

## Ghiduri de management al situatiilor de criza in anestezie. Pneumotoraxul

Dan Corneci<sup>1</sup>  
Teodor Horvat<sup>2</sup>

Pneumotoraxul este o urgenta medico-chirurgicala care consta in transformarea cavitatii pleurale virtuale intr-o cavitate reala, prin acumulare de aer intre cele doua foite pleurale. In functie de cantitatea de aer acumulata pot apare alterari ale functiei respiratorii si cardiocirculatorii care impun o atitudine rapida si eficienta bazata pe un algoritm de diagnostic si tratament. In sala de operatie procedurile invazive efectuate de catre anestezist sau chirurg pot determina accidental aparitia pneumotoraxului, dar diagnosticul si tratamentul acestuia are in acest caz o serie de particularitati legate de interferenta cu alte posibile cauze de ventilatie sau oxigenare inadecvate sau de hipotensiune. Pentru a solutiona aceasta situatie in timp util au fost concepute algoritmele si subalgoritmele australiene care pot fi aplicate si in tara noastra.

Adaptarea ghidurilor australiene de management al situatiilor de criza in anestezie presupune aplicarea initiala a unui „nucleu” de masuri de baza constituit sub denumirea mnemotehnica de „COVER ABCD-A SWIFT CHECK”, pentru situatiile nerezolvate astfel fiind necesare o serie de subseturi de algoritme care sa se adreseze tintit acestora, una din acestea fiind pneumotoraxul (1).

Algoritmul mentionat a fost conceput ca baza pentru abordarea sistematica a oricarei situatii de criza aparute in timpul anesteziei si a fost validat ca fiind util pentru 60% din cazurile la care a fost folosit (date provenite din Australian Incident Monitoring Study – raportarea voluntara si anonima

*1 Spitalul Clinic de Urgenta Militar Central Bucuresti*

*2 Clinica Chirurgie Toracica, UMF Carol Davila Bucuresti*

a aprox. 2000 de incidente aparute in aceasta tara). Pentru restul de 40% s-a constatat ca este necesara elaborarea unor subalgoritme, pneumotoraxul fiind un exemplu in acest sens. Aceeasi analiza australiana AIMS pe urmatoarele 4000 de cazuri la care s-a aplicat subalgoritmul de diagnostic mentionat a relevat utilitatea acestuia.

Abordarea pneumotoraxului de catre anesteziologii romani prin prisma unor ghiduri australiene, chiar validate si in alte tari, ar putea sa nu coincida cu „practica acceptata” in tara noastra si de aceea am integrat si punctul de vedere al catedrei de chirurgie toracica a Universitatii de Medicina si Farmacie din Bucuresti. In plus, orice abordare a unui algoritm presupune cunoasterea detaliata a patologiei respective, rolul unui ghid sau algoritm fiind acela de a recomanda o schema de organizare a metodelor de diagnostic si tratament cu scopul cresterii rapiditatii si eficientei.

## Clasificare

Au fost elaborate mai multe clasificari, dintre care cea clasica (PNX primar sau idiopatic si PNX secundar unor afectiuni pulmonare) nu este valabila deoarece toate pneumotoraxurile sunt generate de o boala pulmonara. Cea mai acceptata clasificare este cea etiopatogenica modificata dupa Th. Shields si J. Deslauriers (2):

### A. Spontan (fara efort):

1. Primar: fara patologie identificabila (ruptura de blebs subpleural)
2. Secundar: boli buloase (inclusiv BPOC), fibroza chistica, sindrom Marfan, pneumonie cu pneumocystis carinii in infectia cu HIV (3), pneumonie cu abces pulmonar, granulom eozinofil, pneumoconioze, astm bronsic, cancer bronhopulmonar, metastaze de osteosarcom, limfangiomiomatosa, ruptura spontana de esofag, iradiere.
3. Neonatal
4. Catamenial

### B. Dobandit:

1. Barotrauma - ventilatie respiratorie asistata cu presiune intermitent pozitiva la bolnavi protezati ventilator;
2. Iatrogen: toracenteza, infiltratii intercostale, traheostomie, mediastinoscopie, biopsie transtoracica-transbronsica, laparoscopie, implant pace-maker, cateter central, masaj cardiac extern;
3. Traumatic: inchis (blunt trauma); deschis (glont, arma alba);
4. Terapeutic: colapsoterapia tuberculozei;
5. Diagnostic: punctie-biopsie tumorala sub ghidaj CT.

## Patogenie

Substratul anatomic al pneumotoraxului spontan este reprezentat de bulele de emfizem si de blebsuri, localizate distal de bronsiiolele terminale. Bulele de emfizem pot fi multiple si dupa clasificarea lui Reid (1967) sunt grupate in trei mari categorii (6):

- Tip I: bule de mici dimensiuni, bine delimitate, pe care Miller le denu-meste blebsuri subpleurale (7). (Fig 1)
- Tip II: bule de dimensiuni mai mari care comunica cu tesutul pulmonar subiacent, avand baza mai larga de implantare.
- Tip III: bule gigante care comunica larg cu structurile pulmonare.

