

# **Volumul Expirator Maxim pe Secunda si Capacitatea Virala**

## **Corelații cu afecțiunile patologice (Astm Bronsic)**

### CAPACITATEA VITALĂ (CV)

Este volumul maxim de aer ce poate fi ventilat prin plămâni în timpul unei respirații de maximă amplitudine, respectiv după un inspir profund urmat de un expir forțat. Valoarea medie a CV normale este de 3500 – 3800 ml, cu variații importante în funcție de vârstă, sex, efort, stări patologice, etc. Pentru a obține valoarea reală a capacității vitale este necesară corecția BTPS, în funcție de temperatură, presiune și saturații cu vapori de apă. Când CV nu poate fi determinată spirometric sau gazometric, se recurge la calculul teoretic al acesteia, în funcție de talie, vârstă și greutate.

### VOLUMUL EXPIRATOR MAXIM PE SECUNDĂ (VEMS)

VEMS se obține în timpul unui expir forțat maxim, după un inspir profund. Volumul de aer expirat în prima secundă reprezintă aproximativ 2800 – 3000 ml. Depinzând de capacitatea vitală, forța musculară și permeabilitatea căilor respiratorii, VEMS oferă indicații utile asupra funcției ventilatorii pulmonare.

Raportul dintre VEMS și CV poartă numele de indice Tiffeneau, sau indice de permeabilitate bronșică, cu valoare subunitară de 0,7 – 0,8.

Determinarea acestor volume și debite ventilatorii oferă indicații valoroase asupra randamentului respirator și a eventualelor tulburări de ventilație. Referitor la randamentul respirator, primenirea întregii cantități de aer alveolar se realizează în condiții normale în aproximativ 1 min. În tulburările ventilatorii de tip obstructiv (astm bronșic), scad CV și indicele Tiffeneau, în timp ce VR crește peste 35%. În tulburările ventilatorii de tip restrictiv (fibroze pulmonare) scad atât CV, cât și VR. În afara disfuncțiilor ventilatorii de tip obstructiv, restrictiv sau mixt, variații ale volumelor și debitelor ventilatorii apar în funcție de vârstă, de starea de veghe – somn, repaus – activitate, temperatură, etc.

## ASTMUL BRONȘIC

Caracterizat prin reactivitatea crescută a căilor aeriene inferioare la diferiți stimuli; episodic, cu obstrucție reversibilă; poate varia ca severitate de la ușor, fără a limita activitatea pacientului, la sever și potențial letal. Obstrucția care persistă timp de câteva zile sau săptămâni este cunoscută sub denumirea de *status astmaticus*.

**PATOGENIE** Cauza subiacentă a hiperreactivității din astm este necunoscută, dar se consideră că inflamația căilor aeriene joacă un rol patogenetic fundamental. Reactivitatea căilor aeriene poate varia în intensitate, iar fluctuațiile se corelează cu simptomatologia clinică. Factorii care amplifică reactivitatea arborelui bronșic sunt numeroși: alergeni, medicamente, factori de mediu, stimuli profesionali, infecțioși, legați de efort, emoționali. Printre cei mai frecvent incriminați se numără alergenii din aer, aspirina, agenții beta-blocanți adrenergici (de ex. propranolol, timolol), sulfii din alimente, poluarea aerului (ozon, bioxid de azot) și infecțiile respiratorii.

### ***Abordarea pacientului***

***Anamneza.*** Simptome: wheezing, dispnee, tuse, febră, expectorație, alte afecțiuni alergice. Posibili factori precipitanți (alergeni, infecții etc.); crizele de astm apar adeseori noaptea. Răspunsul la tratament. Evoluția crizelor precedente (de ex. necesitatea spitalizării, tratament cu corticosteroizi).

***Examen fizic General:*** tahipnee, tahicardie, contracția musculaturii respiratorii accesorii, cianoză, puls paradoxal (folosirea musculaturii accesorii și pulsul paradoxal sunt corelate cu severitatea obstrucției). ***Pulmonar:*** dacă se ventilează suficient, simetria murmurului vezicular, wheezing, prelungirea expirului, hiperinflație. ***Cardiac:*** semne de ICC. ***ORL/tegu-mente:*** semne de afecțiuni alergice nazale, sinusale sau cutanate.

