

GHID DE DIAGNOSTIC ȘI TRATAMENT AL INSUFICIENȚEI RESPIRATORII LA ADULT

Autor: Conf. Dr. Lavinia Alice Bălăceanu

Universitatea de Medicină și Farmacie Carol Davila, Secția Clinică Medicină internă, Spitalul Clinic de Urgență Sf. Ioan, București

Avizat de Comisia de Medicină Internă a CMR:

Președinte: Prof. Dr. Camelia Diaconu (București)

Vicepreședinți: Prof. Dr. Corina Pop (București)

Prof. Dr. Olga Orășan (Cluj Napoca)

Membri:

Conf. Dr. Alice Bălăceanu (București)

Prof. Dr. Raluca Costache (București)

Prof. Dr. Daniel Lighezan (Timișoara)

Conf. Dr. Mihaela Mocan (Cluj Napoca)

Prof. Dr. Anca Negovan (Târgu Mureș)

Prof. Dr. Laura Carina Tribus (București)

Secretar: Sl. Dr. Andreea Gabriella Andronesi (București)

1. Abrevieri

ATS - American Thoracic Society

BPOC - Boală pulmonară obstructivă cronică

CK - Creatinkinază

CT - Tomografie computerizată

CVC - Cateter venos central

ECG - Electrocardiogramă

EAB - Examenul gazelor sanguine arteriale (gazometrie arterială)

ERS - European Respiratory Society

FiO₂ - Frația inspirată de oxigen

GCS - Glasgow Coma Scale

HCO₃⁻ - Bicarbonat

HFNC - High-Flow Nasal Cannula (oxigenoterapie cu flux înalt prin canulă nazală)

IMC - Indice de masă corporală

NT-proBNP - N-terminal pro-B-type natriuretic peptide

OLD	-	Oxygenoterapie de lungă durată
PaCO ₂	-	Presiunea parțială arterială a dioxidului de carbon
PaO ₂	-	Presiunea parțială arterială a oxigenului
SASO	-	Sindrom de apnee obstructivă în somn
SpO ₂	-	Saturația periferică a oxigenului măsurată prin pulsoximetrie
VMI	-	Ventilație mecanică invazivă
VNI	-	Ventilație non-invazivă
V/Q	-	Raport ventilație/perfuzie

2. Introducere, obiectivul ghidului

Insuficiența respiratorie reprezintă una dintre cele mai frecvente urgențe medicale și una dintre principalele cauze de deteriorare clinică a pacienților spitalizați. Diagnosticul precoce, identificarea mecanismului fiziopatologic și instituirea promptă a tratamentului adecvat sunt esențiale pentru reducerea morbidității și mortalității.

Obiectivul ghidului este de a oferi un cadru practic pentru managementul acestor afecțiuni, integrând datele disponibile din literatură cu aspectele relevante pentru practica medicală curentă. Ghidul nu își propune să acopere exhaustiv toate scenariile clinice posibile și nu poate substitui evaluarea individualizată a pacientului. Comorbiditățile, severitatea afectării de organ, riscul terapeutic, riscul infecțios, particularitățile legate de vârstă și status reproductiv, protocoalele locale și resursele disponibile trebuie luate în considerare în aplicarea recomandărilor. Decizia finală aparține medicului curant, care își asumă responsabilitatea adaptării conduitei diagnostice, terapeutice și de monitorizare la particularitățile fiecărui caz.

3. Metodologie

Prezentul ghid a fost elaborat pe baza principalelor recomandări și documente de consens publicate în ultimii ani, incluzând ghiduri europene și internaționale ale societăților de profil, documente de consens, opinii ale experților, precum și reglementările/protocoalele terapeutice naționale relevante. Au fost avute în vedere în special recomandările European Respiratory Society (ERS) și American Thoracic Society (ATS), literatura de sinteză disponibilă în UpToDate® precum și documentele și recomandările Societății Române de Pneumologie.

4. Definiția bolii

Insuficiența respiratorie reprezintă incapacitatea aparatului respirator de a asigura un schimb gazos adecvat, determinând hipoxemie arterială (PaO₂ <60 mmHg), hipercapnie (PaCO₂ >45 mmHg) sau ambele, evidențiate prin modificarea presiunilor parțiale ale gazelor sanguine arteriale.

- Hipoxemie: scăderea presiunii parțiale arteriale a oxigenului (PaO₂ <60 mmHg).

- Hipoxia: aportul de oxigen insuficient pentru întreg organismul (hipoxie generală) sau pentru o anumită regiune (hipoxie tisulară).