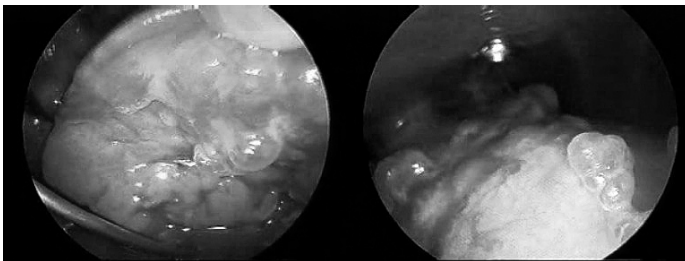


Fig.1 Aspect intraoperator de blebsuri subpleurale

Datorita gradientului presional intrapleural exista o distributie neuniforma a ventilatiei pulmonare, cu consecinte asupra volumelor pulmonare si a compliantei acestuia. Intr-un plaman sanatos nici o presiune intrapulmonara nu poate produce o bula subpleurala si, respectiv, pneumotorax spontan.

Ca factori favorizanti pentru ruperea bulelor amintim: efortul fizic mare, stranutul, tusea, efortul de defecatie. Fumatul este considerat un factor predispozant (scleroza pulmonara tabagica), rata de aparitie a pneumotoraxului spontan la fumatori/nefumatori fiind de aproximativ 102/1 (4),(5). Fumatul distruge matricea extracelulara pulmonara prin mai multe mecanisme, cel mai important fiind eliberarea radicalilor liberi oxidanti care inhiba alfa-1-antitripsina si altereaza membrana alveolara.

## Tablou clinic

Simptomatologia clinica este in functie de rapiditatea instalarii, de volumul de aer acumulat in cavitatea pleurala, starea cavitatii pleurale (libera sau simfizata), starea functiei respiratorii, varsta, tarele organice asociate.

Diagnosticul clinic se bazeaza pe triada clasica Gaillard: timpanism, absenta murmurului vezicular si a vibratiilor vocale (8).

*Dispneea* este unul din simptomele cele mai comune; poate sa lipseasca

daca acumularea de aer intre cele doua cavitati pleurale este in cantitate mica si se accentueaza la eforturile fizice. Uneori se poate asocia cu cianoza, tahipnee, atunci cand pneumotoraxul este masiv, cu tulburari respiratorii si cardiocirculatorii grave. Aparitia dispneei impune intotdeauna un control medical si in primul rand un examen radiologic, mai ales atunci cand apare brusc, la tineri, in plina stare de sanatate.

*Tusea* este un alt simptom, care se datoreaza iritatiei pleurale si eventual a incarcarii bronsice. Cel mai adesea este iritativa, seaca, neproductiva si persistenta.

*Durerea* se manifesta in majoritatea cazurilor prin junghi toracic care apare brusc, unilateral, mai frecvent la tinerii longilini, exacerbata de tuse, cu iradiere in umar, gat, dar niciodata in brat si epigastriu.

### Forme clinice particulare

*Pneumotoraxul bilateral* are un tablou clinic dramatic, cu cianoza si insuficienta respiratorie acuta; decesul se poate produce prin insuficienta cardiaca acuta (cudarea venelor cave).

*Pneumotoraxul deschis* apare frecvent in urma traumatismelor toracice deschise, printr-un mecanism de "by-pass valve" (aerul circula in sens bidirectional). Simptomatologia este cu atat mai grava cu cat marimea solutiei de continuitate parietala este mai importanta. Gravitatea este cu atat mai mare cu cat diametrul solutiei de continuitate depaseste diametrul traheei (9). Rezulta tulburari fiziopatologice grave: colabarea pulmonului subiacent, deplasarea mediastinala, distorsiunea venelor cave si impiedicarea intoarcerii venoase. Plaga toracica injunghiata sau plaga toracica impuscata pot fi urmate de instalarea pneumotoraxului deschis (2).

*Pneumotoraxul hipertensiv* apare atunci cand efracția pleurei viscerale se insoteste de un mecanism de supapa unidirectionala ce permite trecerea aerului numai intr-un singur sens cu acumularea acestuia sub tensiune (20-30 cm H<sub>2</sub>O) (10) - mecanism de "chake-valve". Este absolut necesar un circuit unidirectional (bronsie - pleura, sau aer atmosferic - pleura sau mixt), ceea ce duce la acumularea progresiva a aerului in cavitatea pleurala.

Presiunea creata in spatiul pleural va realiza colabarea pulmonului subiacent, dislocarea structurilor mediastinale, in special a venelor cave, a pulmonului contralateral. Scaderea intoarcerii venoase va avea ca rezultat scaderea debitului cardiac, instalandu-se socul cardiogen secundar.