***Investigații paraclinice.*** Deși testele funcționale pulmonare (TFP) nu pot stabili diagnosticul, ele sunt foarte utile în estimarea severității obstrucției căilor aeriene și în urmărirea răspunsului la tratament, atât în astmul cronic, cât și în crizele acute. Capacitatea vitală forțată (CVF), VEMS (FEV<sub>1</sub>), debitul expirator maxim la jumătatea expirului (MMEFR - „*maximum midexpiratory flow rate*”) și debitul expirator de vârf (PEFR - „*peak expiratory*

*flow rate*"), VEMS/CVF sunt scăzute; VR și CPT sunt crescute în cursul episoadelor de obstrucție; DL<sub>CO</sub> de obicei normal sau ușor crescut. Reducerea VEMS la < 25% din valoarea prognozată sau la < 0,75 l după administrarea unui bronhodilatator indică o formă severă de boală. Uneori există eozinofilie. IgE pot fi ușor crescute; creșterea importantă a IgE este sugestivă pentru aspergiloza alergică bronhopulmonară (AABP). Examenul sputei: eozinofilie, spirale Curschmann (mulaje ale căilor aeriene mici), cristale Charcot-Leyden; prezența unui număr mare de neutrofile sugerează infecția bronșică. Gazele sanguine arteriale: indică constant hipoxemie în cursul crizelor; de obicei sunt prezente hipercapnia și alcaloza respiratorie; Pco<sub>2</sub> normală sau crescută este îngrijorătoare, deoarece sugerează oboseală marcată a musculaturii respiratorii și obstrucție severă a căilor respiratorii. Radiografia toracică nu este întotdeauna necesară: poate evidenția hiperinflație, opacități neomogene datorate atelectaziilor corespunzătoare căilor aeriene obstruate; este importantă atunci când există suspiciunea unei complicații infecțioase.

## TRATAMENT

Există cinci categorii majore de tratament medicamentos, după îndepărtarea, atunci când este posibil, a agentului declanșator:

1. *Agoniștii beta-adrenergici*: Calea inhalatorie induce răspunsul cel mai rapid și are cel mai bun indice terapeutic; rezorcinolii (metoproterenol, terbutalină, fenoterol), saligeninele (albuterol) și catecolaminele (isoproterenol, isoetarină) pot fi administrate cu ajutorul nebulizatorului sau sprayului. Epinefrina, 0,3 ml soluție 1:1000, se administrează s.c. (în crizele acute, în absența antecedentelor cardiace), în general, rezorcinolii și saligeninele sunt preferați ca agenți de primă linie, datorită acțiunii înalt selective pe tractul respirator și absenței efectelor cardiace semnificative. Salmeterolul, un medicament înrudit cu albuterolul, dar cu durată de acțiune lungă (9-12 ml), nu este recomandat în crizele acute. Administrarea intravenoasă a agenților beta-adrenergici în astmul sever nu este justificată, datorită potențialului mare de reacții adverse.

2. *Metilxantinele*: Teofilina și diferite săruri; doza se ajustează pentru a menține o concentrație serică între 5 și 15 μg/ml; poate fi administrată p.o. sau i.v. (ca aminofilină). Clearance-ul teofilinei variază foarte mult, fiind redus la bătrâni și în caz de disfuncție hepatică, decompensare cardiacă, cord pulmonar, boli febrile. Multe medicamente modifică și ele clearance-ul teofilinei (scad timpul de înjumătățire: țigările, fenobarbitalul, fenitoina; cresc timpul de înjumătățire: eritromicina, alopurinolul, cimetidina, propranololul). La copii și

adulți tineri fumători se administrează o doză de atac de 6 mg/kg, urmată de perfuzie cu 1,0 (mg/kg)/h timp de 12 h, după care debitul perfuziei este redus la 0,8 (mg/kg)/h. La ceilalți pacienți, care nu se află sub tratament cu teofilină, doza de atac este aceeași, dar debitul perfuziei se reduce la 0,1 - 0,5 (mg/kg)/h. La pacienții care se află sub tratament cu teofilină, doza de atac va fi mai mică sau nu se administrează deloc. Compușii teofilinici au pierdut teren în tratamentul astmului, datorită intervalului mic dintre dozele toxice și cele terapeutice.

