

## ÎN AJUTORUL PRACTICIANULUI

# Protocolul *University Hospital Lewisham – Londra* pentru ventilația non-invazivă

Anouka Rua De Silva<sup>1</sup>, Andreea C. Herescu<sup>2</sup>, Tudor P. Toma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Hospital Lewisham, Londra, Marea Britanie (Anouka Rua De Silva – F1 Doctor, Tudor P. Toma – Consultant Respiratory Physician)

<sup>2</sup>Spitalul Clinic de Pneumoftiziologie „Leon Daniello”, Cluj Napoca, România (medic rezident)

### REZUMAT

**Termenul de ventilație non-invazivă (NIV) cuprinde atât ventilația cu presiune pozitivă continuă (continuous positive pressure ventilation, CPAP), cât și ventilația non-invazivă (bi-level) cu presiune pozitivă (non-invasive bi-level positive pressure ventilation, NIPPV).** Aparatele de ventilație non-invazivă moderne reprezintă un progres deosebit în terapia insuficienței respiratorii. Faptul că ele sunt simple, nu necesită intubare și salvează vieți a determinat utilizarea lor pe o scară cât mai largă. Pentru o utilizare eficientă a NIV de către un personal mai puțin specializat în ventilație asistată este foarte important ca instituirea și urmărirea tratamentului să fie făcută după un protocol standardizat. În sprijinul efortului de standardizare a utilizării clinice a NIV prezentăm aici protocolul scris pentru utilizarea NIV în Spitalul Universitar Lewisham din Londra, Marea Britanie. Protocolul este destinat tuturor cadrelor clinice care instituie și urmăresc tratamentul cu ventilație non-invazivă. Instrucțiunile numerotate din protocol sunt bazate pe ghidurile naționale de ventilație non-invazivă din Marea Britanie, pe ultimele dovezi publicate în studii randomizate, dar și pe baza preferințelor și practicilor locale.

**Cuvinte cheie:** ventilație non-invazivă, ventilație cu presiune pozitivă continuă, ventilație non-invazivă (bi-level) cu presiune pozitivă, insuficiență respiratorie, hipoxemie, hipercapnie.

### ABSTRACT

**The non-invasive ventilation protocol in use at the University Lewisham Hospital – London**

The term non-invasive ventilation (NIV) includes both continuous positive pressure ventilation (CPAP) and non-invasive (bi-level) positive pressure ventilation (NIPPV). The introduction of NIV in clinical practice improved significantly the outcomes in patients with respiratory failure. The fact that NIV machines are simple to use, do not require endotracheal intubation, and can save lives, has led to their increased use by non ITU personnel. However, for an efficient use of NIV it is very important that the patients are treated according to strict local protocols. In order to support the writing of local NIV protocols in Romania, we present here the NIV protocol in use at the University Lewisham Hospital, London, United Kingdom.

**Keywords:** non-invasive ventilation, continuous positive pressure ventilation, non-invasive (bi-level) positive pressure ventilation, respiratory failure, hypoxemia, hypercapnia.

### Introducere

Aparatele de ventilație non-invazivă reprezintă un progres deosebit în terapia insuficienței respiratorii<sup>1</sup>. Faptul că ele sunt simple, nu necesită intubare și salvează vieți a determinat utilizarea lor pe o scară cât mai largă, diversificarea tipurilor de aparate, dar și reducerea prețului de cost al acestora. Astfel spitale mai mici și secții care nu aveau în trecut servicii de terapie intensivă pot ține acum în viață și ventila pacienți cu insuficiență respiratorie, cu ajutorul sistemelor de ventilație non-invazive<sup>2,3</sup>. Mai mult, pandemii cum este cea de gripă H1N1, care pot cauza decese în special prin insuficiență respiratorie,

au dus în Marea Britanie la o utilizare mai largă a ventilației non-invazive în clinici cu puțină specializare în această tehnică, sau în oricare altă tehnică de ventilație asistată.

Pentru o utilizare eficientă a ventilației non-invazive de către un personal mai puțin specializat în ventilație asistată este foarte important ca instituirea și urmărirea tratamentului să fie făcută după un protocol standardizat<sup>5</sup>. Deoarece sunt ușor de utilizat, tendința este de a fi folosite la întâmplare și după proceduri nestandardizate<sup>4</sup>. Studiile au arătat că o utilizare a ventilației NIV nestandardizate, în absența unor protocele clinice, nu este eficientă și poate fi chiar face rău pacienților.

