

EXPLORAREA PARACLINICĂ A APARATULUI RESPIRATOR



Examenul sputei



Recoltarea sputei

- Cavitătea bucală trebuie să fie liberă de obiecte străine
 - Fără resturi de mâncare, gumă de mestecat
 - Înlăturarea protezelor dentare
- Se recomandă recoltarea sputei dimineața
- Se poate induce expectorația
 - Nebulizări cu soluții saline sau apă distilată
 - Tapotare toracică
 - Drenaj postural
- Se expectorează într-un recipient steril



Examenul macroscopic al sputei

Volumul zilnic al sputei

- Volum redus
 - Abces pulmonar (înaintea evacuării)
 - Pneumonie
 - Tuberculoză
- Volum mare (>200 ml/zi)
 - Bronșiectazie
 - Fistulă bronhopleurală
 - Abces pulmonar (evacuare = vomică)



Consistența sputei

- **Seroasă** – sputa clară
 - Un volum mare de spută seroasă, spumoasă sau rozată poate fi semn de edem pulmonar acut.
- **Mucoasă, mucopurulentă sau purulentă**
 - spută cu consistență crescută, aderentă. Este produsă de o producție exagerată de mucus și/sau puroi.



Culoarea sputei

- Hemoptoică (Hemoptizie)
 - Ruginie – pneumonie pneumococică
 - Galben, verzuie, gri-murdar – spută purulentă
- **Doar culoarea sputei nu poate da relații despre etiologia infecției.**



Vâscozitatea sputei

- Spută hemoptoică gelatinoasă (jeleu de coacăze)
 - [Pneumonie](#) cu [Klebsiella](#)
 - [Mai rar - pneumonie pneumococică](#)
- Spută cleioasă, aderentă (uneori spumoasă)
 - Urmează [accesului astmatic](#)
- Spută mucoasă, tulbure
 - [Bronșita cronică](#)
- Depusă în trei straturi ([spută purulentă](#))
 - [Bronșictazie](#)
 - [Abces pulmonar](#)



FIGURE 40
plague



FIGURE 41 - Bacterial growth in advanced pneumonic plague. (Courtesy: Capt. F. B. McQuinn, MC)



Hemoptizia – cauze frecvente

- Tuberculoză
- Bronșiectazie
- Stenoză mitrală
- Pneumonie
- Abces pulmonar
- Cancer bronhopulmonar



Spută fetidă

- Infecții cu germeni anaerobi
- Bronșiectazii
- Abces pulmonar



Examenul microscopic al sputei

Examenul microscopic al unui specimen de spută include **cultura** și/sau un **test citologic**.

- **Cultura:**
 - Identifică bacterii sau fungi care provoacă infecții respiratorii (pneumonii sau tuberculoză).
 - Identifică antibioticul de elecție pentru tratamentul infecției (antibiograma).
 - Monitorizează tratamentul.

Germeni patogeni implicați

❖ BACTERIA

Gram Positive

Streptococcus pneumoniae

Staphylococcus Aureus

Streptococcus pyogenes

Gram Negative

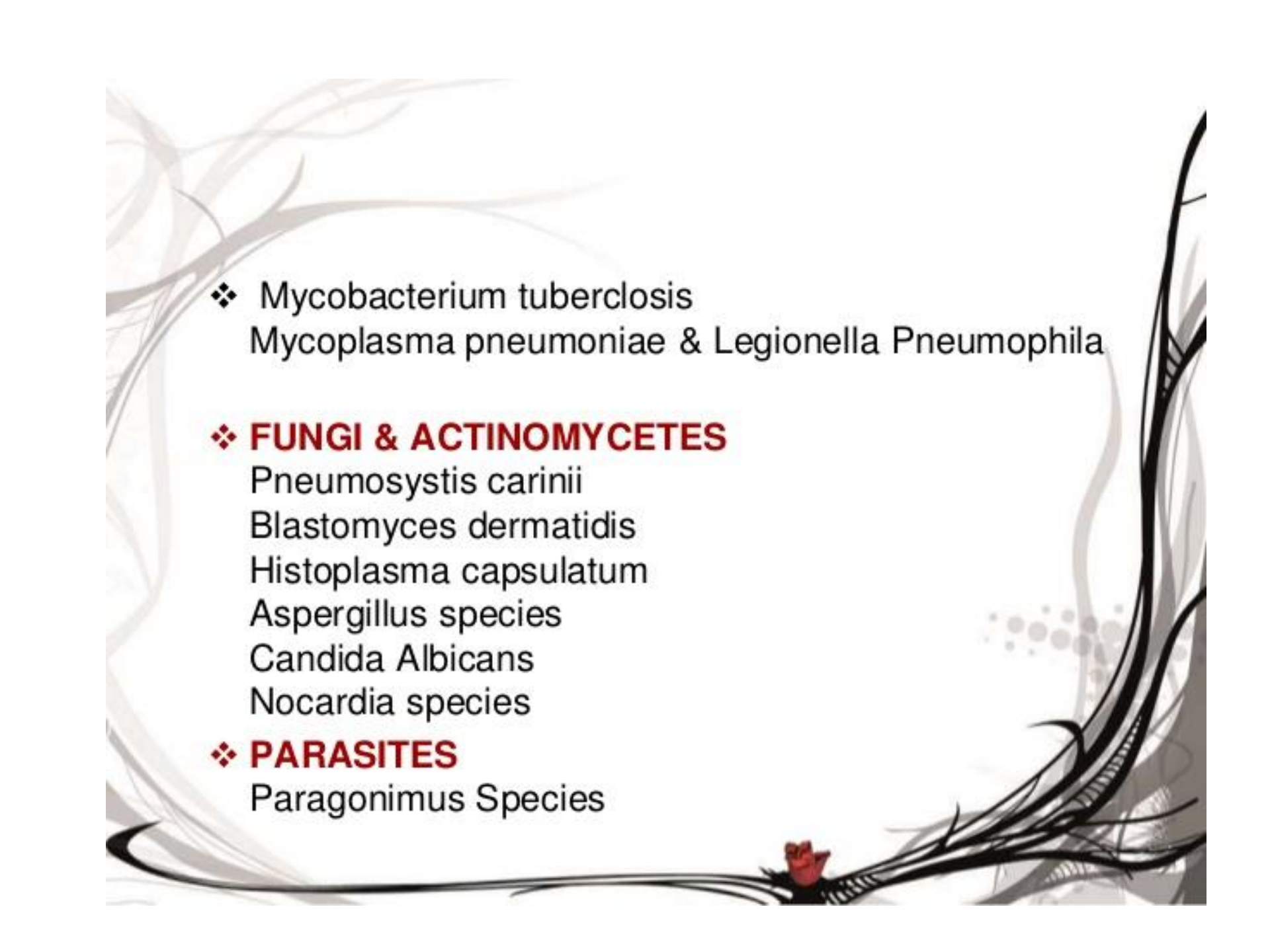
Haemophilus influenzae

Klebsiella pneumoniae

Pseudomonas aeruginosa

Proteus Species

Yersinia pestis

- 
- ❖ Mycobacterium tuberculosis
Mycoplasma pneumoniae & Legionella Pneumophila

- ❖ **FUNGI & ACTINOMYCETES**

- Pneumocystis carinii
 - Blastomyces dermatidis
 - Histoplasma capsulatum
 - Aspergillus species
 - Candida Albicans
 - Nocardia species

- ❖ **PARASITES**

- Paragonimus Species



Citologia sputei

Examenul citologic poate evidenția prezența unor celule (**celule tumorale**, **eozinofile** în astm) sau prezența unor particule sau elemente organice și biologice:

- filamente, cilindri de fibrină, spirale Curshmann și cristale Charcot - Leyden (în astm);
- cristale de colesterol și acizi grași în supurații și necroze pulmonare;
- resturi de paraziți distruși (scolecși, cârlige sau membrane rupte ale unui chist hidatic);
- particule materiale organice sau chimice (cărbune, azbest, siliciu, coloranți, fier, scame, resturi de plante, rumeguș).