3. *Glucocorticoizii*: Prednison 40 - 60 mg p.o. zilnic, urmat de o schemă de reducere a dozelor cu 50% la fiecare 3 - 5 zile; hidrocortizon 4 mg/kg i.v. doză de atac, urmată de 3 mg/kg q6h; metilprednisolon 50-100 mg i.v. q6h. Dovezile acumulate până în prezent arată că dozele foarte mari de glucocorticoizi nu au avantaje suplimentare față de dozele convenționale, în astmul acut, GCR au nevoie de 6 h sau mai mult pentru obținerea unui efect. Preparatele inhalatorii cu glucocorticoizi sunt adjuvante importante ale tratamentului cronic; nu sunt utile în crize. Efectele aerosolilor sunt dependente de doză. În multe îndrumare terapeutice, GCR pe cale inhalatorie sunt considerați elementul principal al tratamentului ambulator, la orice pacient al cărui astm nu poate fi controlat cu ușurință sub tratament cu betamimetice inhalatorii.

4. *Cromoglicatul și nedocromilul de sodiu*: Nu sunt bronhodilatatoare; utile în tratamentul cronic pentru prevenirea crizelor, nu au efect în crize; se administrează sub formă de puff-uri (cu spray-ul) sau sub formă de pudră nebulizată, 2 pufuri pe zi. Pentru determinarea eficacității este adeseori necesară o perioadă experimentală de 4-6 săptămâni.

5. *Anticolinergice*: Atropină aerosolizată și compușii înrudiți, cum sunt ipratropium, o sare cuaternară de amoniu care nu se absoarbe intestinal. Poate amplifica efectul bronhodilatator al simpatomimeticelor, dar acționează lent (60 - 90 min până la bronhodilatația maximă). Ipratropium poate fi administrat cu spray-ul, 2 pufuri la 6h. Agenții expectoranți și mucolitici aduc puține beneficii în tratamentul astmului bronșic acut sau cronic.

### **Conduita terapeutică generală**

**Urgențe** Beta<sub>2</sub> - agoniștii în aerosoli reprezintă medicația de primă linie a episoadelor acute de astm. Se administrează 3 doze la interval de 20 min, apoi la fiecare 2 h, până la încetarea crizei. Aminofilina poate grăbi ameliorarea crizei după prima oră. Pulsul paradoxal, contracția musculaturii accesorii și hiperinflația marcată indică un grad mare de

severitate și impun măsurarea gazelor sanguine arteriale și monitorizarea debitului expirator de vârf (PEFR) sau VEMS. Un PEFR care la prezentare este < 20% din valoarea așteptată și care nu se dublează după 60 min de tratament sugerează necesitatea adăugării GCR. Dacă PEFR nu crește la > 70% din valoarea inițială, după tratamentul de urgență, se impune internarea pacientului, decizia finală fiind luată pe baza factorilor individuali (simptome, antecedente, etc.). PEFR < 40% după tratamentul de urgență impune spitalizarea imediată.

**Tratamentul cronic.** Tratamentul de elecție este, și în această situație, cu beta<sub>2</sub>-agoniști. Persistența simptomelor recomandă asocierea unui agent antiinflamator (glucocorticoid sau un medicament stabilizator al mastocitelor). Ajustările dozei se bazează pe măsurarea obiectivă a funcției pulmonare (PEFR, VEMS).

#### **BIBLIOGRAFIE:**

1. I. HAULICĂ – „*Fiziologie umană*”, Editura Medicală, București, 1997;
2. HARRISON – „*Principii de medicină internă*”, Editura Lider.