În sprijinul efortului de standardizare a utilizării clinice a NIV prezentăm aici protocolul scris pentru utilizarea NIV în Spitalul Universitar Lewisham din Londra, Marea Britanie, un spital general cu 400 de paturi, care deservește o populație de 250 000 persoane. Protocolul este destinat tuturor cadrelor clinice care instituie și urmăresc tratamentul cu ventilație non-invazivă.

Instrucțiunile numerotate din protocol sunt bazate pe ghidurile naționale de ventilație non-invazivă din Marea Britanie<sup>6,7</sup>, pe ultimele dovezi publicate în studii randomizate, dar și pe baza preferințelor și practicilor locale. Acest ghid nu trebuie luat și transpus ca atare într-un spital din România, ci trebuie folosit ca sursă de inspirație pentru realizarea protocoalelor locale și naționale.

### Ventilația asistată. Suportul respirator noninvaziv.

#### Fundament teoretic

[1] Termenul de ventilație non-invazivă (NIV) cuprinde atât ventilația cu presiune pozitivă continuă (Continuous positive pressure ventilation, CPAP), cât și ventilația non-invazivă (bi-level) cu presiune pozitivă (Non-invasive (bi-level) positive pressure ventilation, NIPPV).

[2] CPAP este o presiune impusă, continuă, setată pe parcursul ciclurilor respiratorii la valori fixe (de exemplu 5, 7.5 sau 10 cmH<sub>2</sub>O), fiind indicată în insuficiența respiratorie de tip 1 (hipoxemică) și insuficiența cardiacă (a se vedea în continuare indicațiile). Utilizarea acesteia va îmbunătăți capacitatea reziduală funcțională (CRF), dar nu va crește volumul curent (VC).

[3] NIPPV este o presiune impusă, bi-level, mai mare în inspir decât în expir (cu o diferență între valorile inspiratorii, IPAP și cele expiratorii, EPAP, de mai mult de 8 cmH<sub>2</sub>O, de exemplu IPAP – 12 cmH<sub>2</sub>O și EPAP – 4 cmH<sub>2</sub>O) și are ca și principală indicație insuficiența respiratorie de tip 2 (hipercapnie cu acidoză respiratorie). Utilizarea ei are ca scop creșterea volumului curent și a clearance-ului CO<sub>2</sub>, îmbunătățirea oxigenării și reducerea acidozei respiratorii. Se folosește de obicei în modul de operare S/T (“spontaneous timed mode” – pe de o parte spontan declanșat de către pacient, dar și completat de declanșări automate, atunci când pacientul uită să declanșeze singur aparatul), la pacienții cu apneei centrale și mixte.

[4] Indicațiile utilizării celor două forme de NIV nu sunt întotdeauna atât de bine delimitate, motiv pentru care de cele mai multe ori este nevoie de o decizie bine gândită din partea medicului pneumolog și a echipei sale de colaboratori.

[5] Efectele utilizării NIV sunt reprezentate de creșterea respirațiilor spontane normale ale pacientului și menținerea fluxului respirator la presiuni pozitive pe durata întregului ciclu respirator, creșterea capacității reziduale funcționale, reducerea efortului respirator și îmbunătățirea raportului ventilație/perfuzie.

[6] În insuficiența respiratorie acută, NIV este folosită în scopul susținerii pacienților care nu prezintă o îmbunătățire

evidentă la tratamentul convențional, pentru a evita metodele terapeutice invazive (intubația endotraheală, ventilația mecanică, traheostomia).

#### Condiții obligatorii pentru a putea utiliza NIV

[7] Verifică dacă NIV poate fi utilizat ca modalitate de tratament.

Pentru o utilizare cu succes a suportului respirator trebuie să existe:

- o funcție bulbară normală
- posibilitatea îndepărtării secrețiilor bronșice
- funcționarea în parametrii normali a tractului gastro-intestinal
- cooperarea completă din partea pacientului, atât în ceea ce privește tratamentul, cât și toleranța măștii (cu excepția cazurilor de confuzie secundară hipoxemiei)
- efectuarea unei radiografii pulmonare și a gazometriei arteriale anterior inițierii NIV.

[8] Verifică dacă nu sunt contraindicații pentru NIV.