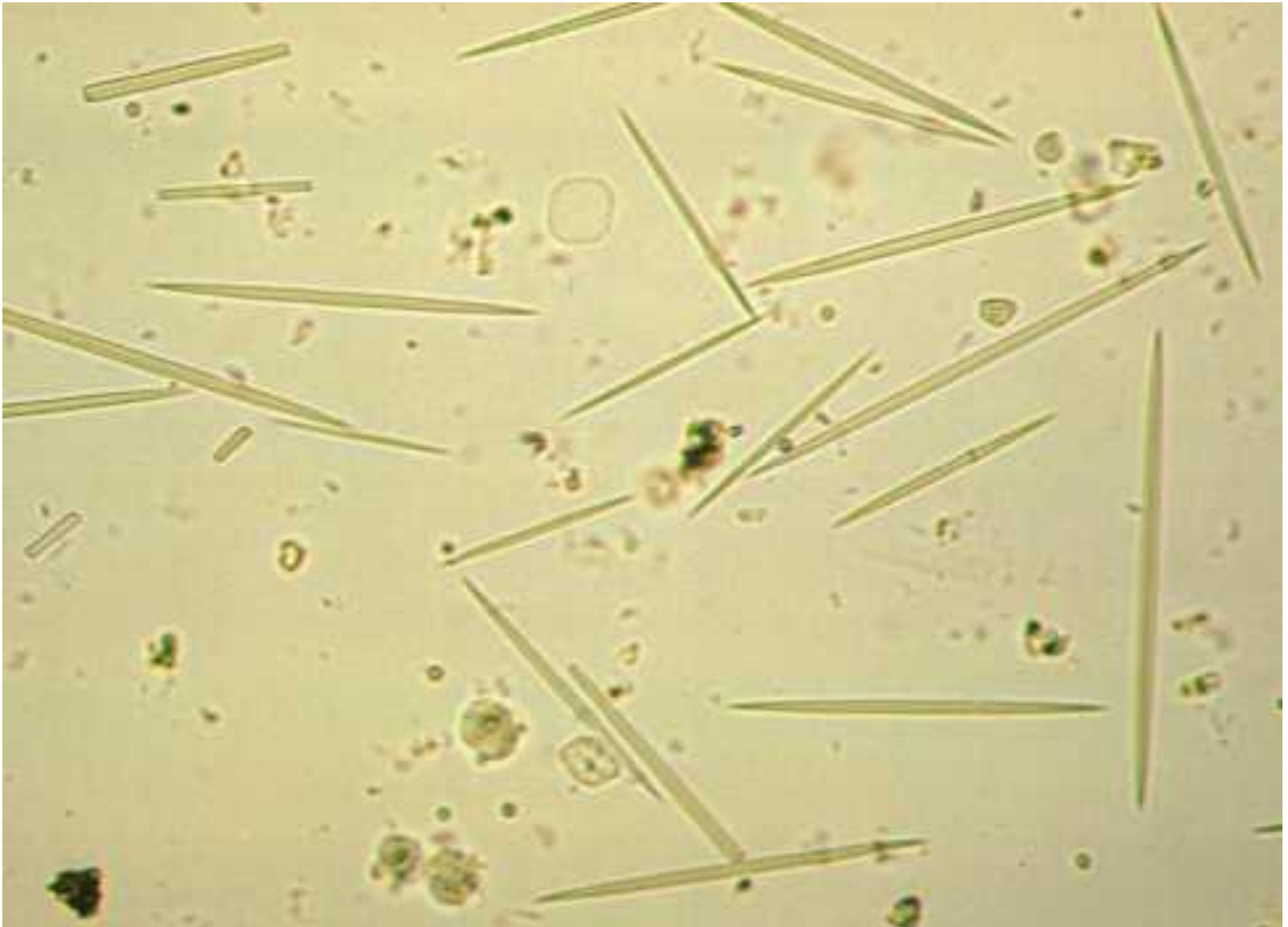
Spirale Curshman

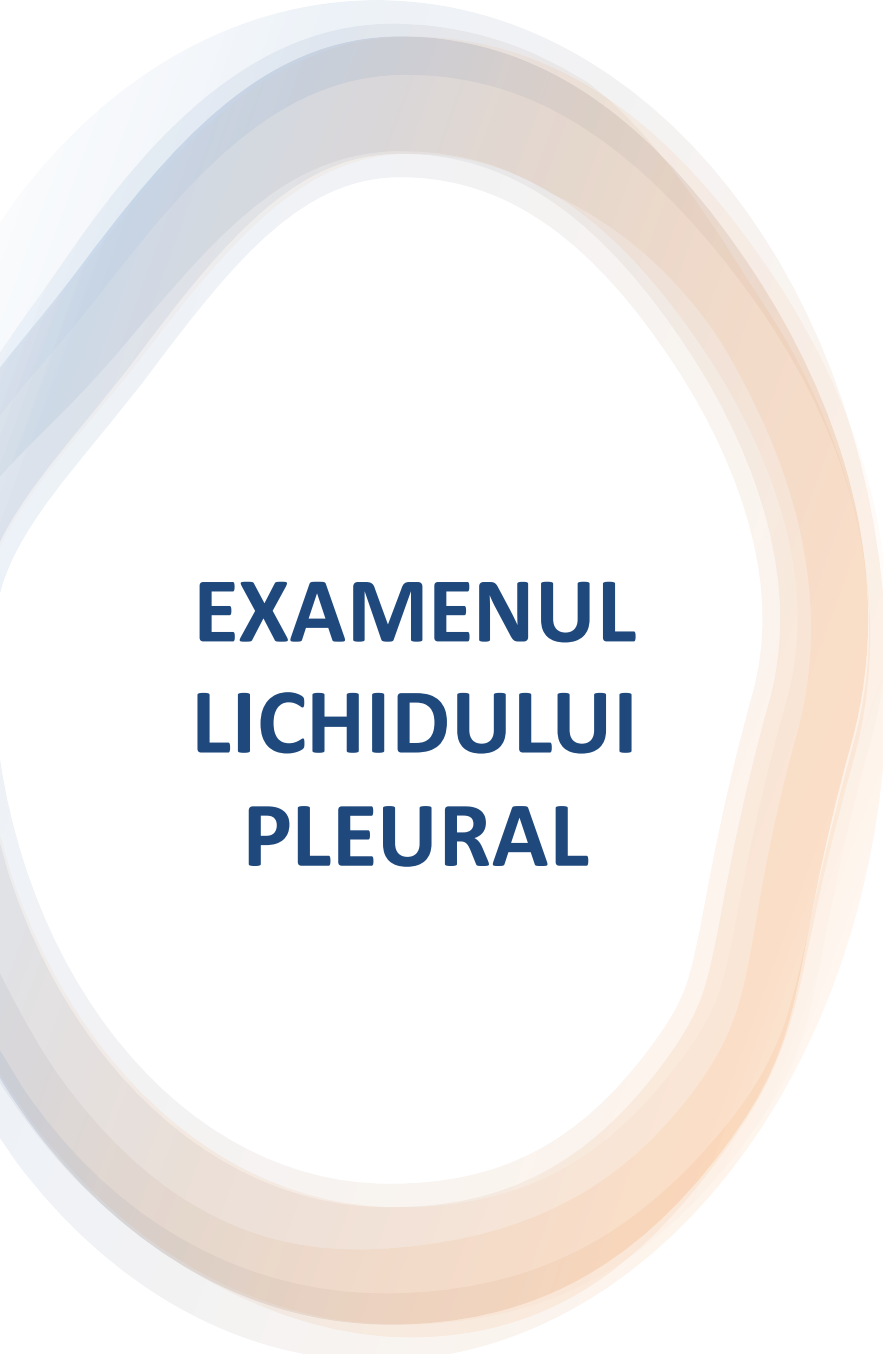
Astm

Aspergiloză alergică pulmonară



Cristale Charcot-Leyden caracteristice accesului astmatic

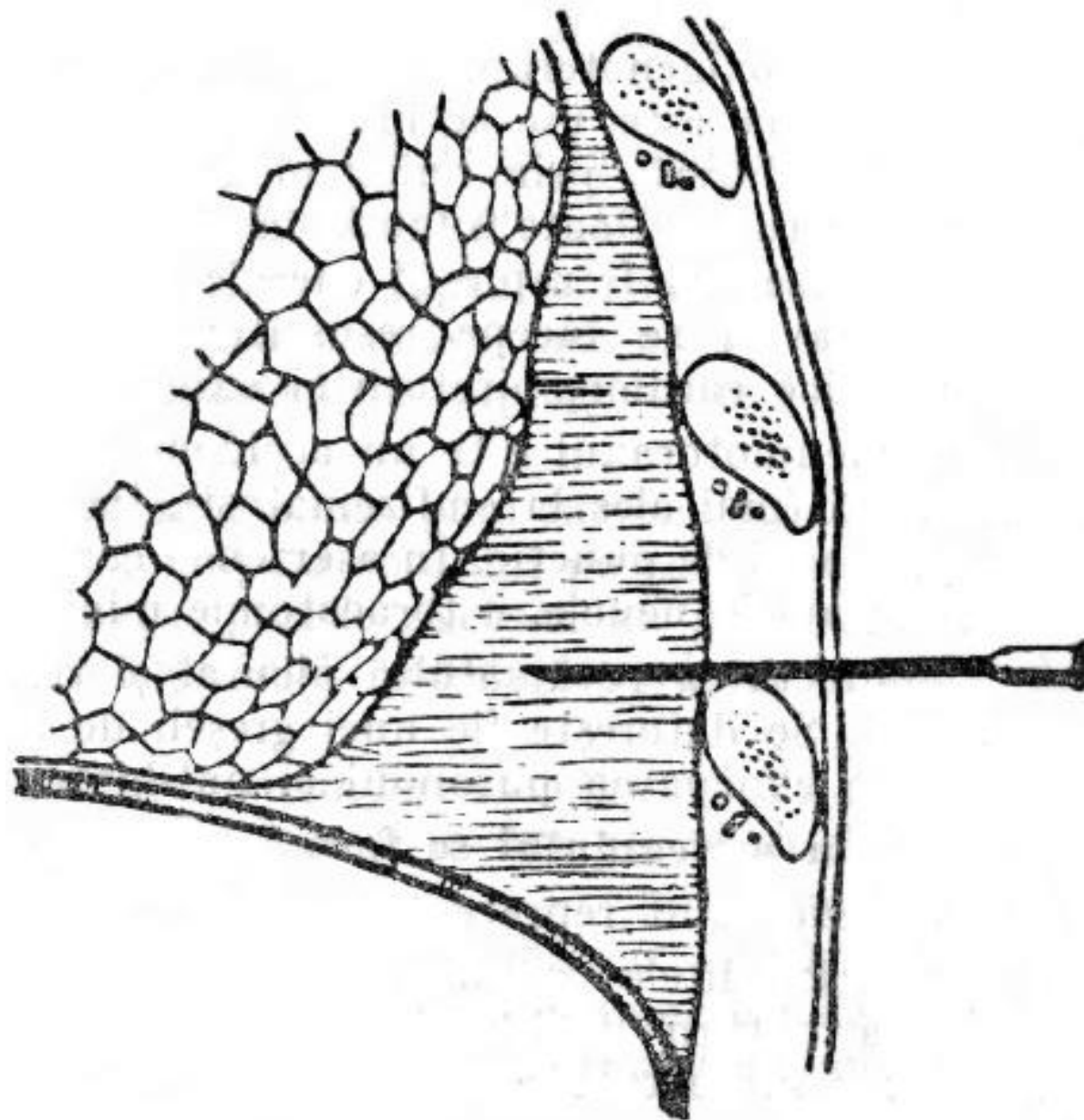




EXAMENUL LICHIDULUI PLEURAL

- Lichidul pleural, după ce este depistat prin examenul clinic și confirmat prin examenul radiologic, se extrage din cavitatea pleurală printr-o manevră medicală numită puncție pleurală sau toracocenteză.
- Motivul extragerii lichidului pleural poate fi în scop *explorator* pentru precizarea etiologiei sau poate fi *evacuator-curativ* în colecțiile mari lichidiene când evacuarea cavității pleurale ameliorează simptomatologia.
- Puncția pleurală se practică și în pneumotorax (cu un ac gros - trocar) în scop curativ, pentru decomprimarea plămânului.

- Locul puncției se stabilește prin percuție astfel încât zona să fie în plină matitate, pe linia axilară posterioară, într-un spațiu intercostal, unde acul se introduce razant cu marginea superioară a coastei inferioare spațiului ales (pentru a nu leza pachetul vasculo-nervos intercostal de pe marginea inferioară a fiecărei coaste).