Clinic apar fenomene de insuficienta cardio-respiratorie acuta cu dispnee severa, hipersonoritatea hemitoracelui afectat, absenta murmurului vezicular, cianoza generalizata, tahipnee, tahicardie, hipotensiune, jugulare turgescente (3). Examenul radiologic al toracelui pune in evidenta colabarea

totala in hil a pulmonului; deplasarea mediastinului si a cordului si comprimarea pulmonului sanatos (11).

In prezenta unui pneumotorax hipertensiv gestul initial va fi introducerea unui trocar in cavitatea pleurala, prin spatiul II intercostal, pe linia medio-claviculara. Dupa aceasta manevra conditia respiratorie a bolnavului se va imbunatati, permitand efectuarea pleurotomiei in conditii de siguranta.

*Pneumotoraxul limitat* apare in cazul unei cavitati pleurale simfizate, secundare unui proces inflamator. Poate fi asimptomatic sau se poate prezenta sub forma unui emfizem subcutanat, emfizem mediastinal.

*Pneumotoraxul interlobar* apare ca o raritate clinica si consta in prezenta aerului intre foitele pleurale la nivelul scizurilor, fara exteriorizare in marea cavitate pleurala.

*Hemopneumotoraxul* poate sa apara in urma ruperii unei bride vascularizate sau a rupturii unei bule de emfizem vascularizate.

## Paraclinic

*Examenui radiologic* este obligatoriu si pune in evidenta prezenta aerului in cavitatea pleurala si colabarea mai mult sau mai putin importanta a plamanului (pneumotorax partial sau total). Apare hipertransparenta si absenta desenului pulmonar, uneori cu deplasarea contralaterala a mediastinului.

Plamanul colabat are un contur net care uneori poate fi greu vizibil. Atunci cand cantitatea de aer acumulata este mica se poate dispune sub forma unei benzi transparente pe toata intinderea grilajului costal, situatie in care plamanul nu prezinta semne de colabare (Fig. 2). Daca aerul acumulat este in cantitate mare, plamanul colabat apare opacifiat omogen cu aspect de bont bine conturat (12). Prezenta unui nivel lichidian poate fi observata atunci cand pneumotoraxul este asociat cu acumulare de lichid in cavitatea pleurala.

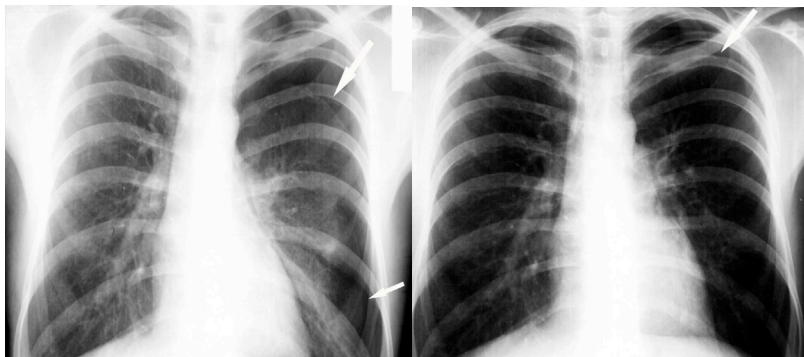


Fig. 2 Aspect radiologic de pneumotorax partial.

*Tomografia computerizata* este o alta metoda de diagnostic a pneumotoraxului si poate sa puna in evidenta cauza declansatoare (blebs, bule de emfizem, tumori, etc.) sau prezenta unei boli pulmonare subiacente (13). Permite aprecierea volumului de aer din cavitatea pleurala, precum si localizarea topografica in caz de pneumotorax partial (Fig. 3). Aceasta metoda poate fi utilizata si pentru aprecierea evolutiei pneumotoraxului.



Fig. 3 Aspect CT de pneumotorax total cu deplasare de mediastin.

## Tratament

Obiectivele tratamentului sunt evacuarea aerului din cavitatea pleurala, re-expansionarea pulmonara, tratarea leziunii care a determinat aparitia pneumotoraxului si prevenirea recidivelor.

Exista mai multe metode de tratament, in functie de volumul de aer acumulat in cavitatea pleurala. Cand pneumotoraxul este mic ( $< 20\%$ ), iar starea generala este buna pacientul este tinut *sub observatie*, in repaus, atitudine ce este urmata frecvent de vindecare spontana. Necesita o supraveghere atenta clinica si radiologica. Dezavantajul acestei metode consta in aparitia frecventa a recidivelor, dar si un interval de timp lung pentru vindecare. Administrarea de  $O_2$  100% grabeste resorbtia aerului din cavitatea pleurala, ceea ce favorizeaza o vindecare mai rapida. Exsuflatia este o metoda de tratament medical recomandata in cazurile de pneumotorax mic, la primul episod.