Contraindicațiile relative ale utilizării ventilației non-invazive sunt reprezentate de:

- absența cerințelor de mai sus
- neepuizarea tuturor celorlalte măsuri de tratament
- astm acut sever, cu hipercapnie – inițierea NIV trebuie făcută doar într-o secție de terapie intensivă
- spută groasă, aderentă, greu de aspirat sau care nu poate fi îndepărtată prin fizioterapie respiratorie
- pacient comatos sau confuz, cu excepția confuziei secundare hipoxemiei
- pneumotorax nedrenat
- emfizemul pulmonar bulos sever
- tumori proximale
- depleția volumului intravascular
- epistaxis sever, amenințător de viață
- trombocitopenie < 20000/mm<sup>3</sup>
- hipertensiune intracraniană
- traume faciale recente, intervenții chirurgicale sau arsuri faciale
- ocluzii intestinale, greață, vărsături, chirurgia tractului digestiv
- asocierea de comorbidități severe

Limitele ventilației non-invazive sunt reprezentate de:

- lipsa accesului direct la căile respiratorii pentru îndepărtarea secrețiilor acumulate
- disconfortul și trauma facială
- necesitatea cooperării pacientului
- riscul de detresă respiratorie acută în cazul dislocării măștii faciale sau, în cazul NIPPV, dacă respirația pacientului nu este corect sincronizată cu ventilatorul
- imposibilitatea presiunii bi-level de a asigura necesarul crescut de oxigen

[9] Stabilește unde și cine inițiază NIV.

O problemă importantă care trebuie dezbătută este stabilirea locației și a personalului autorizat pentru inițierea NIV. Astfel, suportul ventilator noninvaziv trebuie inițiat în secțiile de terapie intensivă sau intermediara respiratorie, dotate cu posibilitatea de monitorizare la patul bolnavului (saturație, tensiune, puls). Personalul implicat (fizioterapeutul respirator, asistentele) trebuie să fie special instruit, iar evoluția

pacientului trebuie urmărită permanent de către echipa de specialiști.

[10] Explică în detaliu procedura pacientului și aparținătorilor:

- succesul tratamentului depinde de cooperarea bolnavului, motiv pentru care explicarea tehnicii, a necesității utilizării acestei terapii și a senzației pe care pacientul o va simți, sunt esențiale.
- echipamentul poate fi introdus treptat, în funcție de caz utilizarea lui putând fi inițial intermitentă.
- protezele dentare, cu excepția celor prost fixate, trebuie menținute, pentru o mai bună aderență a măștii la fața pacientului.
- principalele probleme (efecte secundare) care pot apărea și care trebuie menționate și explicate bolnavului sunt reprezentate de: senzația de uscăciune a nasului și gâtului, apariția leziunilor sau a iritațiilor tegumentare în zonele aflate în contact direct cu masca facială sau, mai rar, ca urmare a sensibilității la materialul din care este fabricată masca, distensia gastrică care poate duce la aspirația conținutului gastric, iritația oculară datorată scurgerilor aeriene pe lângă mască (secundare poziționării incorecte a acesteia sau utilizării unor măști prea mari) și senzația de claustrofobie care poate apărea pe perioada utilizării acestei terapii.

#### Protocol de instituire a ventilației cu presiune pozitivă continuă (CPAP)

[11] Verifică dacă pacientul are indicație de CPAP.

Indicații pentru CPAP: Insuficiența respiratorie acută cu hipoxemie și normocapnie cauzate de:

- edemul pulmonar
- pneumonie
- atelectazia secundară bolilor neuromusculare

[12] Documentează etapele 7-11

[13] Montează sistemul CPAP.

Echipamentele necesare montării unui CPAP sunt reprezentate de:

- *masca facială* – trebuie fixată corect, confortabil, dar în același timp cât mai etanș pe fața pacientului, pentru a preveni scăpările, în special spre ochi.
- *tubulatura și valva PEEP* (cu posibilitatea de reglare a presiunii la 5, 7.5 și 10 cmH<sub>2</sub>O) – proprii fiecărui pacient în parte, nerefolosibile. PEEP trebuie reglată astfel încât să mențină o saturație parțială a oxigenului (SpO<sub>2</sub>) adecvată și totodată confortabilă (dacă PEEP este prea mare sau incomfortabilă, poate crește efortul respirator)
- *generatorul de flux* – poate genera până la 140 litri/minut, prin antrenarea aerului și emisia de oxigen necesară atingerii unei concentrații specificate a FiO<sub>2</sub> (fracția inspiratorie a oxigenului). Ajustările se fac în funcție de valorile afișate pe analizatorul de oxigen. Concentrațiile minimă și maximă ale oxigenului care circulă prin acest sistem sunt de 30%, respectiv 100%, în funcție de nevoile pacientului. Fluxul este modificat astfel încât valva PEEP să fie menținută deschisă, chiar și în timpul respirațiilor profunde.
- *analizatorul de oxigen*

- *manometrul de presiune* – pentru asigurarea livrării unei PEEP adecvate (opțional)
- *pulsoximetru* – pentru monitorizarea răspunsului la tratament.