- Când puncția are scop explorator, seringile folosite pot fi de 10 ml.
- Pentru puncțiile terapeutice evacuatorii, seringile trebuie să fie mari, de 20-50 ml sau la acul de puncție pot fi atașate dispozitive de scurgere lentă. Pentru puncțiile diagnostice 10-30 ml sunt suficienți; la puncțiile evacuatorii extracțiile nu se fac rapid și niciodată peste 1000ml (de obicei 500 – 700ml), pentru a nu crea șoc exvacuo.



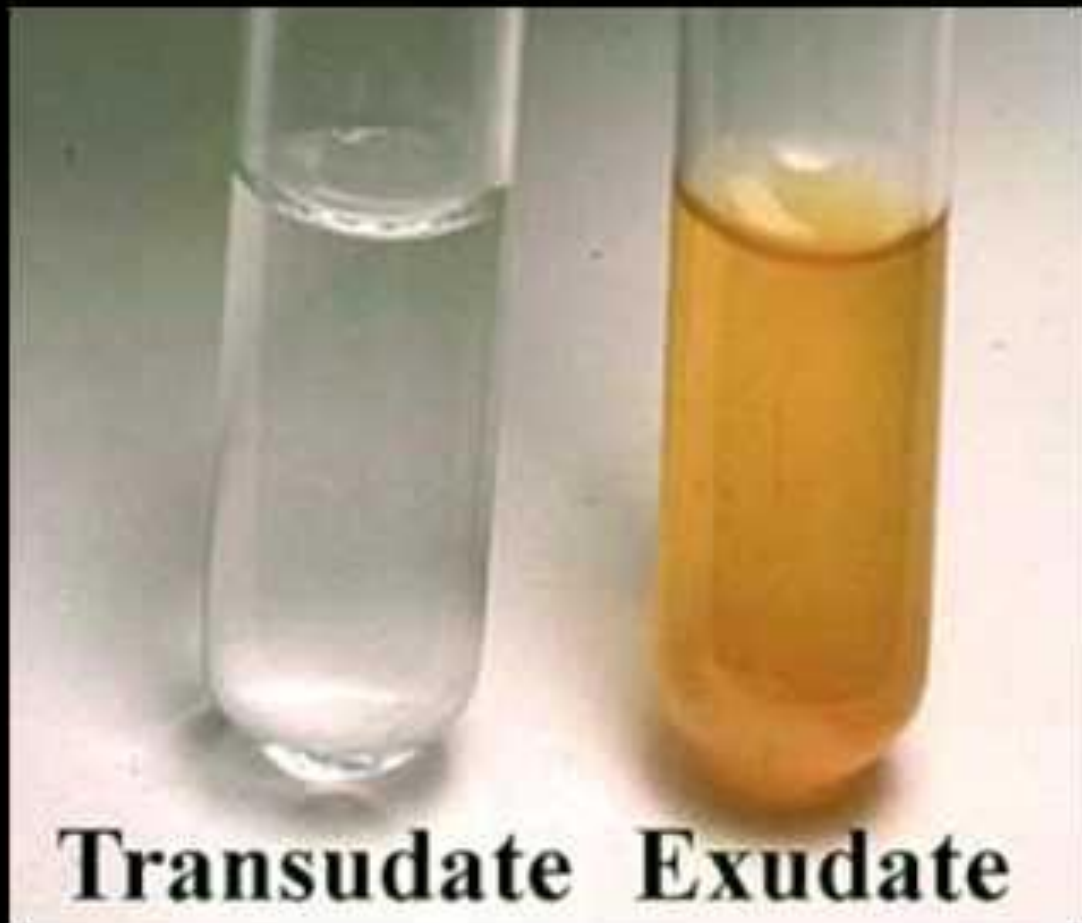


Examenul macroscopic

a) *Serocitrin*, cel mai des întâlnit, este un lichid clar, limpede, fără urme de sânge, de culoare galben deschis. După mecanismul de producere lichidele pleurale se împart în transsudate și exsudate.

Transsudatul are compoziție săracă în fibre, celule sau conținut proteic; se mai numește hidrotorax . Este des întâlnit în afecțiunile ce produc dezechilibre hidroelectrolitice (insuficiența cardiacă congestivă, pericardita constrictivă, sindroame nefrotice, hipoproteinemii de alte etiologii decât cele renale).

Exsudatul este întotdeauna rezultatul unui proces inflamator cu exsudație care, deși este clar, este bogat în celule, fibrină (de aceea, lăsat în eprubetă, coagulează) și are un conținut crescut de proteine (> 3 g/l).