**Pleurotomia** consta in introducerea unui tub de dren in cavitatea pleurala prin spatiul V intercostal pe linia axilara medie (pleurotomia "a minima")

sau prin patul costal dupa rezectia unui fragment de coasta. Are indicatii atunci cand: pneumotoraxul este >30%, la bolnavi cardiaci sau cu BPOC, pacienti care tolereaza greu pneumotoraxul. Drenajul pleural ca metoda unica de tratament nu impiedica aparitia recidivelor.

Exista truse sterile de unica folosinta ce cuprind tot instrumentarul necesar efectuarii pleurotomiei, inclusiv valva Vygon ce asigura evacuarea unidirectionala a aerului din cavitatea pleurala (17).

### *Tehnica chirurgicala*

Se pregateste campul operator, prin badijonare cu antiseptic (tinctura de iod si alcool). Se executa anestezia locala. Se incizeaza tegumentul cu bisturiul pe 1 cm. Se introduce tubul tip "Trocarth" de 12 F care este "armat" cu un trocar rezistent.

Imediat ce se patrunde in cavitatea pleurala, trocarul se retrage cativa mm (pentru a nu leza plamanul) si se introduce tubul in cavitate pe lungimea dorita. Apoi se penseaza tubul si se trec cele doua fire clasice la tegument: un fir de asteptare (care va fi innodat la suprimarea drenajului pleural, pentru a impiedica patrunderea aerului in cavitatea pleurala) si un fir de fixare a tubului. Tubul se racordeaza la o valva Heimlich, la un borcan tip Béclaire sau la o baterie de aspiratie.

*In cazul in care nu avem tub cu trocar*, manevrele sunt mai complexe. Incizia tegumentului va fi mai larga (1,5 – 3 cm). Cu pensa Péan se patrunde in cavitatea pleurala. Unii autori recomanda introducerea unui deget in cavitatea pleurala pentru a verifica pozitia plamanului. Ajutorul introduce o pensa vasculara mai mare (fara dinti) cu care departeaza cele doua coaste, largind spatiul si protejand in acelasi timp vasele intercostale. Operatorul patrunde in cavitatea pleurala cu tubul fixat intr-o pensa. Apoi pensa este retrasa si tubul orientat in pozitia dorita. Se trec firele de asteptare si fixare.

Daca s-a efectuat o pleurotomie corecta ca indicatie si tehnica si la timpul potrivit, pulmonul se va expansiona in majoritatea cazurilor, iar conditia respiratorie si hemodinamica se va normaliza. In caz ca se vor constata pierderi aeriene mari, iar pulmonul nu se expansioneaza, se va indica toracotomia pentru sutura leziunii.

*Incidente si accidente* mai frecvente ale drenajului pleural (17):

- socul pleural (anestezie locala insuficienta a spatiului intercostal);
- socul anafilactic (la administrarea de xilina);
- lezarea pediculilor intercostali cu aparitia hemoragiei;
- lezarea plamanului cu aparitia hemotoraxului si a pierderilor aeriene;
- lezarea organelor mediastinale;
- lezarea organelor subfrenice (ficat, splina);

- emfizem subcutanat (pozitionarea incorecta a tubului de dren);
- nevralgie intercostala (tub de dren pe marginea inferioara a coastei);
- ineficienta drenajului pleural;
- edem pulmonar unilateral prin reexpansionarea brutala a plamanului; edemul pulmonar de reexpansiune (EPR) este o complicatie rara a carei patogeneză este inca neelucidata iar evolutia este imprezibila; tratamentul consta in intubarea bolnavului, bronhoaspiratie, administrarea de antiinflamatoare steroidiene (18).

**Drenajul pleural aspirativ** poate fi pasiv (trusa tip Béclair care se utilizeaza in epansamentele pleurale cu fistula bronșica mare) sau activ (cel mai des folosit, ce consta in conectarea tubului de dren la o baterie de aspiratie activa).

*Drenajul inchis* este un sistem de drenaj ce urmareste evacuarea colectiilor endotoracice si impiedica in acelasi timp patrunderea aerului in torace. Cel mai cunoscut este drenajul tip Bülau. Functionarea drenajului se bazeaza pe principiul vaselor comunicante. Practic capatul liber al tubului de dren introdus in cavitatea toracica este scufundat intr-un vas cu apa, avand grija sa fie permanent sub nivelul de lichid. Se utilizeaza numai in caz de aflux mare de raniti, in conditii de dotare materiala deficitara.

In *drenajul aspirativ pasiv* aspiratia este asigurata de chiar trusa de aspiratie. Prototipul il constituie trusa tip Béclair. Aceasta este constituita dintr-un borcan cu capacitatea de 1.000 ml, astupat cu un dop de cauciuc, care are 2 orificii prin care trec 2 tuburi de sticla. Un tub de sticla conectat cu tubul de drenaj pleural este introdus in apa din borcan la o adancime de 2 cm. Celalalt tub este mai scurt si este situat mult deasupra nivelului de lichid, avand rolul de ventil (evita cresterea presiunii in borcan prin acumularea epansamentului).