Etapele montării CPAP:

- conectează echipamentul la sursa de oxigen din perete (analizatorul de oxigen trebuie să fie calibrat înaintea conectării la circuit).
- verifică permeabilitatea valvei sau, după caz, a tubului de traheostomă – să nu fie obstructate.
- setează FiO<sub>2</sub> necesar pacientului în conformitate cu valorile indicate de analizatorul de oxigen.
- setează fluxul pentru a menține valva PEEP deschisă, chiar și în condițiile unui inspir profund. Ajustarea fluxului poate afecta FiO<sub>2</sub>, motiv pentru care acestea trebuie setate împreună.
- apropie masca de fața pacientului, fără a o fixa, pentru a-i demonstra acestuia cum urmează să fie senzația cu masca fixată.
- aplică confortabil masca facială, totodată cu asigurarea unei bune etanșezări a acesteia.

[14] După inițierea CPAP monitorizează pacientul urmărind: SpO<sub>2</sub>, starea generală a pacientului, frecvența respiratorie, pulsul, tensiunea arterială, gazele arteriale. Documentează în foaia de observație.

[15] Continuă monitorizarea pacientului, cu o documentare adecvată în foaia de observație.

[16] Urmărește și tratează complicațiile specifice ale CPAP:

- blocarea valvei CPAP – schimbă valva.
- creșterea retenției de CO<sub>2</sub> la pacienții cu BPOC nediznaști anterior, sau la orice alt pacient cu un volum curent prea mic datorat unei presiuni pozitive mari la sfârșitul fazei expiratorii (PEEP – positive end expiratory pressure) – modifică presiunea.
- acumularea de secreții (apariția tusei productive) – CPAP intermitent, nebulizator cu ser fiziologic intermitent, carbocisteină.
- depleția volumului intravascular – administrează fluide.
- epistaxis – tamponaj.
- zgomot deranjant (se poate evita prin adăugarea de filtre bacteriene la orificiul de pătrundere a aerului) – dopuri pentru urechi.

#### Protocol de instituire a ventilației non-invasive bi-level cu presiune pozitivă continuă (NIPPV)

[17] Verifică dacă pacientul are indicație pentru NIPPV  
Indicații:

- insuficiența respiratorie cu hipercapnie și acidoză respiratorie cauzate de:
- exacerbări acute ale BPOC, cu hipoxie, hipercapnie și pH < 7.3.
- boli neuromusculare cu complicații respiratorii.
- pacienți cu forme severe de apnee în somn și cu exacerbări respiratorii infecțioase.

[18] Verifică radiografia pulmonară a pacientului. Documentează:

- prezența indicației de NIV.
- absența contraindicațiilor și etapele [7]-[11] de mai sus.
- absența pneumotoraxului pe radiografie.
- valoarea gazelor arteriale. Ph-ul trebuie să fie sub 7.33, iar acidoza să fie predominant respiratorie (PaCO<sub>2</sub> crescut, bicarbonat crescut, exces de baze pozitiv).

**[19] Montează sistemul de NIPPV.**

Echipament necesar pentru NIPPV:

- *masca facială* – mărimea măștii trebuie să fie corect aleasă, astfel încât ea să fie confortabilă și adecvată feței pacientului, fiind foarte importantă în obținerea succesului terapeutic. Nu trebuie să fie prea strânsă deoarece poate provoca iritația tegumentului cu care vine în contact, poate obstrua orificiile nazale și accentua senzația de claustrofobie.
- *hamurile* – curele reglabile cu ajutorul cărora se fixează masca pe fața pacientului.
- *aparat de ventilație*.
- *tubulatura asociată și filtrele bacteriene*.

