmonare induse de ventilator (ventilator induced lung injury).

In cazul pacientului anesteziat in decubit lateral pentru toracotomie, daca se instituie ventilatie artificiala numai la plamanul decliv neoperat, poate sa apara o alterare a raportului V/Q. Plamanul procliv colabat de pneumotorax nefiind ventilat, continua sa fie irigat cu sange si apare efect de sunt. Plamanul decliv primeste un mare debit sanguin, dar ventilatia si perfuzia nu se pot armoniza si se altereaza raportul V/Q.

Fenomenele hipoxice aparute sunt compensate in mare masura prin mecanismul vasoconstrictiei pulmonare hipoxice, care inlatura sangele din zonele atelectatice, hipoxice, catre zonele cu PaO_2 crescute. Prin mecanismul vasoconstrictiei pulmonare hipoxice, fluxul sanguin din plamanul procliv colabat se reduce si limiteaza efectul de sunt.

Ventilatia protectiva pulmonara

Pentru diminuarea volutraumei se recomanda folosirea unor tidal volume reduse si presiuni inspiratorii de varf scazute. Reducerea tidal volumelor de la cifre relativ mari (10 – 12 ml/kg), utilizate pentru realizarea normocapniei, la cifre reduse (6 – 8 ml/kg), precum si limitarea presiunii inspiratorii de varf, reduc incidenta supradistensiei alveolare si a presiunii transalveolare. Se pare ca supradistensia nu apare daca presiunea transalveolara este men-

tinuta < 35 cm apa.

Limitarea presiunii ventilatorii in plamanul traumatic poate duce la scaderea minut-volumului respirator si hipercarbie.

Volumele pulmonare scazute pot induce colaps alveolar. Respiratia cu PEEP contribuie la mentinerea alveolelor deschise si evita colabarea totala in expir.

Stabilirea nivelului PEEP-ului pentru prevenirea colabarii alveolare si castigarea alveolelor nedeschise este greu de stabilit. O metoda acceptata de estimare a nivelului optim al PEEP-ului este folosirea curbei compleantei individuale prin alegerea punctului de inflexiune cel mai scazut pe linia ascendenta sau al punctului de inflexiune cel mai ridicat pe linia descendenta.

Un alt procedeu de recuperare a alveolelor inchise este utilizarea unui singur tidal volum mare si mentinerea lui timp de 20 secunde.

Folosirea metodelor de respiratie neconventionale

Ventilatia cu jet cu frecventa crescuta (High frequency jet ventilation) si oscilatia cu frecventa crescuta (High frequency oscilation) sunt benefice in anumite traumatisme toracice. Ele utilizeaza volume mici si presiuni scazute in caile aeriene si pot preveni colapsul alveolar.

Sunt indicate la pacientii cu barotrauma sau fistule bronho-alveolare, unde presiunile foarte scazute in caile aeriene sunt utile.

Anestezia in chirurgia traumatismelor toracice

Anestezia locala este destinata unor interventii mici (pneumotomie, fixare de volete).

Anestezia generala

Anestezia generala este indicata pentru interventii mari. Alegerea substantelor si tehnicilor anestezeice, precum si a metodelor de suport ventilator sunt decisive pentru evolutia traumatizatilor toracici.

Pentru efectuarea anesteziei trebuiesc indeplinite o serie de obiective: competenta anesteziului, echipament anestezic adecvat, procedee de suport respirator adecvate cazului, monitorizarea functiilor vitale, substituirea corecta a pierderilor sanguine.

Preanestezia va fi minima: Atropina 0, 5 mg, iar la cei agitati Petidina. In cazul starilor foarte grave (terminale) nu facem preanestezie.

Inductia – pot fi utilizate doze reduse de Tiopental pentru hipnoza, iar la pacientii cu stare de soc Ketamina este agentul de inductie preferat.

Pentru relaxarea glotei se poate folosi Succinilcolina (1 – 1,2 mg/kg corp). Se poate folosi si Pancuronium (0,1 mg /kg. corp) sau Vecuronium (0,1 mg /kg corp) etc.

Intubatia se poate face si pe bolnav nesupus actiunii hipnoticelor si relaxantelor. Intubatia se va efectua in aceste situatii dupa preanestezie cu Atropina (0,5 mg), Fentanyl (0,05 – 0,10 mg), urmat de anestezia locala a faringelui, glotei si traheei (xilina 2 % 4 – 6 ml).