*Drenajul aspirativ activ* este cel mai des folosit. Este vorba de o baterie de aspiratie complexa care la un capat este conectata la tubul de drenaj pleural, iar la celalalt capat este conectata la o sursa centrala de aspiratie.

In principiu, aceasta baterie este constituita din trei borcane: *borcanul colector* (similar cu Béclair), un *borcan reglor* (regleaza intensitatea aspiratiei) si un *borcan de siguranta*, gol (pentru surplusul de lichid evacuat). Presiunea de aspiratie este de obicei de -15 -20 cm H<sub>2</sub>O. Se cunosc mai multe tipuri de baterii de aspiratie activa: "PleurEvac", "Argyle". Se utilizeaza pe scara larga baterii compactate sterile, de unica folosinta in care cele trei compartimente sunt monobloc. Astfel de truse, desi costisitoare, sunt extrem de utile.

**Pleurodeza** consta in administrarea pe tubul de dren a unei substante chimice cu efect sclerozant. Aceasta metoda urmareste crearea unei simfize pleurale cu prevenirea aparitiei recidivelor. Au fost utilizate mai multe subs-



tante, cum ar fi: sange autolog, azotat de argint, tetraciclina, talc (19). S-a constatat ca pleurodeza poate fi eficienta doar cand plamanul este complet expansionat la peretele toracic si nu mai sunt pierderi aeriene. Dintre aceste substante, cea mai eficienta este talcul pur fara azbest.

**Tratamentul chirurgical propriu-zis** (2,5) se practica atunci cand: exista pierderi aeriene persistente (peste 5-7 zile), pneumotoraxul recurent, lipsa reexpansiunii pulmonare, primul pneumotorax la piloti, scufundatori, pneumotorax pe plaman unic, pneumotorax cronic, pneumotorax bilateral, boli chirurgicale pulmonare coexistente, hemopneumotorax.

Tehnicile chirurgicale utilizate sunt:

- excizia sau ligatura la baza a blebsurilor, asociata sau nu cu pleurectomie apicala;
- abraziune (ponsaj pleural) inclusiv a pleurei diafragmatice, cu exceptia pleurei mediastinale, cu sau fara agenti simfizanti (tetraciclina sau talc), in scopul obtinerii simfizei pleurale pentru prevenirea recidivelor;
- rezectii atipice ale zonei pulmonare afectate;
- pleurectomie totala (Gaensler 1956) pentru recidiva pneumotoraxului, pneumotoraxul pe plaman unic, BPOC.
- excizia leziunilor de endometrioza in cazurile rare de pneumotorax catamenial;
- lobectomie (foarte rar).

Interventiile chirurgicale pot fi practicate fie clasic prin toracotomie (20) (axilara, anterolaterala, posterolaterala) sau sternotomie (pneumotorax bilateral), fie prin tehnici miniinvazive (chirurgie toracoscopica sau chirurgie toracica miniinvaziva). *Chirurgia miniinvaziva* reprezinta o metoda de diagnostic etiologic dar si de tratament (14,15,16). Prin aceasta metoda se pot vizualiza blebsurile si bulele de emfizem cu localizare mai ales la nivelul apexului pulmonar, acestea fiind cele mai frecvente cauze de pneumotorax. De asemenea, aceasta metoda se aplica in majoritatea cazurilor si pentru tratamentul chirurgical al acestei afectiuni.

**Tratamentul pneumotoraxului deschis.** Masura terapeutica primara consta in acoperirea temporara a defectului parietal. Tratamentul definitiv va consta in preluarea si sutura defectului parietal, precum si drenajul cavitatii pleurale printr-o incizie separata. In prezenta unei leziuni endotoracice asociate grave (bronhie, esofag, vas mare), se va impune toracotomia efectuata dupa criteriile clasice.

## Subalgoritmul de diagnostic si tratament rapid al pneumotoraxului in sala de operatie

COVER ABCD-A SWIFT CHECK este o lista cuprinzatoare, care orienteaza anestezistul in aprox. 1 min spre un diagnostic functional al unei situatii critice, care ameninta viata pacientului si care permite ca dupa acest minut sa se solutioneze cat mai rapid situatia de criza cunoscand cauza. Primele masuri ale nucleului central COVER se adreseaza particularitatilor din sala de operatie ce tin de aparatul de anestezie, fluxul de gaze anestezice, circuitul anestezic, sonda endotraheala, vaporizoare. Formula mnemotehnica ABCD, cunoscuta si aplicata si anterior, cuprinde masurile de baza referitoare la statusul caii aeriene, circulatiei, drogurilor administrate, formula care nu este suficienta in conditiile particulare din sala de operatie. Aici intervine portiunea „A SWIFT CHECK” a protocolului care tine cont de interactiunile care se produc in sala de operatie intre patologia si particularitatile pacientului, anestezist, interventia chirurgicala si drogurile administrate.