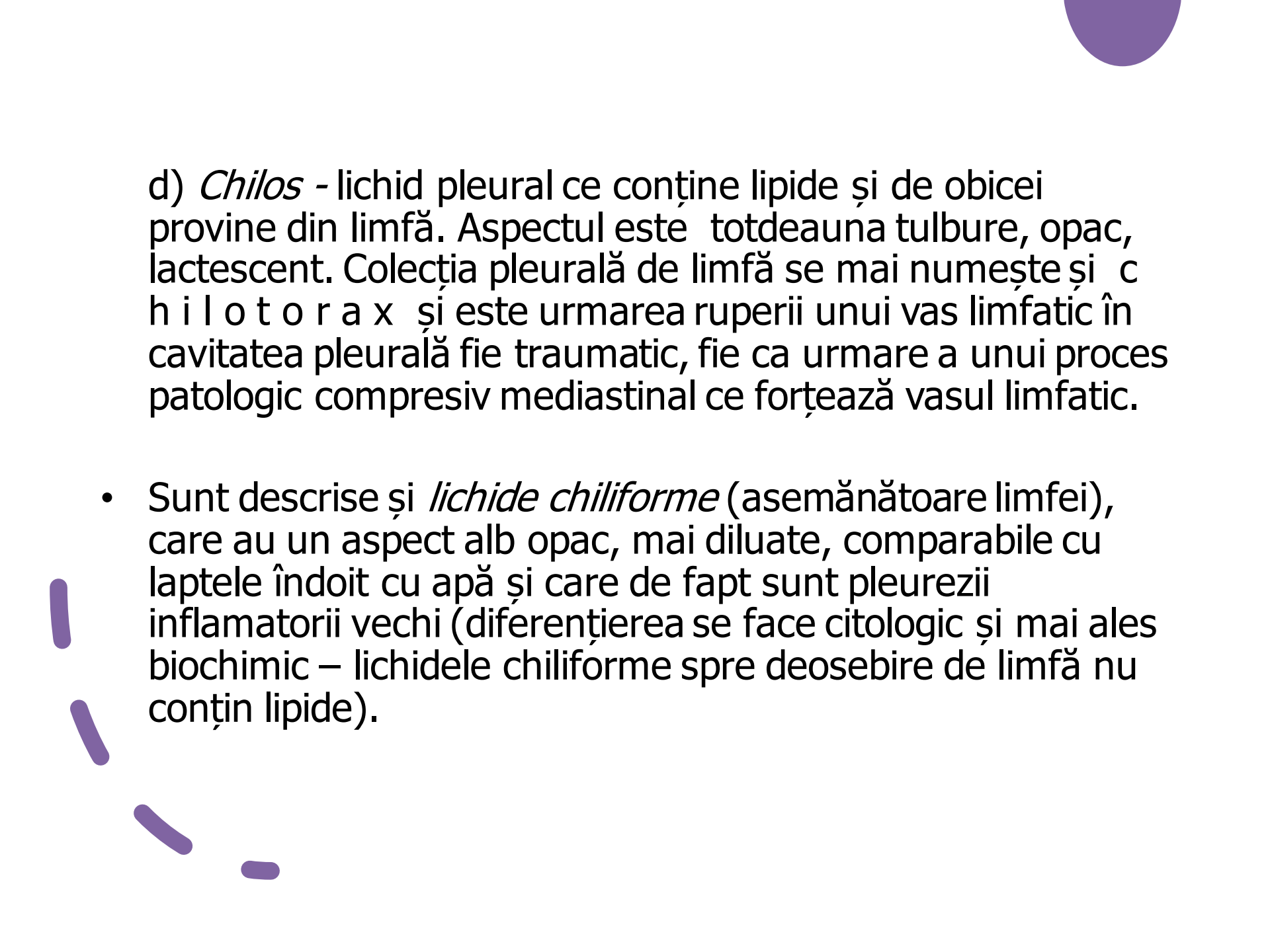


Transudate Exudate

b) *Purulent* - lichid pleural ce apare în infecțiile cu germeni banali, tuberculoze, parazitoze. Aspectul este totdeauna tulbure, semiclar, de culoare galben verzui putând ajunge până la franc purulent, cremos, cu nuanță alb-gri-verzuie și vâscozitate crescută. Examenul bacteriologic poate identifica germele responsabil de exudație.

c) *Serohemoragic* - lichid pleural clar, care are culoare de roz până la roșu. Semnificația lor este de rău augur întrucât pleureziile hemoragice apar în neoplazii pleuro-pulmonare, tuberculoze, boli hematologice (limfoame), infarct pulmonar și tromboembolie pulmonară.

- O variantă de pleurezie hemoragică este **h e m o t o r a x u l** care semnifică pătrunderea de sânge în cavitatea pleurală în urma unor traumatisme toracice sau în situațiile patologice grave, când leziunea pulmonară este apropiată de un vas sanguin și de pleura parenchimatoasă, permițând o comunicare directă între cele două structuri anatomice (neoplazii sau supurații pulmonare întinse).



d) *Chilos* - lichid pleural ce conține lipide și de obicei provine din limfă. Aspectul este totdeauna tulbure, opac, lactescent. Colectia pleurală de limfă se mai numește și *chilotorax* și este urmarea ruperii unui vas limfatic în cavitatea pleurală fie traumatic, fie ca urmare a unui proces patologic compresiv mediastinal ce forțează vasul limfatic.

- Sunt descrise și *lichide chiliforme* (asemănătoare limfei), care au un aspect alb opac, mai diluate, comparabile cu laptele îndoit cu apă și care de fapt sunt pleurezii inflamatorii vechi (diferențierea se face citologic și mai ales biochimic – lichidele chiliforme spre deosebire de limfă nu conțin lipide).



various appearances of pleural effusion. A bloody pleural effusion compares with pulmonary infarction or malignancy. Rarely are pleural effusions heavily blood-