Intubatia traheei va fi precedata de pulverizarea glotei cu solutie de xilina 2 – 4 % sau un anesteziec local sub forma de spray.

Aceasta intubatie se recomanda la traumatismele toracice asociate cu traumatisme cranio-faciale, insuficiente respiratorii severe, stomac plin sau anumite conditii anatomice, cand se banuieste o intubatie dificila (anchiloza temporomandibulara, gat scurt, laringe anterior etc.).

Caile de intubatie folosite sunt:

- oro-traheala – ori de cate ori este posibil
- nazo-traheala – cand nu se poate face pe cale oro-traheala
- intubatia traheei prin traheostomie – se recomanda cand nu se poate efectua pe cale oro sau naso-traheala.

Sondele de intubatie vor fi cu un singur lumen cand ventilam ambii plamani, sau cu dublu lumen cand vrem sa facem separarea ventilatorie a plamanilor.

Mentinerea anesteziei. Pentru mentinere pot fi folositi agenti anestezici inhalatori (Halotan, Izofluran, Sevofluran).

Agenti anestezici intravenosi: opiacee (Fentanyl, Remifentanyl etc.), benzodiazepine (Midazolam, Diazepam), Ketamina, relaxante (Pancuronium, Tracrium, etc.)

Trezirea din anestezie

- La sfarsitul operatiei bolnavul va fi treaz, cooperant,
- Valoarea gazelor sanguine si a oximetriei sa fie optime,
- Verificarea tubului de drenaj pleural si vasului colector sa fie sub nivelul bolnavului,
- Pierderile de sange si aer prin drenaj sa fie reduse,
- Mediastinul sa fie situat pe linia mediana,
- Ventilatia poate sa fie spontana.
- In cazul in care se continua respiratia artificiala, postoperator se vor stabili parametri ventilatori adecvati.

Extubatia

Momentul extubarii trebuie sa indeplineasca cateva conditii:

- cooperarea pacientului
- respiratia sa fie eficienta: absenta dispneei, frecventa respiratorie < 30

- min, volum curent > 10 ml / kg. corp, PaO₂ si PaCO₂ in limite normale.
- stabilitate hemodinamica (P.A. si P.V.C. normale)
- tonus muscular bun
- absenta hipertermiei

Tehnica extubatiei:

- bolnav in pozitie procliva (Fowler 30 grade)
- extragerea sondei cu aspiratie

Tratamentul postanesteziei

Disfunctia respiratorie poate surveni postoperator. Necesita monitorizare si reechilibrare. Se vor corecta hipoxia si acidoza prin: ventilatie mecanica postoperatorie, tratamentul frisonului, verificarea drenajelor, evacuarea revarsatelor compresive, aspiratia secretiilor buco-faringiene, tratamentul atelectaziilor

Tratamentul insuficientei cardiace drepte prin inotrope si scaderea rezistentei vasculare pulmonare.

Tratamentul agitatiei si durerii

Mecanismul normal al respiratiei necesita miscarea coordonata a mai multor structuri: muschii peretelui toracelui, coastelor, plamanilor si diafragmei care au o bogata inervatie senzitiva si motorie. Durerea poate sa apara prin traumatismul asupra acestor structuri, miscari anormale, insertia de drenuri intercostale, toracotomie, sternotomie etc. Durerea netratata are efecte adverse mai frecvente la pacientii cu comorbiditati respiratorii si cardiace: incomodeaza bolnavul de a efectua respiratii ample, tuse sau mobilizare; capacitatea functionala reziduala scade, tidal volumul diminuat; retentia sputei, atelectazii si infectie; hipoxie si hipercarbemie; tahicardie si hipertensiune; scade aportul de O₂ in conditiile unei cereri crescute si apar ischemie miocardica si aritmii.

Modalitati de combatere a durerii

1. Analgetice pe cale generala

- analgeticele administrate subcutanat sau intramuscular actioneaza lent, iar absorbtia este imprezvizibila daca pacientul este hipotermic, in vasoconstrictie, sau debit cardiac scazut
- analgeticele pe cale intravenoasa - opiaceele asigura o buna analgezie, dar pot produce depresie respirator; se vor administra cu prudenta sau se va folosi analgezia controlata de catre pacient.

