

# KRONIČNA OBSTRUKTIVNA BOLEZEN PLJUČ V NUJNI MEDICINSKI POMOČI

## CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN EMERGENCY MEDICAL CARE

Monika Mulej

Reševalna postaja UKC Ljubljana, Zaloška cesta 25, 1000 Ljubljana

### Izvleček

KOPB je pogosta kronična bolezen dihal, ki jo je mogoče preprečiti in zdraviti. KOPB sestavljajo kronični bronhitis, bolezen malih dihalnih poti in emfizem. Opustitev kajenja je najuspešnejši ukrep. V prehospitalnem okolju se večkrat srečamo z bolniki s poslabšanjem KOPB, večina od njih kaže znake dihalne ogroženosti. Pozorni moramo biti na oksigenacijo, kjer je mogoče oceniti oksimetrijo, medtem ko s kapnometrijo ugotavljamo informacije o ventilaciji. Pri hudih poslabšanjih smo pozorni tako na hipoksemijo kot na hiperkapnijo. Cilj zdravljenja s kisikom je doseči oksigenacijo med 88-92%.

### Abstract

COPD is a common, preventable and treatable chronic respiratory disease. COPD consists of chronic bronchitis, small airways disease and emphysema. Quitting smoking is the most successful measure. In the pre-hospital environment, we often encounter patients with exacerbation of COPD, most of whom show signs of respiratory distress. We must pay attention to oxygenation, where oximetry can be assessed, while capnometry provides information on ventilation. In severe exacerbations, we should pay attention to both hypoxemia and hypercapnia. The goal of oxygen therapy is to achieve oxygenation between 88-92%.

### UVOD

KOPB označuje ireverzibilna in napredujoča obstruktivna motnja ventilacije. Za nastanek bolezni je potrebna dolgotrajna izpostavljenost cigaretnemu dimu ali drugim neugodnim mikroklimatskim razmeram (prah, kemikalije). Poleg kajenja sta dejavnika visokega tveganja poklicna in okoljska izpostavljenost, kot sta azbest in gorivo iz biomase. Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) je KOPB na 4. mestu med vzroki smrti. KOPB sestavljajo kronični bronhitis (hipersekretorni proces), bolezen malih dihalnih poti (obstruktivni proces) in emfizem (destruktivni proces). Patološke spremembe pri bolniku s KOPB so prisotne v velikih in malih dihalnih poteh (manjše od 2 mm), pljučnem parenhimu in tudi v pljučnih žilah. V omenjenih strukturah se razvije kronično potekajoče vnetje. Nastane imunski odziv, povečajo se votline, nastanejo emfizemi – pljuča pa s tem izgubljajo elastičnost. Zaradi propadanja alveolarnih sten pri emfizemu se zmanjša površina za izmenjavo plinov, posledično pride do hipoksemije in hiperkapnije. Hujši kot je emfizem, hujša je hipoksija. Opustitev kajenja je najuspešnejši ukrep, s katerim zmanjšamo nevarnost razvoja KOPB in ustavimo napredovanje. Poslabšanja KOPB so akutni zapleti te bolezni, ki pomembno vplivajo na njen potek in pogosto zahtevajo nujno zdravljenje tudi v predbolnišničnem okolju.

## PRISTOP K BOLNIKU S KOPB V NUJNI MEDICINSKI POMOČI (NMP)

V NMP se z bolniki z znano KOPB pogosto srečujemo. Pomembna je začetna ocena stanja bolnika in pregled po pristopu ABCDE. Dihanje ocenjujemo s kliničnim pregledom, meritvijo nasičenosti krvi s kisikom in s kapnometrijo.