Suspicionarea diagnosticului de pneumotorax porneste de la primii pasi ai algoritmului central (hipotensiune, desaturare – **COVER** si ventilatie inadecvata – **COVER**), este reevaluată in etapa **ABCD** („breathing” si „circulation”). Suspiciunea de diagnostic este reluata a treia oara in protocolul central in etapa „**A SWIFT CHECK**” („air in pleura” si „wound”), situatie in care deja ne orientam spre un subalgoritm de diagnostic si tratament al pneumotoraxului, altul decat nucleul central prezentat si care face obiectul acestei prezentari. Faptul ca deja a fost luata in calcul o cauza chirurgicala a pneumotoraxului (**W**) si am eliminat alte cauze ale situatiei de criza create nu este suficient pentru a actiona in timp util in absenta unui subalgoritm.

Pentru a fi cat mai rapizi si eficienti in diagnosticul si tratamentul pneumotoraxului medicul anestezist trebuie sa actioneze gradat in functie de gravitatea situatiei pe care o constata, conform formulei mnemotehnice „**SCARE**” („Scan-Check-Alert/Ready-Emergency”). Reparcurgerea secventei **SCAN** la fiecare 5 minute va permite o reevaluare a gravitatii. In functie de gravitatea situatiei si de rapiditatea progresiei deteriorarii pacientului se va ajunge mai repede in modul „Emergency” sau se va evita aceasta printr-o reparcurgere a nucleului **COVER ABCD-A SWIFT CHECK** la intervale regulate de timp de catre medicul implicat sau reluate de medicul chemat in ajutor. Reluarea ciclului de evaluare este utila si pentru ca va permite abordarea si a altor subalgoritme, in eventualitatea in care suspiciunea de pneumotorax a fost gresita.

**Pneumotoraxul aparut in timpul anesteziei generale** este o entitate rara, acesta fiind si un motiv suplimentar de diagnostic dificil. Aparitia pneumotoraxului in timpul anesteziei generale este o problema potential periculoasa

intrucat pacientul nu poate relata simptome precum dispneea sau durerea, iar ventilatia mecanica cu presiune pozitiva creste riscul pneumotoraxului hipertensiv. Accesul in zona toracelui este de multe ori restrictionat in timpul unei interventii chirurgicale, ceea ce poate determina o intarziere in sustinerea diagnosticului de pneumotorax.

Diagnosticul este sugerat mai usor atunci cand sunt identificate o serie de situatii cu risc important de aparitie a pneumotoraxului, dar sunt si situatii cand pneumotoraxul apare neasteptat, la pacienti fara factori de risc prezenti.

Tabel nr. 1. Factori precipitanti ai pneumotoraxului sau situatii cu risc de aparitie a acestuia.

Cervical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inertie cateter venos central</li> <li>• Interventie chirurgicala</li> <li>• Bloc de plex brahial</li> <li>• Alte blocuri</li> </ul>
Toracic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloc intercostal</li> <li>• Bloc paravertebral, peridural</li> <li>• Bloc axilar</li> <li>• Masaj cardiac extern</li> <li>• Trauma toracica/Fracturi costale</li> <li>• Emfizem/boala pulmonara buloasa</li> <li>• Tuburi de dren intercostale               <ul style="list-style-type: none"> <li>- plasate gresit</li> <li>- blocate, cuate, clampate</li> <li>- valva montata gresit</li> <li>- manipulare defectuoasa a sistemului de drenaj</li> </ul> </li> <li>• Biopsii</li> </ul>
Trahee, bronsii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traheostomie</li> <li>• Schimbarea canulei de traheostoma</li> <li>• Punctia cricotiroidiana</li> <li>• Intubatia dificila</li> <li>• Hiperpresiunea in caile aeriene</li> <li>• Obstructia sondei endotraheale</li> <li>• Bronhoscopia</li> <li>• Biopsia</li> <li>• Leziuni prin decelerare</li> <li>• Leziuni prin zdrobire</li> </ul>

Un pneumotorax mic, asimptomatic și nediagnosticat poate deveni un pneumotorax în tensiune odată cu instituirea ventilatiei mecanice cu presiune pozitivă, în inducția sau menținerea anesteziei generale. Întrucât semnele pneumotoraxului sunt nespecifice și accesul în zona toracică este limitat sunt necesare elemente pe baza cărora să se suspicioneze rapid această eventualitate și să se procedeze în consecință conform unui protocol prestabilit. Diagnosticul pneumotoraxului în sala de operație este unul de excludere, numeroase fiind situațiile care pot genera semne și simptome asemănătoare cu cele care apar prin prezența intrapleurale a aerului (ex. intubația endobronșică).