INSUFICIENȚA RESPIRATORIE HIPOXEMICĂ

Clasificare

- Etiologică (adaptată după UpToDate®):

Mecanism fiziopatologic	Exemple de afecțiuni
Hipoventilație alveolară	Exacerbare de astm bronșic, BPOC, boli interstițiale pulmonare, depresie a centrului respirator (AVC, sedare, hipotiroidism), boli neuromusculare, afecțiuni ale peretelui toracic
Limitarea difuziunii alveolo-capilare	Boli interstițiale pulmonare, emfizem, rezeecție pulmonară, boală vasculară pulmonară
Dezechilibru ventilație/perfuzie (V/Q)	Embolie pulmonară, boală vasculară pulmonară, BPOC, emfizem pulmonar, edem pulmonar acut, pneumonie
Scăderea oxigenului venos mixt	Debit cardiac scăzut, anemie severă, sepsis, febră, hipertiroidism, arsuri, traumatisme
Șunt dreapta-stânga	Șunt intracardiac, șunt intrapulmonar, atelectazie, pneumonie, edem pulmonar, hemoragie alveolară, angioedem cu obstrucție completă
Reducerea presiunii oxigenului inspirat	Altitudine mare, depresurizarea cabinei avionului
Alte cauze	Hemoglobinopatii, intoxicație cu cianuri, carboxihemoglobinemie, pseudohipoxemie

- în funcție de debut: acută, cronică, cronică acutizată.

- în funcție de gazele sangvine alterate:

- tip I (hipoxemie, fără hipercapnie, $\text{PaCO}_2 \leq 45$ mmHg),
- tip II (hipoxemie, hipercapnie, $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg).

- în funcție de severitatea hipoxemiei:

- hipoxemie ușoară: PaO_2 60-90 mmHg.
- hipoxemie moderată: PaO_2 45-59 mmHg.

- hipoxemie severă: $\text{PaO}_2 < 45 \text{ mmHg}$.

Diagnostic clinic și paraclinic

Manifestări clinice sugestive pentru hipoxemie: dispnee, tahipnee, wheezing, durere toracică, palpitații. Examen clinic: cianoză. Pulsoximetria evidențiază o SpO_2 scăzută; o valoare $< 90\%$ sugerează hipoxemie severă și necesită evaluare imediată.

1. Evaluarea căilor aeriene: excludere obstrucție (angioedem), șoc, status mental. Inițierea oxigenoterapiei.
2. Istoric medical și examen clinic, pentru identificarea afectării de organ și orientarea etiologică:
 - Afecțiuni pulmonară: antecedente de boală pulmonară, utilizarea dispozitivelor de suport respirator la domiciliu. Examen obiectiv: dispnee, tuse seacă sau productivă, wheezing, diminuarea sau abolirea murmurului vezicular, raluri.
 - Afecțiuni cardiacă: antecedente de cardiopatie, dispnee cu ortopnee, durere toracică, palpitații sau aritmii, amețeli, sincopă. Examen obiectiv: sufluri cardiace, ritm de galop, extremități reci, turgescența venelor jugulare, edeme periferice.
 - Boală infecțioasă: contact cu persoane cu boli infecțioase, istoric recent de călătorie, febră, frisoane, prezența unui cateter venos central (CVC), leziuni de decubit. Examen obiectiv: febră, frisoane, extremități calde.
 - Neoplazie: antecedente de neoplazie cunoscută sau boală metastatică. Examen obiectiv: adenopatii, abolirea murmurului vezicular (sugestivă pentru revărsat pleural), zgomote cardiace asurzite (sugestive pentru revărsat pericardic), cașexie.
 - Sindrom anemic: antecedente de hemoptizie, hematemeză, melenă, hematochezie, traumatisme sau proceduri recente. Examen obiectiv: paloare tegumentară și mucoasă, sângerare orofaringiană sau rectală.
 - Istoric medicamentos: modificări recente ale tratamentului (introducerea unor medicamente noi sau modificarea dozelor), inclusiv opioide, lidocaină sau alte substanțe cu efect deprimant asupra respirației.
3. Investigații de laborator: hemoleucogramă, biochimie uzuală (inclusiv teste hepatice), teste de coagulare, troponină, NT-proBNP și alte investigații specifice, în funcție de etiologia suspectată a insuficienței respiratorii.
4. Examenul gazelor sanguine arteriale (EAB): recomandat la pacienții cu pulsoximetrie neconcludentă sau saturație periferică sever redusă, instabilitate hemodinamică, alterarea stării de conștiență, necesar crescut de oxigenoterapie, suspiciune de hipercapnie asociată hipoxemiei sau indicație de ventilație non-invazivă (VNI) ori ventilație mecanică invazivă (VMI).
5. Investigații imagistice: radiografie toracică, ecografie toracică, cardiacă, abdominală sau a venelor membrelor inferioare, precum și tomografie computerizată (CT), în special în suspiciunea de embolie pulmonară.