31

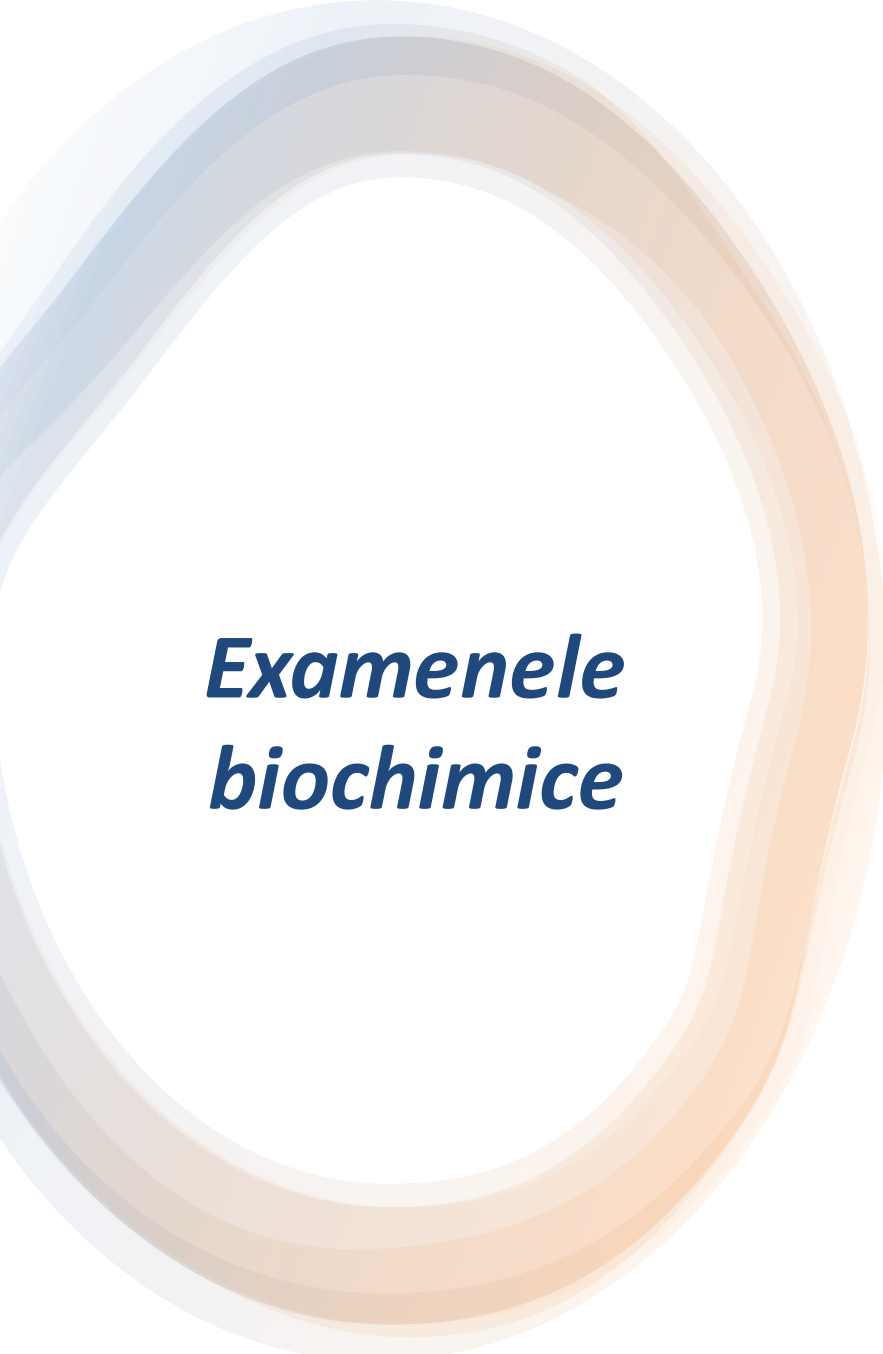


31 Yellow exudate pleural effusion. The exudates have a high protein content (>30 g/litre) and a high specific gravity (>1.015). The appearance is similar to plasma and is caused

32



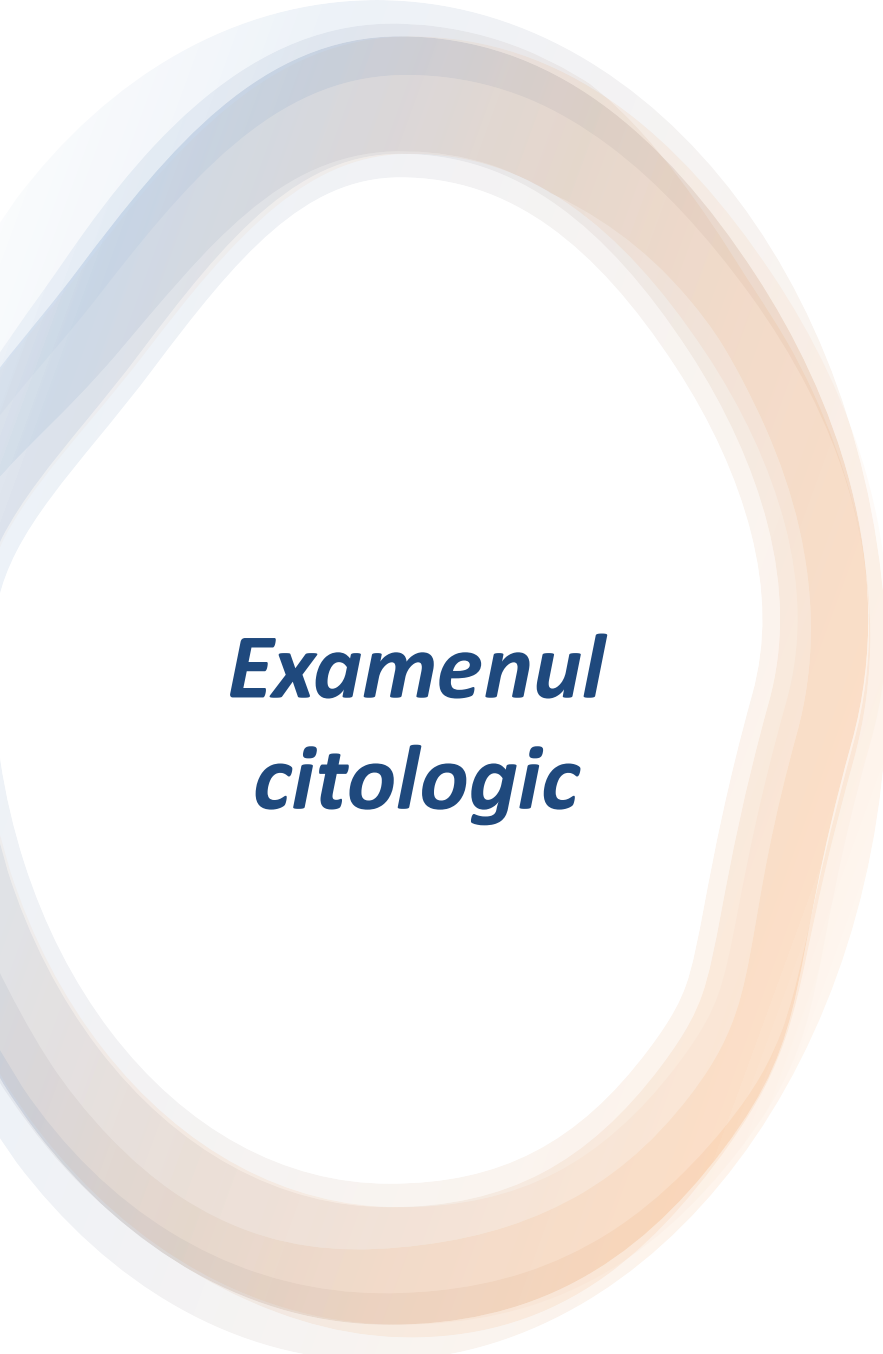
32 Clear transudated pleural effusions. Transudates have a low protein content (<30 g/litre) and a low specific gravity (<1.015).



Examenenele biochimice

Examenenele biochimice se referă la identificarea substanțelor conținute de lichidele pleurale.

- *Fibrina* este depistată în lichidul pleural prin reacția RIVALTA, care constă în picurarea câtorva picături din lichidul recoltat într-o soluție slabă de acid acetic glacial. Lichidul care conține fibrină (exsudatul) formează un nor alburiu ca "fumul de țigară", în timp ce lichidul fără fibrină (hidrotoraxul), va cădea la fundul vasului.
- *Dozarea proteinelor* prin metode chimice face diferența dintre exsudate (concentrația proteinelor > 3 g%) și transsudate – hidrotorax (< 3 g%).
- *Glucosa* sau glicopleuria (nivelul normal pleural 60-75mg%) ne ajută în orientarea etiologică a pleureziei: scăderea ei orientează către o pleurezie tuberculoasă (bacilul Koch fiind mare consumator de glucoză) sau purulentă, în timp ce creșterile glicopleuriei sugerează o pleurezie tumorală.
- *Acidul hialuronic* prezent în pleurezie atrage atenția unei etiologii neoplazice.
- *Amilazele* în lichidul pleural se întâlnesc în pancreatitele acute.
- *Lpidele* (colesterol, trigliceride): diferențierea chilotoraxului (cu lipide prezente), de pleureziile chiliforme (fără lipide).



Examenul citologic

Se efectuează din sediment, după centrifugarea lichidului, din care se fac frotiuri, urmărindu-se două lucruri:

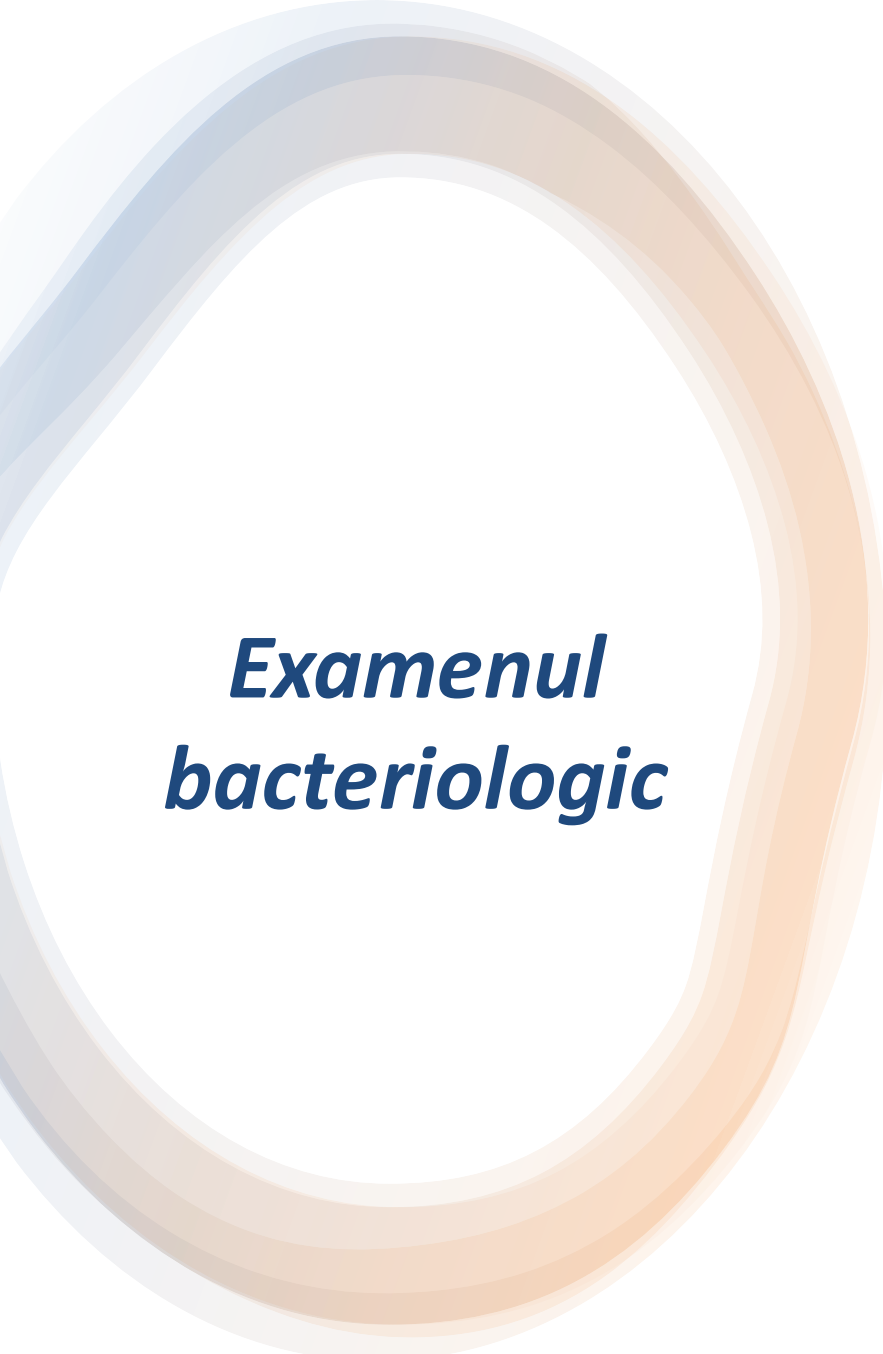
- identificarea și/sau confirmarea prezenței celulelor neoplazice;
- stabilirea predominanței unui tip de celule numărate de pe frotiul colorat May – Grumwald – Giemsa care pot orienta etiologia exsudației.

Limfocitele, în proporție de peste 80%, sunt aproape patognomonice pentru etiologia tuberculoasă;

Polimorfonuclearele integre sau alterate domină în pleureziile purulente bacteriene;

Eozinofilele sunt specific alergice, dar uneori sunt întâlnite, în proporție mai mică, în tumori sau în tuberculoză;

Aspectul celular mixt cu polimorfonucleare, limfocite și mezotelii se găsesc mai adesea în exsudațiile bacteriene și virale, dar pot fi întâlnite destul de des și în pleureziile secundare infarctului pulmonar sau al unei neoplazii pleurale.



Examenul bacteriologic

Are potențial mare de evidențiere a etiologiei pleureziei, dar este de foarte multe ori neconcludent, fiind folosit mai degrabă în scopul identificării și confirmării etiologiei tuberculoase. Din păcate și aici, din cauză că lichidul este paucibacilar, cultivarea pe mediul specific Lowenstein-Jensen are adesea rezultate negative.

Inoculările la animale cu scop diagnostic folosind cobai ("ca mediu de cultură"), durează 4-8 săptămâni și nu sunt concludente.

**Colonies of *Mycobacterium tuberculosis* on
Lowenstein-Jensen medium.**



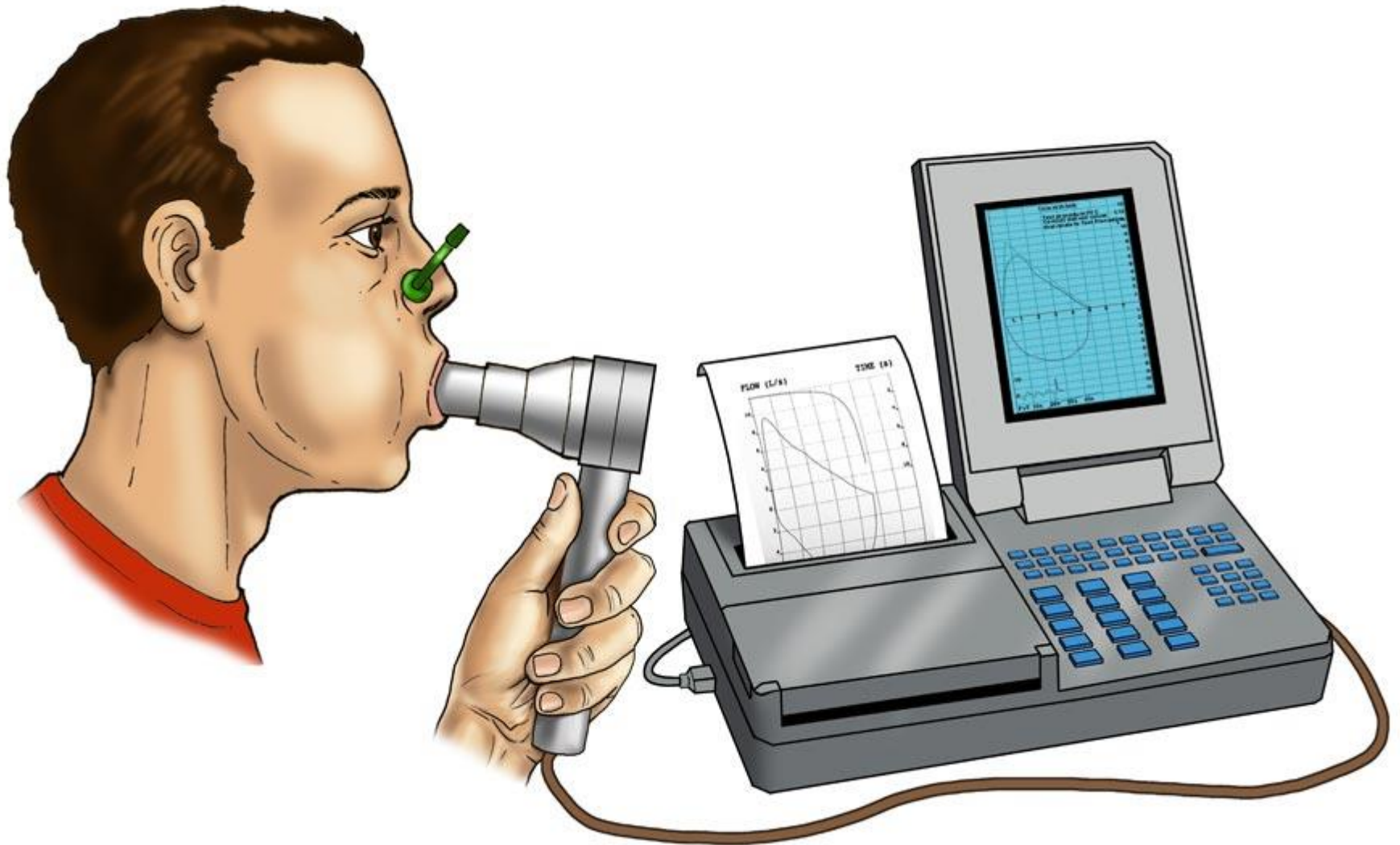


EXPLORAREA SCHIMBURILOR GAZOASE

- *Evaluarea volumelor respiratorii* (capacitatea vitală, capacitatea pulmonară totală, capacitatea reziduală funcțională, volumul rezidual și volumul de închidere al căilor aeriene).
- *Teste care obiectivează curgerea aerului prin căile aeriene* (debitul ventilator pe minut, debitul ventilator maxim pe minut, volumul expirator maxim pe secundă, indicele de permeabilitate bronșică, rezistența la flux)
- *Teste de evaluare a distribuției aerului inspirat* (indicele de azot, curba de eliminare a azotului, ventilația spațiului mort)

- *Teste pentru difuziunea gazelor prin membrana alveolo-capilară* (determinarea gradientului alveolo-arterial de oxigen, capacitatea de difuziune și determinare a gazelor respiratorii).
- *Teste farmacologice ale ventilației externe* - testul de bronhoconstricție cu acetilcolină și testul bronhodilatator cu salbutamol – ambele utile mai ales în astm și alte situații ce evoluează cu obstrucție bronhoalveolară.