Tabel nr. 2. *Pneumotoraxul - semne și simptome (diagnostic de excludere)*

- Dispnee/ventilație mecanică dificilă
- Desaturare
- Hipotensiune
- Modificări de ritm cardiac
- Expansiune toracică unilaterală (inspecție, auscultație, percuție)
- Lărgirea spațiilor intercostale unilateral (palpare)
- Distensie abdominală
- Distensia venelor jugulare
- Creșterea presiunii venoase centrale
- Devierea traheei

Semnele și simptomele menționate în tabel nu sunt specifice pneumotoraxului, desaturarea, modificările de tensiune arterială și puls fiind exemple în acest sens, iar creșterea presiunii venoase centrale putând să apară doar în pneumotorax în tensiune. Când se conturează deja suspiciunea de pneumotorax anestezistul intră în secvența ALERT/READY, ceea ce presupune expunerea zonei toracale, până atunci nejustificată și examinarea asimetriei mișcărilor respiratorii sau a lărgirii spațiilor intercostale de partea afectată.

Particularitatea esențială în managementul pneumotoraxului intraanestezic este adoptarea rapidă a unei atitudini invazive (puncția pleurală) fără să se aștepte confirmarea radiologică, fie pentru că starea pacientului se deteriorează rapid, fie ca intervenția chirurgicală nu permite, fie nu este disponibil un aparat de radiologie mobil. În plus, se va ține cont că radiografia poate să nu evedentizeze un pneumotorax care nu este în tensiune la un pacient în decubit dorsal, fiind preferate imaginea antero-posterioară în inspirație și laterală. Examenul tomografic rămâne testul imagistic care oferă confirmarea definitivă (Tabel nr. 3).

Informarea chirurgului

Inspectia toracelui, abdomenului, diafragmului (intraoperator)

Inserarea unui cateter venos periferic in zona toracica afectata (imediat deasupra coastei III, pe linia medioclaviculara sau medioaxilar)

Inchiderea protoxidului de azot

Drenaj pleural spatiul intercostal V, pe linia medioaxilara\*

\* In pneumotoraxul pe plaman monoventilat (chirurgie toracica): fereastra pleuro-pleurala, apoi drenaj deschis urmat de drenarea identica a ambelor cavitati pleurale

Urmarirea continua a borcanului colector pentru a observa aparitia bulelor de aer

Vigilenta crescuta pentru o deteriorare ulterioara a starii pacientului, datorata probabil:

Pierderi aeriene mari sau continui

Tub de dren cudas/clampat/blocat

Pneumotorax contralateral

Tub de dren pleural plasat gresit

Trauma datorata insertiei tubului de dren

Conectarea gresita a aparatului de drenaj/aspiratie

Masuri ulterioare

Daca persista simptomatologia se va lua in considerare o posibila tamponada cardiaca

Pericardiocenteza si/sau toracotomie

Examen radiologic

Se verifica expansiunea pulmonara

Se verifica pozitia varfului tubului de dren

Este informat pacientul inaintea transferului la salon

Insertia unei canule venoase de 22 -23 G se va face pe linia medioclaviculara in spatiul intercostal II, chiar deasupra marginii superioare a coastei III, la canula fiind atasata o seringă de 10-20 ml care sa contina aprox. 3 ml de ser fiziologic. Daca zona nu este libera pentru punctie (infectie, arsuri) se poate utiliza si linia medio-axilara. Aspiratia unor bule de aer > 0,5 ml reprezinta un semn pozitiv de pneumotorax. Punctia se va face cu atentie pentru a se evita lezarea pulmonara, avansarea cateterului de plastic si retragerea acului fiind recomandata imediat dupa punctie. Confirmarea astfel a pneumotoraxului va fi urmata de montarea pleurostomei si urmarirea atenta a drenajului pleural aspirativ.

Pneumotoraxul intraoperator aparut pe plaman monoventilat (chirurgia toracica) reprezinta o urgenta maxima. Nediagnosticarea si nedrenarea aerului din pleura poate duce la dezvoltarea unui pneumotorax hipertensiv cu exitus mai rapid decat in cazul ventilatiei a doi plamani. Gestul de urgenta maxima consta in crearea unei ferestre pleuro-pleurale (pleura deschisa – pleura cu pneumotorax hipertensiv) prin fundul de sac costo-mediastinal anterior, prin fata marilor vase. Aerul se evacueaza sub presiune, dupa care conditia respiratorie si hemodinamica a pacientului se amelioreaza. Se poate introduce un tub de dren in cavitatea pleurala opusa, care va fi un drenaj deschis. La sfarsitul operatiei cavitatea pleurala in care s-a operat se dreneaza si la fel se procedeaza si cu pleura opusa dupa inchiderea toracotomiei. Locul de electie este spatiul V intercostal, linia axilara medie, cu un drenaj identic, atat in dreapta cat si in stanga.