6. Electrocardiogramă (ECG).

7. Investigații microbiologice: culturi în cazul suspiciunii de infecție, inclusiv hemoculturi.

8. Bronhoscopie: indicată în cazuri selectate, atunci când se suspectează o boală interstițială, alveolară sau o afecțiune malignă de etiologie neprecizată.

9. Teste funcționale respiratorii: efectuate după remiterea episodului acut, atunci când starea clinică a pacientului permite.

10. Poligrafie respiratorie, la pacienții cu suspiciune de tulburări respiratorii în timpul somnului.

Tratamentul insuficienței respiratorii hipoxemice

- Instituirea tratamentului empiric al cauzei sau cauzelor suspectate, cu ajustarea ulterioară în funcție de rezultatele investigațiilor și evoluția clinică.
- Oxigenoterapie:
 - La pacienții care respiră spontan se administrează cel mai mic debit de oxigen necesar pentru obținerea unei $SpO_2 > 90\%$. Limita superioară a saturației țintă se stabilește în funcție de etiologia insuficienței respiratorii și de riscul de retenție de dioxid de carbon.
 - La pacienții cu sindrom de detresă respiratorie acută sau instabilitate hemodinamică se recomandă inițierea suportului ventilator non-invaziv (VNI) sau invaziv (VMI), după evaluarea medicului de Anestezie și Terapie Intensivă, Medicină de Urgență sau a altui specialist cu competență în managementul ventilației mecanice.
 - În insuficiența respiratorie hipoxemică fără hipercapnie, se recomandă administrarea oxigenului prin canulă nazală, cu un debit de 1–6 L/min. Dacă necesarul de oxigen depășește 6 L/min sau pacientul prezintă detresă respiratorie, se poate utiliza oxigenoterapia cu flux înalt prin canulă nazală (High-Flow Nasal Cannula – HFNC), ventilația non-invazivă (VNI) sau ventilația mecanică invazivă (VMI), în funcție de tabloul clinic și de etiologia insuficienței respiratorii.
 - La pacienții cu hipercapnie indusă de administrarea oxigenului, debitul de oxigen trebuie redus progresiv, prin ajustări mici (de aproximativ 1 L/min sau mai puțin) sau prin utilizarea măștii Venturi (24%, 28% sau 35%), cu menținerea unei SpO_2 țintă de 90–93%.
- Asigurarea unui acces venos periferic sau central, în funcție de starea clinică a pacientului. Aritmiile amenințătoare de viață și/sau hipotensiunea arterială trebuie tratate prompt prin administrarea terapiei specifice (antiaritmice, cardioversie electrică, fluide intravenoase și/sau vasopresoare), conform ghidurilor în vigoare.

- Monitorizarea continuă a funcțiilor vitale, inclusiv a saturației periferice în oxigen (SpO₂), cu reevaluarea periodică prin examenul gazelor sanguine arteriale (EAB), în funcție de evoluția clinică și de răspunsul la tratament.

Contraindicațiile ventilației non-invazive (VNI)

Contraindicații absolute:

- Necesitatea intubației oro-traheale de urgență (stop cardiorespirator, insuficiență respiratorie cu risc vital, sindrom de detresă respiratorie severă sau aritmii cardiace amenințătoare de viață).

Contraindicații relative:

- insuficiență acută de organ;
- encefalopatie severă (de exemplu, scor GCS <10);
- instabilitate hemodinamică;
- intervenții chirurgicale recente, traumatisme sau deformări faciale ori neurologice;
- obstrucție semnificativă a căilor aeriene (de exemplu, tumori laringiene sau traheale);
- incapacitatea pacientului de a coopera (de exemplu, intoleranță la mască) sau de a proteja căile aeriene (incapacitatea de eliminare a secrețiilor traheobronșice, vărsături active, tulburări severe de deglutiție);
- necesitatea anticipată a ventilației mecanice pentru o perioadă prelungită ($\geq 4-7$ zile);
- anastomoză esofagiană sau gastrică recentă;
- hemoragie digestivă superioară severă.