**Znaki poslabšanja KOPB** so poslabšanje dispneje in povečanje ali spremenjen izmeček/kašelj, **znaki dihalne ogroženosti** pa so lahko: motnja zavesti, nemir, prestrašenost, počasno ali hitro dihanje, dihanje z uporabo pomožne dihalne miškulature (vgrezanje medrebrnih mišic, dihanje s trebuhom, lahko se paradokсно ugrezajo spodnji medrebrni prostori zaradi izravnave prepone (Hooverjev znak)), bolniki lahko dihajo skozi priprte ustnice (autoPEEP), koža je lahko cianotična. Pri hudi hiperkapniji je možna tudi koma (t.i. CO<sub>2</sub> narkoza; pri zelo visokih vrednosti EtCO<sub>2</sub> - nad 80 mmHg). Bolniki s KOPB imajo lahko sodčast prsni koš. Pri **avskultaciji** lahko slišimo obstruktivno dihanje (lahko ekspiratorni piski, ekspirij je podaljšan, lahko je dihanje tiho, komajda slišno; ob pridruženih pljučnici ali srčnem popuščanju se slišijo tudi inspiratorni poki). Perkusija je pri bolnikih s KOPB hipersonorna. Bolniki z napredovalim KOPB so kahektični. Pri pridruženem desnostranskem srčnem popuščanju lahko vidimo tudi vtisljive edeme nog in prekomerno polne vratne vene. **Nasičenost krvi s kisikom** (oksigenacijo) je mogoče oceniti s pulzno oksimetrijo, medtem ko s **kapnometrijo** ugotavljamo informacije o ventilaciji (učinkovitost izmenjave plinov, izločanja ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>)), perfuziji (transport CO<sub>2</sub> v žilju) in metabolizmu (proizvodnja CO<sub>2</sub> preko celičnega metabolizma). Kapnometrija je neinvazivni postopek merjenja parcialnega tlaka CO<sub>2</sub> v izdihanem zraku med dihalnim ciklom. Kapnografija je grafični prikaz (krivulja) CO<sub>2</sub> v izdihanem zraku).

## ZDRAVLJENJE NA TERENU

Namen zdravljenja pacientov s KOPB je olajšati občutek dispneje, izboljšati ventilacijo in oksigenacijo.

## KISIK

Cilj **zdravljenja s kisikom** pri poslabšanih KOPB in drugimi dejavniki tveganja za hiperkapnijo (pacienti z morbidno debelostjo, cistično fibrozo, pacienti z deformacijami prsnega koša ali pacienti z živčno-mišičnimi motnjami) je **doseči oksigenacijo 88 do 92 %**. Ob nepravilnem pristopu pri dodajanju in titriranju kisika lahko povzročimo poslabšanje hiperkapnije (visoke vrednosti CO<sub>2</sub>) in respiratorno acidozo, motnjo zavesti, lahko celo zastoj dihanja. Vzroka za poslabšanje hiperkapnije pri prekomerni oksigenaciji sta **izguba hipoksične vazokonstrikcije** (višje vrednosti FiO<sub>2</sub> povzročijo motnjo med ventilacijo in perfuzijo v pljučih, ki poveča fiziološki mrtvi prostor v pljučih zaradi izgube hipoksične vazokonstrikcije) in **Haldanov efekt** (oksigenacija hemoglobina povzroči premik disociacijske krivulje CO<sub>2</sub> v desno, kar povzroči večje izplavljanje CO<sub>2</sub> iz hemoglobina). **Bolniku nastavimo najprej nizke pretoke prek Venturijeve maske (VM). Zdravljenje začnemo s 24 – 28 % VM in jo nato po potrebi dvigamo, da dosežemo ciljno oksigenacijo 88 do 92 %**. Izjemoma nastavimo 100 % kisik le v primeru srčnega zastoja ali periarestnih stanjih. Moramo se zavedati, **da je kisik zdravilo** za hipoksemijo in ne za zasoplost. Ni bilo dokazano, da ima kisik učinek na občutek težkega dihanja pri bolnikih brez hipoksemije.

## KRATKODELUJOČI BRONHODILATORJI

Kratkodelujoči beta2 agonisti: salbutamol (Ventolin®) ali formoterol v kombinaciji z ipratropijevim bromidom (Berodual®). Učinek beta2 agonistov nastopi v nekaj minutah in traja 4-6h. Možni stranski učinki so tahikardija, tremor, glavobol in hipokaliemija.

## SISTEMSKI KORTIKOSTEROIDI

Sistemske kortikosteroide skrajšajo čas hospitalizacije in potrebo po ponovnem zdravljenju. Bolniku damo 32 mg metilprednizolona (Medrol®) per os, ob motnji zavesti pa 40 mg metilprednizolona (Solu-Medrol®) iv / 7 – 10 dni.

## MAGNEZIJ

Intravenski magnezijev sulfat ( $MgSO_4$ ) deluje kot relaksant gladkih mišic dihalnih poti. Apliciramo 1,2–2 g magnezijevega sulfata v počasni infuziji.