2. Tehnici analgetice loco-regionale

- Blocul intercostal - prezinta o serie de avantaje:

Anestezia locala vizeaza nervi intercostali expusi la toracotomie, este usor de efectuat, instalarea este rapida, reduce nevoile de opiacee administrate

parenteral. Dintre dezavantaje se retin: fracturile costale multiple necesita mai multe locuri de injectie si doze crescute ce pot produce fenomene toxice, durata scurta de actiune si risc de pneumotorax. Se utilizeaza solutie de Bupivacaina 0,25 – 0,5 % si se infiltreaza la nivelul inciziei si doua spatii proximal si doua distal.

- *Blocurile paravertebrale* – sunt blocuri unilaterale. Cateterul poate fi fixat in timpul interventiei si poate fi utilizata infuzia continua. Nu poate fi utilizata in traumatismele bilaterale.

- *Anestezia epidurala toracica*

Prezinta avantaje: poate fi folosita in infuzie continua, pot fi utilizate anestezice locale + opioid, bloc motor scazut, cresc testele functionale, poate fi utilizata mai multe zile, toleranta la manevrele de terapie intensive.

Prezinta si dezavantaje: risc de infectie si hemoragie, uneori necesita nivele inalte si creste riscul de hipotensiune.

Concluzii

I. Traumatismele toracice perturba grav functia respiratorie si cardiovasculara, fiind principala cauza de deces la locul accidentului

II. Cauzele insuficientei respiratorii includ toate cele trei etape:

1. Etapa pulmonara
2. Etapa de transport
3. Etapa celulara

III. Evaluarea primara a traumatismelor toracice se va face dupa protocolul „Advanced trauma and life suport (ATLS)”, iar evaluarea secundara se va face de o echipa interdisciplinara.

IV. Sindroame clinice si fiziopatologice cu risc vital sunt:

1. Obstructia cailor aeriene
2. Sindromul de compresiune intratoracica
3. Sindromul mediastinal
4. Tamponada cardiaca
5. Leziunea penetranta cardiaca sau a vaselor mari

V. Problemele anestezicologice in chirurgia traumatismelor toracice sunt legate de:

1. Anestezia de urgenta (bolnav neinvestigat, timp scurt de pregatire, stomac plin etc.)
2. Socul traumatic si hemoragic
3. Leziuni in alte organe decat toracele
4. Probleme legate de tehnica separarii ventilatorii a plamanilor

VI. Postanestezic – continuarea ventilatiei artificiale si asigurarea unei anealgezii optime sunt foarte importante.

BIBLIOGRAFIE

1. Acalovschi I, Semenescu A. Anestezia in chirurgia toracica, In: Anestezia clinica, Ed. Clusium, Cluj 2007.
2. American College of Surgeons. Advanced trauma life support course for physicians – 5 the edition 1993, Student Manual, American College of Surgeons, Chicago.
3. Beuran M, Iordache FM, Venter DM. Traumatismele toracelui, in: Tratat de patologie chirurgicale, Ed. Medicala, 2001.
4. Campos JH. An update on bronchial blockers during lung separation techniques in adult. *Anesth Analg* 2004; 1:131.
5. Degiannis E, Loogna P, Doll D, Bonanno F, Bowley DM, Smith MD. Penetrating cardiac injuries: recent experience in South Africa. *World J Surg* 2006; 30(7): 1258 – 64.
5. Dobrinescu GA. Plagile penetrante ale toracelui – Studiu etiopatogenic, diagnostic si therapeutic, Teza de doctorat, U.M.F. Craiova, 2007.
6. Fry Willard A. Thoracic incisions, in: General thoracic incisions, in General Thoracic Surgery (Shields TN, et al.) Sixth Edition Vol. I, Ed. Lippincott Williams – Wilkins, 2005.
7. Horvat T, Nicodin A. Traumatismele toracelui, in: Tratat de Chirurgie de Urgenta, sub red. Caloghera C, Ed. Antib, Timisoara, 2003.
8. Oancea T, Curelaru O, Pavelescu I, Constantinescu O, Voicu G. Traumatismele toracelui, Ed. Militara, Bucuresti 1975.
9. Nun J; Wall J; Estreara AL, Soltero ER, Mattos KL. Surgical management of traumatic pulmonary injury. *American Journal of Surgery* 2003; 186:620–4.
10. Riley Bernard. Anaesthesia and analgesia for thoracic trauma. *Euroanaesthesia* 2006; 3:59–65.
11. Simek J; Zacek P. Penetrating injuries of the heart and great vessels. *Acta Medica* 2001; 44(2):77–84.
12. Woodall N. Fibreoptic intubation including local anaesthesia for awake intubation. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 6:273–6.