INSUFICIENȚA RESPIRATORIE HIPERCAPNICĂ

Clasificare

- Etiologică (adaptată după UpToDate®):

Mecanism etiopatogenic	Exemple de afecțiuni
Scăderea ventilației minut (hipoventilație globală; cauze extrapulmonare)	Scăderea trigger-ului respirator central: supradozaj cu sedative (narcotice, benzodiazepine, antidepressive triciclice, unele anestezice), accident vascular cerebral, apnee centrală și apnee obstructivă în somn, sindrom de hipoventilație asociat obezității, encefalită, alcaloză metabolică primară, hipotiroidism, hipotermie, inanție.
	Scăderea funcției neuromusculare respiratorii: leziuni sau boli ale coloanei

	cervicale (traumatisme, siringomielie), scleroză laterală amiotrofică, mielită transversă asociată sclerozei multiple, sindrom Guillain–Barré, polineuropatie asociată stărilor critice, <i>miastenia gravis</i> , distrofie musculară, polimiozită, paralizie produsă de mușcătura de căpușă, leziunea nervului frenic, poliomielită, tetanos, sindrom Lambert–Eaton, porfirie acută intermitentă, boli de depozitare a glicogenului și boli mitocondriale.
	Afecțiuni ale cutiei toracice: spondilită anchilozantă, <i>pectus excavatum</i> , cifoscolioză, toracoplastie.
	Tulburări metabolice: hipomagneziemie, hipofosfatemie, hipertiroidism, hipotiroidism.
	Toxine, intoxicații și medicamente: organofosforice/pesticide, succinilcolină și alte blocante neuromusculare, procainamidă, botulism.
Creșterea spațiului mort (anomalii ale schimbului de gaze; cauze parenchimotoase pulmonare sau ale căilor aeriene)	Spațiu mort anatomic: respirație superficială și de volum mic. Spațiu mort fiziologic: embolie pulmonară severă, boală vasculară pulmonară severă, hiperinflație dinamică (BPOC, astm sever), boală pulmonară interstițială în stadiu terminal.
Creșterea producției de dioxid de carbon (CO ₂)	Catabolism crescut (sepsis, tratament cu corticosteroizi), febră, acidoză metabolică, tireotoxicoză.
Afecțiuni ale căilor aeriene superioare	aspirație de corp străin, epiglotită, afecțiuni retrofaringiene, afecțiuni severe ale laringelui sau traheei (angioedem, stenoză, tumori, traheomalacie), paralizia corzilor vocale, gușă compresivă.

Toți pacienții la care se suspectează hipercapnie trebuie să efectueze o analiză a gazelor sanguine arteriale sau venoase. Identificarea unei presiuni parțiale crescute a dioxidului de carbon (PaCO₂) > 45 mmHg confirmă diagnosticul de hipercapnie. Gazometria arterială reprezintă metoda de referință pentru evaluarea hipercapniei și este preferată ori de câte ori poate fi efectuată.

Stabilirea gradului de severitate al insuficienței respiratorii hipercapnice se face în funcție de gradul de severitate al modificării presiunii parțiale arteriale a dioxidului de carbon (PaCO_2):

- hipercapnie ușoară: PaCO_2 45-50 mmHg;
- hipercapnie moderată: PaCO_2 50-70 mmHg;
- hipercapnie severă: $\text{PaCO}_2 > 70$ mmHg.

Gazele sanguine recoltate din venele periferice tind să prezinte PCO_2 și HCO_3^- cu valori ușor mai mari și un pH ușor mai scăzut, comparativ cu valorile obținute din sângele arterial. EAB venos poate fi utilizat când EAB arterial nu poate fi obținut sau atunci când sunt necesare recoltări frecvente pentru monitorizarea răspunsului la tratament.

Diagnostic clinic și paraclinic

Istoric medical și examen clinic

Anamneză:

- simptome sugestive pentru hipercapnie: dispnee, hipersomnolență, confuzie, delir, cefalee, anxietate, convulsii sau comă;
- antecedente de administrare a medicamentelor cu efect deprimant asupra centrului respirator sau consum de droguri;
- expunere la substanțe toxice;
- antecedente de BPOC, sindrom de apnee obstructivă în somn (SASO) sau boli neuromusculare;
- tabagism sau utilizarea altor substanțe inhalatorii;
- traumatisme recente;
- modificări recente ale prescripției de oxigenoterapie la domiciliu.