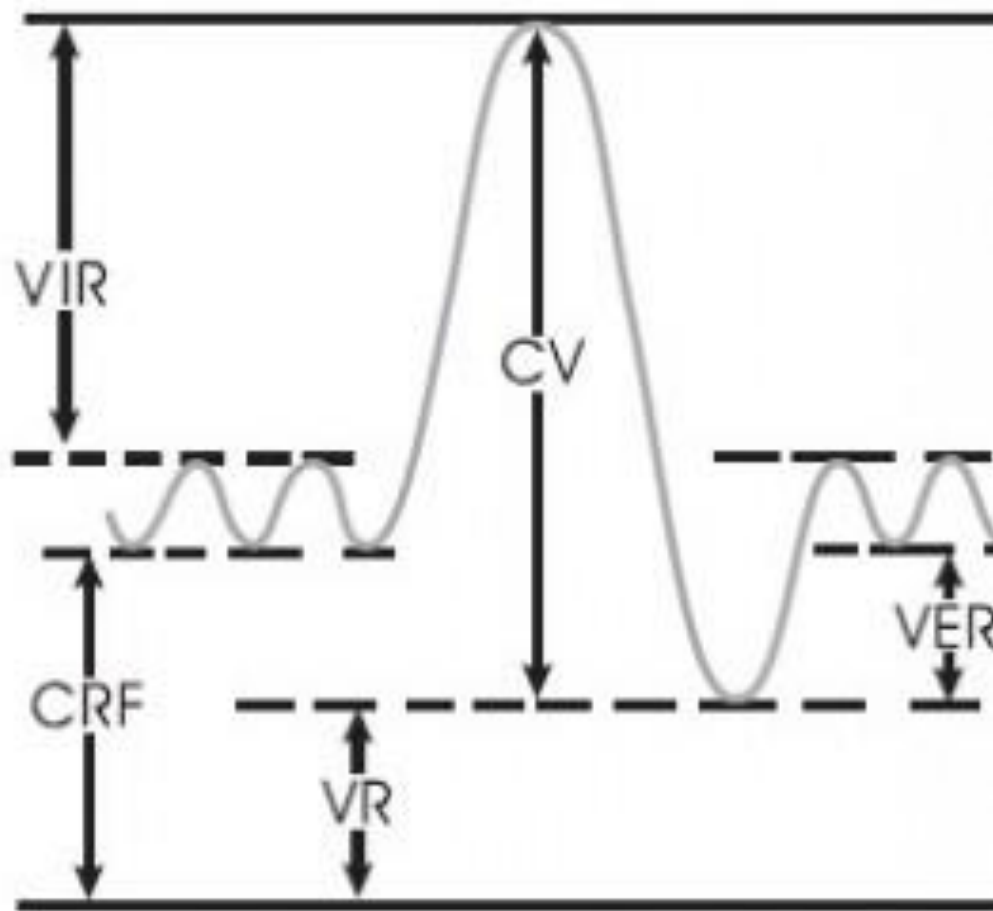
VOLUMELE PULMONARE - SPIROMETRIA

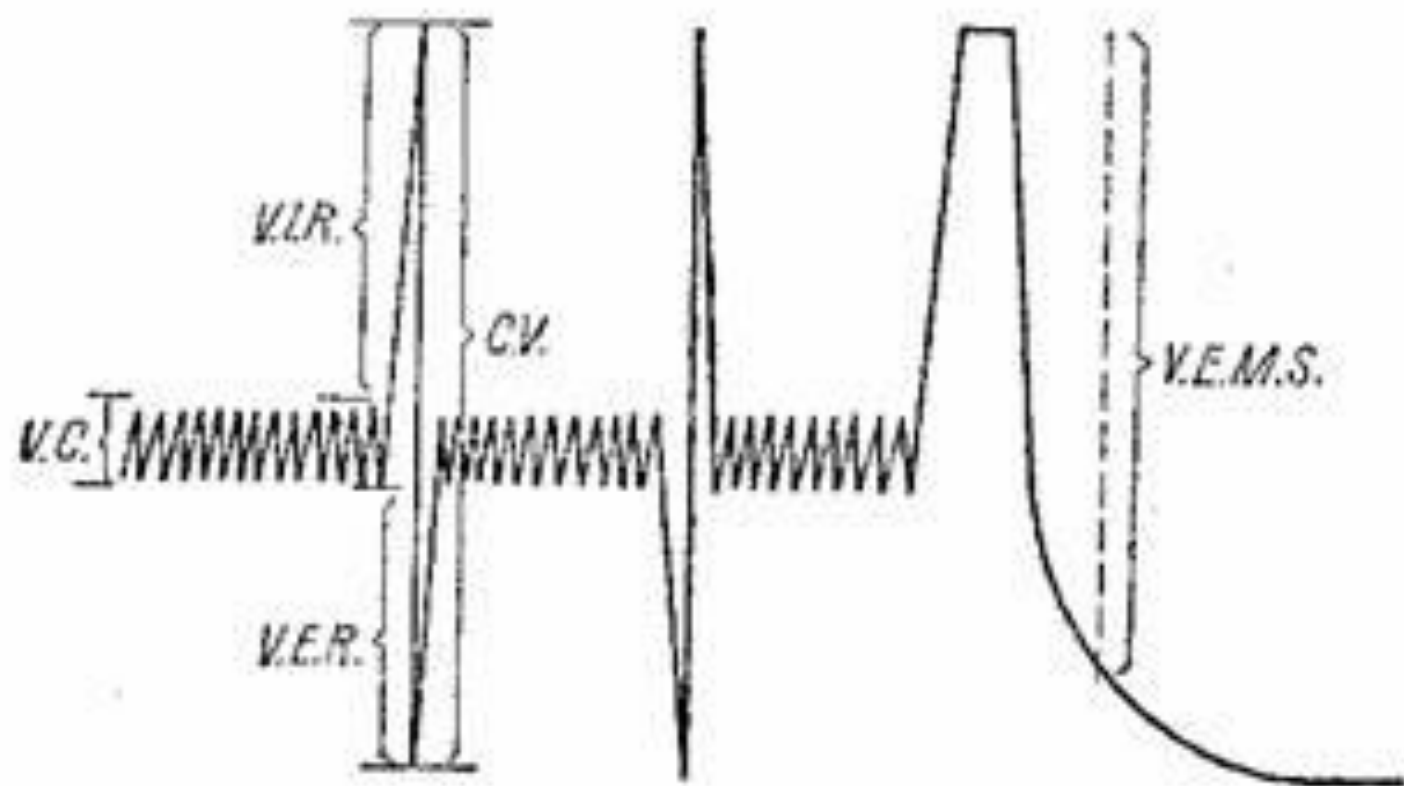


De interes clinic:

- *Capacitatea vitală (CV)*, definește volumul maxim de aer ce poate pătrunde în plămâni printr-un inspir forțat, urmat de volumul maxim de aer ce poate fi expulzat printr-un expir complet. Se modifică în afecțiunile ce evoluează cu scăderea suprafeței de parenchim viabil și în cele care reduc mobilitatea toraco-pulmonară cum ar fi: pneumonii, tumori, atelectazii, scleroze și fibroze pulmonare difuze, pahipleurite întinse, pleurezii masive, paralizii diafragmatice, suferințe și deformări ale cutiei toracice, afecțiuni neurologice ale centrului respirator.
- *Capacitatea pulmonară totală (CPT)*, este volumul de aer conținut în plămâni la sfârșitul unui inspir maxim. Este variabil cu sexul, vârsta și talia persoanei.

- *Capacitatea reziduală funcțională (CRF)*, este volumul de aer conținut în plămân la finele unui expir de repaus.
- *Volumul rezidual (VR)*, este volumul de aer rămas în plămân după un expir forțat.
- *Volumul expirator maxim pe secundă (VEMS)*, definește volumul maxim ce poate fi expirat în prima secundă după un inspir forțat. Valorile normale sunt 3000-4000 ml. Valorile reduse cu peste 20% sunt patologice și exprimă o disfuncție de tip obstructiv.
- *Indicele de permeabilitate bronșică (IPB – indicele Tiffneau)*, reprezintă procentul din CV ce poate fi eliminat în cursul primei secunde după un inspir forțat. Astfel raportul normal dintre $VEMS/CV \times 100$ este peste 80%; orice reducere sub 70% devine patologică cu atât mai mult cu cât este mai mic procentul și ilustrează gradul de obstrucție bronșică.