Deteriorarea in continuare a conditiei hemodinamice a pacientului, concomitent cu excluderea suspiciunii de pneumotorax trebuie sa creasca gradul de alerta a medicului (EMERGENCY) si sa impuna reevaluarea pacientului prin etapa COVER in modul CHECK/ALERT/READY. Desaturarea, hipotensiunea, tahicardia, cresterea presiunii venoase centrale, distensia jugularelor sunt semne care orienteaza diagnosticul spre tamponada cardiaca. Imposibilitatea mentinerii pulsului periferic prin masaj cardiac extern impune deschiderea toracelui si masaj cardiac intern.

Transferarea pacientului cu pneumotorax drenat la salon se va face dupa o prealabila informare a acestuia si nu inaintea verificarii radiologice a statusului pulmonar si a pozitiei tubului de dren. Pacientul va fi revazut de anesteziat la intervale regulate pana la reexpansiunea completa pulmonara si eliminarea in conditii de siguranta a drenajului pleural.

Protocolul australian „COVER ABCD–A SWIFT CHECK” si a subalgoritmul sau pentru pneumotorax coincide cu practica acceptata in Romania si aplicarea sa in sala de operatie este o premisa pentru solutionarea cu rezultate mai bune decat in prezent a unei situatii de criza care ameninta viata pacientului.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Runciman WB, Kluger MT, Morris RW, et al. Crisis management during anaesthesia: the development of an anaesthetic crisis management manual. Downloaded from qshc.bmj.com on 7 November 2007.
2. Shields TW. Thoracic Surgery, 4–th edition, Williams & Livingstone, 1994, Cap. 53, p.662 –73.
3. Beck JM. Pleural disease in patients with AIDS. Clinics in Chest Medicine, 1998, 19, p.341–9.
4. Bense L, Eklund G, Wiman LG. Smoking and the increased risk of contracting spontaneous pneumothorax. Chest 1987; 92:1009.
5. Ţuneu C. Pneumotoraxul Spontan, Ed.Brumar, Timișoara, 2001, p. 20 – 21, 41 – 54, 72 – 73, 102 – 106.
6. Reid L. The pathology of emphysema, London, Loyd-Luke Ltd., 1967.
7. Miller W.S. The lung, 2nd ed., Springfield, Ill, C.C.Thomas, 1947.
8. Coman C, Coman BC. Urgențele medico-chirurgicale toracice. Ed. Medicală București, 1989, p.258 –74.

9. Nistor C. Pneumotoraxul spontan. În Angelescu N: *Tratat de Patologie Chirurgicală*, Editura Medicală București, 2001, 949 – 52.
10. Weissberg D. Role of chemical methods to induce adhesive pleuritis. În *Thoracic Surgery: Surgical Management of Pleural Diseases*, Deslauriers J, Lacquet LK (editori), 1993, St. Louis: CV Mosby, p.130.
11. Donahue DM, Wright CD, et al. Resection of pulmonary blebs and pleurodesis for spontaneous pneumothorax. *Chest* 1993; 104, 1767-69.
12. Barcan F. *Diagnosticul Diferențial Radiologic în Patologia Organelor Toracale*, Editura Medicală București 1981; 249-52.
13. Warner BW, Bailey WW, Shipley RT. Value of computed tomography of the lung in the management of primary spontaneous pneumothorax, *American Journal of Surgery* 1991; 162:39.
14. Gonzales Aragonese F, Moreno Matan, Penagonzalea E, et al. Short and long-term follow up of spontaneous PNX treated using video-thoracoscopy. *Archivos de bronconeumología* 1997; 33(10):494-7.
15. Melvin WS, Krasna MJ, McLaughlin JS. Thoracoscopic management of spontaneous pneumothorax. *Chest* 1992; 102:1877.
16. Takeno Y, Kurihara M. Thoracoscopic surgery. *Pneumothorax Center Nissan* 1994; 14 (1):18 –21.
17. Horvat T. Elemente de patologie chirurgicală toracică, Ed. Inedit, 1999, p.20 – 42.
18. Nicodin A, Cordoș I, Davidescu M. Edemul pulmonar de reexpansiune, *Jurnalul de Chirurgie Toracică* 1996; 2: 147- 51.
19. Weg JG, Wiedemann AB, et al. The relation of PNX and other air leaks to mortality in the acute respiratory distress sd. *New England Journal of Medicine* 1998; 338: 341 – 6.
20. Waller DA, Forty J, Morrill GN. Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for spontaneous pneumothorax. *Annals of Thoracic Surgery* 1994; 58: 372 -77.
21. Bacon AK, Paix AD, Williamson JA, et al. Crisis management during anaesthesia: Pneumothorax. Downloaded from qshc.bmj.com on 15 September 2007.