Etapele montării NIPPV:

- asigură confortul pacientului.
- explică din nou procedura, rolul echipamentului și scopul terapeutic urmărit.
- păstrează protezele dentare, cu excepția celor prost fixate.
- setează aparatul pe modul de operare S/T (“spontaneous timed mode”).
- setează presiunile – IPAP la 12 cmH<sub>2</sub>O și EPAP la 4 cmH<sub>2</sub>O (sau un IPAP mai mare la persoanele obeze, cu menținerea unei diferențe de 8 cmH<sub>2</sub>O între presiunea de inspir și cea de expir).
- sensibilitatea inspiratorie și expiratorie nu trebuie setate, deoarece aparatul are o funcție “Autotrack”, care monitorizează efortul respirator al pacientului, ajustând sensibilitatea în funcție de acesta.
- setează volumul alarmei la maxim (înainte de a pleca de lângă pacient).
- apropie masca de pacient fără a monta curelele de prindere; se va permite astfel pacientului să încerce presiunea fluxului de aer înainte de fixarea măștii pe față.
- ajustează curelele reglabile cât mai confortabil pentru pacient, evitând în același timp scurgerile pe mască, sau o presiune prea mare pe piramida nazală.
- verifică orificiile de eliminare a CO<sub>2</sub> (atenție la blocarea lor de către pacient sau din alte cauze).
- este obligatorie utilizarea filtrelor bacteriene și schimbarea lor la fiecare 24 de ore.

**[20] Monitorizează pacientul imediat, urmărind:**

- modul în care acesta respiră conectat la ventilator: sincronizat? suficient timp pentru inspir? suficient timp pentru expir? efort inspirator vizibil? mușchii intercostali se mișcă înăuntru cu inspirul (IPAP insuficient)? în afară (IPAP excesiv)?
- SpO<sub>2</sub>, volumul curent înregistrat de aparat și gazele sangvine arteriale.
- dacă pacientul necesită un surplus de oxigen, acesta poate fi suplimentat prin intermediul piesei T (după atașarea inițială a filtrului bacterian la aparat) și reglat ulterior (de obicei la un debit de oxigen de 1-2 litri/minut),

în scopul menținerii unor valori ale SpO<sub>2</sub> între 88% și 92%, fără însă a cauza secundar hipercapnie și acidoză respiratorie (se vor urmări cu atenție gazele sangvine arteriale).

NB: un debit de 2 litri/minut administrat prin intermediul aparatului nu corespunde în mod obligatoriu aceluiași debit administrat pe canulă nazală.

**[21] Urmărește și tratează complicațiile specifice NIV cu NIPPV:**

- leziunile tegumentare (atenție la fixarea prea strânsă a măștii),
- senzația de uscăciune a căilor nazale (se vor indica spray-uri nazale pentru rehidratarea mucoaselor),
- distensia abdominală (se vor evita băuturile carbogazoase și se va administra cărbune medicinal) sau
- îngroșarea secrețiilor (se vor utiliza filtre umidificatoare, nebulizatoare și hidratare orală adecvată).

**[22] Continuă monitorizarea pacientului, cu repetarea gazelor arteriale la o oră de la inițierea NIPPV. Urmărește și documentează:**

- că pacientul este corect ventilat (reducerea PaCO<sub>2</sub> cu cel puțin 1kPa/oră, îmbunătățirea continuă a PaO<sub>2</sub> și reducerea acidozei respiratorii).
- frecvența respiratorie
- pulsul
- tensiunea arterială

NB: Pacienții nu au voie să mănânce sau să bea lichide pe durata utilizării suportului ventilator. Totuși, după stabilizare, bolnavului i se pot permite perioade scurte de întrerupere a terapiei cu NIPPV, cu suplimentare adecvată de oxigen, pentru a permite alimentarea acestuia.

**[23] Documentează în foaia de observație parametrii care trebuie atinși în timpul tratamentului, și ce trebuie făcut în cazul în care starea pacientului se deteriorează (Este pacientul pentru intubație și ventilație invazivă? Dacă da, informează echipa din terapie intensivă).****[24] Toți pacienții ventilați cu NIPPV trebuie permanent monitorizați de către un membru al echipei de medici pneumologi.****Bibliografie**

1. Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Lancet* 2009; 374: 250-259.
2. Rose L, Gertz MF. Review of non-invasive ventilation in the emergency department: clinical considerations and management priorities. *J Clin Nurs* 2009; 18: 3216-3224.
3. Bolton R, Bleetman A. Non-invasive ventilation and continuous positive pressure ventilation in emergency departments: where are we now? *Emerg Med J* 2008; 25:190-194.
4. Chawla R, Sidhu US, Kumar V, Nagarkar S, Brochard L. Noninvasive ventilation: A survey of practice patterns of its use in India. *Indian J Crit Care Med* 2008; 12: 163-169.
5. Davies JD, Gentile MA. What does it take to have a successful noninvasive ventilation program? *Respir Care* 2009; 54:53-61.
6. British Thoracic Society Standards of Care Committee. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002; 57:192-211.
7. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease: management of acute type 2 respiratory failure National Guidelines (2008) British Thoracic Society/NICE Guidelines