Pri hudih poslabšanjih (huda dispneja, hiperkapnija, respiratorna acidoza, motnja zavesti), ko pacienta ne moremo več zadostno oksigenirati ali mu grozi dihalna odpoved, uporabimo **neinvazivno ventilacijo** (NIV). NIV zagotavlja konstantni pozitivni tlak ob koncu ekspirirja v dihalnih poteh pri spontano dihajočem pacientu. Če se stanje bolnika kljub NIV slabša, je potrebna **mehanska ventilacija**.

## MONITORING

Bolnika s KOPB ves čas transporta monitoriziramo: nastavimo pulzni oksimeter, 4-kanalni EKG in merilec  $EtCO_2$ . Spontano dihajočem bolniku namestimo **nosni merilec  $EtCO_2$** , bolniku, ki ga umetno predihujemo, pa **merilec  $EtCO_2$  med endotrahealni tubus, i-gel ali obrazno masko ter povezovalno cevjo ventilatorja oz. ambuja**. Na zaslonu monitorja spremljamo kapnogram, ki nam v realnem času kaže krivuljo izdihanega  $CO_2$  v dihalnem ciklu. Dejavniki, ki vplivajo na vrednost  $EtCO_2$  so ventilacija, metabolizem in perfuzija. Krivulja kapnograma je tudi odvisna od načina ventilacije (spontana, umetna), tipa nastavitve umetne ventilacije, bolezni in motenj v delovanju ventilatorja. Najvišji  $EtCO_2$  je ob koncu izdiha, ki se običajno giblje med 35 in 45 mmHg. Bronhospazem in obstrukcija bosta na krivulji kapnograma videti kot plavut morskega psa. Pri neučinkoviti ventilaciji (hudo poslabšanje KOPB) se  $EtCO_2$  zviša.

## VENTURIJEVA MASKA

Pri nameščanju VM smo pozorni, da namestimo tudi **rebrasto cev**, saj je ključna pri pravilni aplikaciji kisika pacientu. VM deluje po Bernoullijevem načelu. Skozi glavno odprtino priteka znan pretok kisika, skozi stranske odprtine pa atmosferski zrak. Tako pacient dobiva po VM točno določeno inspiratorno koncentracijo kisika, ki nastane z mešanjem atmosferskega zraka in kisika. Na nivoju tako imenovanega Venturijevega nastavka se cev zoži (zmanjša se njena površina preseka, ob tem se hitrost kisika poveča), kar povzroči negativni tlak, ki iz stranskih odprtin povleče še atmosferski zrak. Različni nastavki, ki so tudi različno obarvani, omogočajo različne koncentracije kisika v vdihanem zraku ( $FiO_2$ ). Večja kot je zožitev, nižji je  $FiO_2$ , pod pogojem, da se uporablja hitrost pretoka kisika, navedena na vsakem Venturijevem nastavku.

## ZAKLJUČEK

Bolniku s poslabšanjem KOPB na terenu skušamo olajšati občutek dispneje, izboljšati ventilacijo in oksigenacijo. Cilj zdravljenja s kisikom naj bo ciljna oksigenacija med 88 in 92 %.