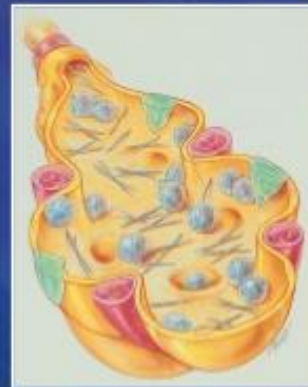
DISFUNCȚIE VENTILATORIE OBSTRUCTIVĂ

- CV normală
- **IPB ↓**
- **VEMS și V max. ind ↓**
- cauze:
 - **astmul bronșic**
 - **BPOC**
 - Tumori
 - Corpi straini intrabronșici
 - mucoviscidoza
 - **Bronsiolita acuta**



DISFUNCTIE VENTILATORIE RESTRICTIVĂ

- **CV** ↓
- **IPB** normal sau ↑
- **VEMS** și **V max. ind** ↓
- **cauze:**
 - Parenchimale : **pneumoconioze, sarcoidoze, TB pulmonara**
 - Extraparenchimale : **cifoscolioze, obezitate, spondilita anchilozanta, paralizie a diafragmului, distrofii musculare, miastenia gravis**



- *Determinarea gazelor respiratorii în sângele arterial* este importantă pentru aprecierea severității unei afecțiuni respiratorii ce evoluează cu insuficiență respiratorie cronică.
 - *Oxygenul* determinat în sângele arterial are o *presiune parțială (PaO₂)* normală de 80-100 mmHg și o *saturație (SaO₂)* normală de 97%.
 - *Dioxidul de carbon* determinat la fel în sângele arterial are o *presiune parțială (PaCO₂)* de 36-45 mmHg.
- Se consideră întotdeauna patologică scăderea PaO₂ cu peste 8 mmHg și a SaO₂ sub 93-95%, corelată cu creșterea PaCO₂ peste 45 mmHg.

- **Biopsiile** de la nivelul aparatului respirator sunt dificil de efectuat dar precizia diagnostică pe care o oferă nu poate fi înlocuită cu nici o altă explorare paraclinică descrisă anterior.
- Biopsiile se efectuează prin *bronhofibroscopie*, o metodă de vizualizare directă a arborelui traheo-bronșic (oferă relații privind anomalii morfologice, depistează leziuni, corpi străini, chisturi, secreții, neoplazii care nu pot fi depistate din cauza dimensiunilor foarte mici) cu realizarea unor prelevări bioptice foarte precise
- Bronhoscopia poate avea și scop terapeutic (extragere de corpi străini, mică chirurgie dezobstructivă în cazuri de obstrucții benigne, hemostază, cauterizări).
- Biopsiile se pot efectua și la nivel pleural când există suspiciunea unui mezoteliom, iar examinarea lichidul pleural a fost neconcludentă.
- În scop diagnostic se pot efectua și biopsii ganglionare sau chiar sistemice în cadrul unor afecțiuni generale cu interesare secundară pulmonară (colagenoze, vasculite, neoplasme organice sau cutanate, hemopatii maligne).

Biopsie aspirativă cu ac fin

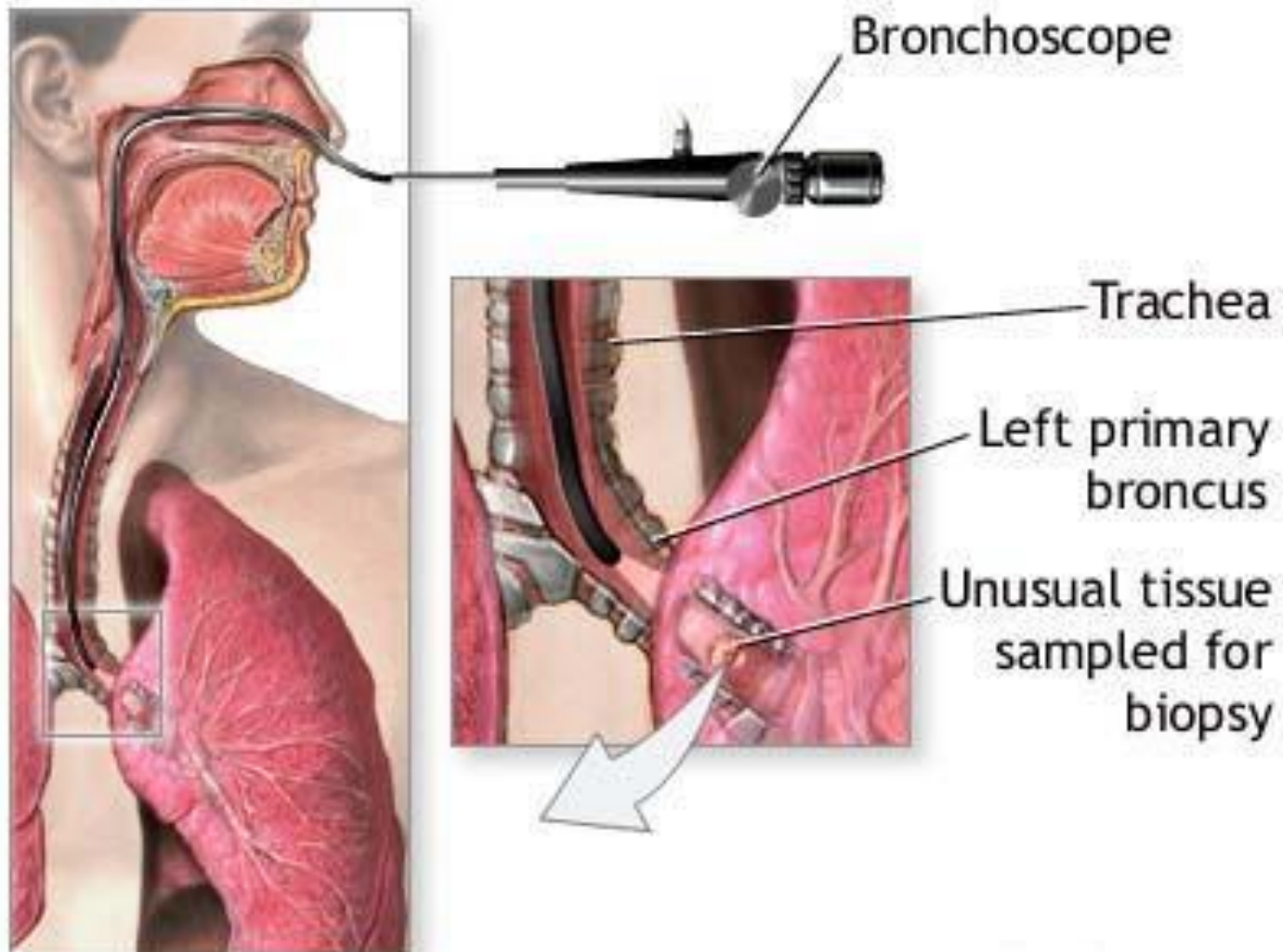


Un fragment de tesut
este recoltat si supus
unei culturi pentru a
fi analizat



Plaman stang

Bronchoscopy



- *Explorarea imunologică*
- reacții imunologice mediate umoral utile în astm și alte afecțiuni alergice cu răsunet pulmonar (dozarea IgE totale serice - RIST, dozarea IgE alergen specifice – RAST sau testul hemaglutininelor la rece – pneumonia cu Mycoplasma);
- reacții imunologice mediate celular cum sunt cele pentru TBC (IDR la tuberculină), sarcoidoză (reacția Kveim), chistul hidatic (reacția Cassoni).
- *Explorări biochimice și enzimatic*: dozarea alfa – 1- antitripsinei, enzimă care scade semnificativ în unele bronhopneumopatii cronice, dozarea clorului în sudoare (scăzut în mucoviscidoză).
- Pentru depistarea stării infecțioase de la nivelul plămânului se fac examinări biochimice, nespecifice, generale de triaj (hemogramă, VSH, fibrinogen, electroforeza, proteina C-reactivă, exsudatul faringian, ASLO).