Examen clinic:

- asterixis, mioclonii, dilatarea venelor superficiale;
- hipertermie sau hipotermie;
- evaluarea frecvenței și profunzimii respirației;
- evaluarea statusului mental;
- caracteristici sugestive pentru SASO (circumferință cervicală crescută, obezitate, fenotip sugestiv);
- semne clinice de BPOC (wheezing, hiperinflație toracică, raluri), boli pulmonare interstițiale (raluri inspiratorii) sau anomalii ale cutiei toracice;
- indice de masă corporală (IMC), cu evaluarea obezității sau a malnutriției;
- utilizarea musculaturii respiratorii accesorii, limitarea excursiilor diafragmatice sau mișcări respiratorii paradoxale.

Investigații paraclinice

- examenul gazelor sanguine arteriale (EAB) sau, în cazuri selectate, examenul gazelor sanguine venoase;
- hemoleucogramă, teste biochimice uzuale, inclusiv determinarea calciului, magneziului, fosfatului, hormonilor tiroidieni și creatinkinazei (CK);
- screening toxicologic, atunci când există suspiciunea unei intoxicații;
- investigații imagistice: radiografie toracică, tomografie computerizată (CT) toracică, imagistică cerebrală sau a coloanei vertebrale, în funcție de suspiciunea clinică;
- polisomnografie sau poligrafie respiratorie, la pacienții cu suspiciune de tulburări respiratorii în timpul somnului;
- teste funcționale respiratorii, după remiterea episodului acut și atunci când starea clinică permite;
- calculul gradientului alveolo-arterial al oxigenului (gradientul A–a):
 - **gradient A–a normal**, asociat cu PaCO₂ crescută, sugerează hipoventilație alveolară globală;
 - **gradient A–a crescut** sugerează creșterea spațiului mort și existența unei tulburări de ventilație/perfuzie, în contextul unei boli pulmonare subiacente;
 - la pacienții care primesc oxigen prin canulă nazală sau mască facială, estimarea exactă a fracției inspirate de oxigen (FiO₂) este dificilă, comparativ cu pacienții ventilați mecanic.

Forme clinice de hipercapnie

- **Hipercapnie acută**
 - apare în contextul insuficienței respiratorii cu debut acut (afecțiuni ale sistemului nervos central, depresie respiratorie indusă de medicamente sau droguri, boală pulmonară acută severă) sau în cazul unei afecțiuni acute care agravează o ventilație alveolară deja compromisă (de exemplu, pneumonie la un pacient cu BPOC);
 - este însoțită întotdeauna de acidoză respiratorie, în absența mecanismelor de compensare renală.
- **Hipercapnie cronică**
 - se caracterizează prin creșterea concentrației plasmatice de bicarbonat (HCO₃⁻), ca rezultat al compensării renale;
 - pH-ul arterial este ușor scăzut sau aproape normal, dacă funcția renală este păstrată.
- **Hipercapnie acută suprapusă peste hipercapnie cronică (acută pe cronică)**
 - apare la pacienții cu hipercapnie cronică la care survine o decompensare acută;
 - pH-ul arterial are valori intermediare între cele caracteristice hipercapniei acute și cele ale hipercapniei cronice, fiind mai mare decât

cel estimat pentru hipercapnia acută, dar mai mic decât cel întâlnit în hipercapnia cronică compensată.

- **Tulburări acido-bazice mixte**

- hipercapnia poate coexista cu un pH alcalin în cazul asocierii unei alcaloze metabolice primare cu acidoză respiratorie compensatorie;
- identificarea și corectarea alcalozei metabolice determină, de regulă, ameliorarea hipercapniei secundare.