## LITERATURA

1. Škr gat Kristan S, Šifrer F, Kopčavar Guček N, Osolnik K, Eržen R, Fležar M, et al. Slovenske usmeritve za zdravljenje akutnega poslabšanja kronične obstruktivne pljučne bolezni (KOPB) [Internet]. Škr gat S, editor. Ljubljana: Bolnišnica Golnik - Klinika za pljučne bolezni in alergijo; 2008. 33 p. Available from: <http://www.klinika-golnik.si/uploads/si/strokovna-javnost/strokovne-publikacije/apKOPB.pdf>
2. Šuškovič S, Košnik M. Nove smernice za trajno zdravljenje KOPB. Zdr Vestn. 2013;82:530–2.
3. Harding C, Hart L. Oxygen titration therapy and hypercapnia risk in COPD. J Paramed Pract. 2019;11(9):382–8.
4. Bogataj A, Strnad M. Akutno poslabšanje astme in kronične obstruktivne bolezni. In: Strnad M, editor. Urgentna medicina. Prva izdaj. Maribor: Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta; 2022. p. 238–46.
5. Tekin E, Bayraktar M, Sanalp Menekşe T, Bayramoğlu A. Treatment Management in Acute Exacerbation of COPD in the Emergency Department: Dilemma in Oxygen Therapy. Int J Innov Res Rev [Internet]. 2020;4(2):23–9. Available from: <http://www.injirr.com/article/view/64>
6. Šuškovič S, Košnik M, Fležar M, Šifrer F, Eržen D, Kern I, et al. Strokovna izhodišča za smernice za obravnavo bolnika s KOPB. Zdr Vestn. 2002;71:697–702.
7. Williams TA, Finn J, Fatovich D, Perkins GD, Summers Q, Jacobs I. Paramedic Differentiation of Asthma and COPD in the Prehospital Setting Is Difficult. Prehospital Emerg Care. 2015;19(4):535–43.
8. Bregant G. Obravnava bolnika z astmo in KOPB na terenu. In: Kadivec S, editor. Golniški simpozij 2007 - Zdravstvena obravnava bolnika z obstruktivno boleznijo pljuč in alergijo. Bled: Bolnišnica Golnik - Klinični oddelek za pljučne bolezni in alergijo; 2007. p. 72–5.
9. Harlander M. Akutno poslabšanje KOPB. In: Vajd R, Gričar M, editors. Urgentna medicina - izbrana poglavja 2017 [Internet]. Portorož: Slovensko združenje za urgentno medicino, Univerzitetni klinični center Ljubljana; 2017. p. 158–61. Available from: [https://www.szum.si/media/uploads/files/Simpozij\\_zbornik\\_2017.pdf](https://www.szum.si/media/uploads/files/Simpozij_zbornik_2017.pdf)
10. Kopsaftis Z, Carson-Chahhoud K, Austin M, Wood-Baker R. Oxygen therapy in the pre-hospital setting for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (Review). Cochrane Libr. 2020;
11. Long B, Koyfman A, Vivirito MA. Capnography in the Emergency Department: A Review of Uses, Waveforms, and Limitations. J Emerg Med [Internet]. 2017;53(6):829–42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2017.08.026>
12. Durrington HJ, Flubacher M, Ramsay CF, Howard LSGE, Harrison BDW. Initial oxygen management in patients with an exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. QJM - Mon J Assoc Physicians. 2005;98(7):499–504.
13. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V, Bajwah S, Beasley R, et al. BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. Thorax. 2017;72(6):i1-90.
14. Škr gat S, Ribič N. Poslabšanje astme in kronične obstruktivne bolezni. In: Prosen G, editor. VIŠola urgence, 2018, 1.letnik, 2.cikel. Laško, Slovenija: Slovensko združenje za urgentno medicino Ljubljana; 2018. p. 269–75.
15. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V. British Thoracic Society Guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. BMJ Open Respir Res. 2017;4(1).
16. Hodroge SS, Glenn M, Breyre A, Lee B, Aldridge NR, Sporer KA, et al. Adult patients with

respiratory distress: Current evidence-based recommendations for prehospital care. *West J Emerg Med*. 2020;21(4):848–56.

17. Schmidbauer W, Ahlers O, Spies C, Dreyer A, Mager G, Kerner T. Early prehospital use of non-invasive ventilation improves acute respiratory failure in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Emerg Med J*. 2011;28(7):626–7.
18. Deighton R. Capnography : monitoring CO<sub>2</sub>. *J Paramed Pract*. 2017;10(4):154–6.
19. Norweg AM, Skamai A, Kwon SC, Whiteson J, Macdonald K, Haas F, et al. Acceptability of capnography-assisted respiratory therapy: a new mind–body intervention for COPD. *ERJ Open Res* [Internet]. 2021;7(4). Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/23120541.00256-2021>
20. Oleynick C. Recurrent episodes of hypercapnic respiratory failure triggered by panic attacks in a patient with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med Case Reports* [Internet]. 2020;30:101044. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2020.101044>
21. Pilcher JM. High concentration oxygen and hypercapnia in respiratory disease. Victoria University of Wellington; 2019.
22. Adcock CJ, Dawson JS. The Venturi mask : more than moulded plastic. *Br J Hosp Med*. 2007;68(2):28–9.
23. Pisano A. The Venturi Mask Works (In Part) Like an Airplane: Continuity Equation and Bernoulli's Theorem. *Phys Anesthesiol*. 2017;47–53.
24. Hatipoğlu U. Chronic obstructive pulmonary disease: More than meets the eye. *Ann Thorac Meedicine*. 2017;13(3):1–6.
25. Soto-Ruiz KM, Peacock WF, Varon J, Venturi GB, James E, Campbell M. The men and history behind the venturi mask. *Resuscitation*. 2011;82:244–6.