Tratamentul insuficienței respiratorii hipercapnice

- Asigurarea și verificarea permeabilității căilor aeriene superioare.
- Administrarea oxigenoterapiei, cu menținerea unei SpO_2 țintă de 90–93%, pentru a evita agravarea hipercapniei induse de oxigen.
- Instituirea suportului ventilator non-invaziv (VNI) sau a ventilației mecanice invazive (VMI), în funcție de severitatea insuficienței respiratorii, cauza subiacentă și indicațiile clinice.
- **Tratamentul etiologic al cauzei identificate sau suspectate:**
 - Hipoventilație secundară administrării de sedative sau blocante neuromusculare: întreruperea sau reducerea administrării medicamentului incriminat, administrarea agentului de reversie, atunci când este indicat, și instituirea VNI sau VMI la pacienții cu somnolență marcată, insuficiență respiratorie progresivă sau risc iminent de stop respirator.
 - Hipercapnie indusă de administrarea oxigenului: reducerea treptată a fracției inspirate de oxigen (FiO_2), cu menținerea unei SpO_2 țintă de 90–93%.
 - Exacerbarea BPOC, exacerbarea bolilor pulmonare interstițiale sau insuficiența cardiacă acută: tratament specific afecțiunii de bază, adaptat stadiului bolii și comorbidităților, asociat, după caz, cu suport ventilator non-invaziv.
 - Boli neuromusculare asociate cu pneumonie sau hipersecreții traheobronșice: antibioterapie, echilibrare hidroelectrolitică și suport ventilator non-invaziv sau invaziv, în funcție de severitatea insuficienței respiratorii.
 - Hipoventilație secundară bolilor neuromusculare: ventilație non-invazivă (VNI) sau ventilație mecanică invazivă (VMI), conform indicațiilor clinice.
 - Corectarea tulburărilor metabolice care agravează hipoventilația, inclusiv hipofosfatemia și hipomagneziemia.
 - Administrarea bicarbonatului de sodiu intravenos este indicată în cazuri selecționate de acidoză metabolică severă, simptomatică, precum și în intoxicația cu antidepresive triciclice, conform recomandărilor specifice.

- În cazurile complexe sau cu evoluție nefavorabilă se recomandă colaborarea interdisciplinară, prin solicitarea consultului medicilor din specialitățile Anestezie și Terapie Intensivă, Pneumologie, Neurologie, Cardiologie sau alte specialități, în funcție de contextul clinic.

INSUFICIENȚA RESPIRATORIE CRONICĂ

Insuficiența respiratorie cronică apare cel mai frecvent la pacienții cu boală pulmonară obstructivă cronică (BPOC), sindrom de hipoventilație asociat obezității, sindrom de apnee obstructivă în somn (SASO), boli neuromusculare, deformări ale cutiei toracice și boli pulmonare interstițiale avansate.

Necesitatea oxigenoterapiei de lungă durată (OLD) și/sau a ventilației mecanice non-invasive (VNI) la domiciliu se stabilește în funcție de etiologia insuficienței respiratorii, severitatea bolii, valorile gazelor sanguine arteriale, răspunsul la tratament și impactul bolii asupra calității vieții.

Indicațiile oxigenoterapiei de lungă durată (OLD):

Oxigenoterapia de lungă durată este recomandată pacienților cu hipoxemie cronică, în următoarele situații:

- **PaO₂ ≤55 mmHg** sau **SpO₂ ≤88%**, cu sau fără hipercapnie;
- **PaO₂ 56–59 mmHg** sau **SpO₂ ≤89%**, în prezența uneia dintre următoarele condiții:
 - policitemie secundară (hematocrit >55%);
 - hipertensiune pulmonară;
 - insuficiență cardiacă dreaptă (cord pulmonar cronic).
- Pentru obținerea beneficiului clinic maxim, oxigenoterapia de lungă durată trebuie administrată minimum 16 ore pe zi, ideal 18–24 ore/zi, inclusiv în timpul somnului.

Prezentul ghid va fi revizuit periodic, la intervale de 3–5 ani sau ori de câte ori apar dovezi științifice noi ori modificări ale recomandărilor societăților profesionale.

Bibliografie

1. Sood S. Evaluation and management of the nonventilated, hospitalized adult patient with acute hypoxemia. In: UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. (Accesat la 20.06.2026)
2. Feller-Kopman JD, Schwartzstein RM. The evaluation and management of the nonventilated adult with acute hypercapnic respiratory failure. In: UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. (Accesat la 20.06.2026)

3. Diaconu CC (coord.). Tratat de Medicină Internă. Editura ALL, București, 2024. ISBN 978-606-587-623-1.
4. Oczkowski S, Ergan B, Bos L, et al. ERS clinical practice guidelines: high-flow nasal cannula in acute respiratory failure. Eur Respir J 2022;59:2101574.
5. Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J 2017; 50: 1602426.
6. Scala R, Heunks L. Highlights in acute respiratory failure. Eur Respir Rev 2018; 27:180008.
7. Heunks L, Duiverman ML. New insights into acute and chronic respiratory failure: highlights from the Respiratory Failure and Mechanical Ventilation Conference 2022. Eur Resp Rev 2023; 32: 230027.
8. Oancea C, Fira-Mlădinescu O, Tudorache V. Tratat de pneumologie pentru medicii rezidenți. Editura Victor Babeș, Timișoara, 2021. ISBN 978-606-786-225-6.