

# Pohľad intenzivistu na chronickú obštrukčnú bronchopulmonálnu chorobu pľúc

MUDr. Alexandra Šimková, PhD.<sup>1,2</sup>, MUDr. Jarmila Železková, MBA<sup>1</sup>,  
RNDr. Mgr. Alžbeta Benedikovičová, PhD.<sup>2</sup>, Mgr. Z. Škvarková, PhD.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny FN Trnava

<sup>2</sup>Katedra verejného zdravotníctva Fakulty zdravotníctva a sociálnej práce TU, Trnava

**Úvod:** Chronická bronchopulmonálna choroba pľúc (COPD) predstavuje závažný medicínsky problém. Rozvoj akútnej respiračnej insuficiencie u týchto chorých je častou príčinou ich hospitalizácie na oddeleniach intenzívnej medicíny v dôsledku potreby ventilačnej podpory. Cieľom našej práce bolo zistiť výskyt a priebeh hospitalizácie pacientov s COPD na KAIM FN Trnava počas rokov 2009 – 2013.

**Metóda práce:** Retrospektívna štúdia 70 pacientov, ktorí boli prijatí na KAIM s diagnózou respiračná insuficiencia na podklade dekompenzácie COPD. Údaje boli čerpané zo zdravotnej dokumentácie a z nemocničného informačného systému Medea. Výsledky boli spracované v programe Excel. Na štatistické spracovanie sme použili Mann-Whitneyov U test. Za štatisticky významné výsledky sme považovali tie, pri ktorých bola *P-hodnota* menšia ako 0,05.

**Výsledky:** V sledovanom 5-ročnom období bolo na KAIM hospitalizovaných 70 pacientov s COPD, prevažovali GOLD III – 25 pacientov (35,6 %) a GOLD IV – 28 (40 %) pacientov. Muži prevyšovali nad počtom žien (74 % verzus 26 %). Priemerný vek bol 66,7 (± 12,2) rokov. Priemerné obdobie hospitalizácie bolo 14,3 (± 11,5) dní. Najčastejšie boli pacienti preložený z iného oddelenia/kliniky FN TT, najviac bolo preložený z Kliniky pneumológie a ftizeológie (43 %) a z Internej kliniky (43 %). Celková incidencia COPD za päťročné obdobie bola 5,5 prípadov na 100 hospitalizovaných, výskyt COPD na KAIM má klesajúci trend. Celková letalita pacientov bola 33 %, zo všetkých sledovaných zomrelo spolu 23 pacientov. Najčastejšou príčinou hospitalizácie na KAIM bola akútna exacerbácia COPD vyvolaná hlavne infekčnými komplikáciami ako boli bronchopneumónie 56 %, infekcie horných a dolných dýchacích ciest (17 %) a dekompenzácia akútneho cor pulmonale (14 %).

Pri sledovaní úvodných priemerných hodnôt pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub> a SpO<sub>2</sub> pri napájaní pacientov na ventilátor sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel medzi hodnotami u pacientov prežívajúcich a zomrelých. Priemerná hodnota vstupných leukocytov (16,08 x 10<sup>9</sup>) a vstupného CRP (85,36 mg/l) potvrdila predpoklad, že väčšina pacientov mala infekčné komplikácie. U zomrelých pacientov bola hodnota PCT výrazne vyššia ako u prežívajúcich. Priemerná dĺžka UPV (10,5 dní) bola u prežívajúcich dlhšia. Z ventilačných režimov bol najčastejšie využívaný režim P-SIMV, pričom pacienti boli väčšinou napojení na ventilátor Galileo.

**Záver:** Hore uvedené výsledky potvrdzujú relatívne priaznivú krátkodobú prognózu, ale dlhodobá prognóza pacientov s potrebou mechanickej ventilácie je veľmi závažná. Predpokladom úspešného klinického výsledku je chorý s potenciálnymi rezervami kardiopulmonálneho systému pri rešpektovaní všeobecných zásad terapie.

**Kľúčové slová:** COPD, respiračná insuficiencia, mechanická ventilácia, intenzívna medicína.

## Intensive therapy unit staff's views of chronic obstructive pulmonary disease

**Introduction:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) presents a serious medical problem. Development of acute respiratory insufficiency among these patients is the main cause of hospitalization on the intensive care departments due to need of ventilation support. Goal of our work was to find out presence and course of the hospitalization of the patients on Clinic of Anaesthesiology and Intensive Care (KAIM) in the Faculty Hospital in Trnava during the period from 2009 to 2013.

**Methods:** It was a retrospective study of 70 patients admitted to KAIM with diagnosis of respiratory insufficiency based on the decompensation of COPD. Data were drawn from the files and from the hospital information system Medea. Results were prepared in the computer program Excel. For statistical elaboration we used Mann-Whitneyov U test. We supposed results with *P*<0.05 as statistically significant.

**Results:** In the followed up 5 years cycle 70 patients were hospitalized on KAIM with COPD. Most of them were GOLD III – 25 patients (35.6%) and GOLD IV – 28 patients (40%). Most of them were men (74% versus 26%). Average age was 66.7 (+/-12.2) years. Average length of hospitalization was 14.3 (±11.5) days. Most of the patients were moved from other departments, especially from the Clinic of Pulmonary Disease (43%) and from Clinic of Internal Medicine (43%). Incidence of COPD during this 5 years period was 5.5 cases on 100 hospitalization. Incidence of COPD on KAIM has decreasing tendency. All-over lethality was 33% (23 patients). The main causes of hospitalization on KAIM was acute exacerbation of COPD caused by respiratory complications as bronchopneumonia in 56%, infections of upper and lower respiratory tract (17%) and decompensation of acute cor pulmonale (14%).

During monitoring average values of pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub> and SpO<sub>2</sub> by inclusion of ventilator treatment, there were no statistically significant differences between patients who survived and those, who died. Average amount of leukocytes (16.08) and CRP (85.36 mg/l) affirm the assumption had infectious complications. Among patients, who died the amount of PCT was significantly higher than among the survived patients. Average length of ventilation (10.5 days) was longer among survivors. The most frequent ventilator regime was P-SIMV and most of the patients had ventilator support by Galileo.

**Conclusion:** These achievements showed up relatively favourable short term prognosis, but long term prognosis of the patients with

need of mechanical ventilation remain severe. Assumption of successful clinical coming out is a patient with potential reserves of cardiopulmonary system and respecting of guidelines.

**Key words:** COPD, respiratory insufficiency, mechanical ventilation, intensive medicine.

Anestéziol. intenzívna med., 2014; 3(2): 58–61

## Úvod

Chronická bronchopulmonálna choroba pľúc – COPD (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*) je chronická choroba vyžadujúca si veľkú sociálnu a zdravotnú starostlivosť s nepriaznivým ekonomickým dosahom. Je štvrtou najčastejšou príčinou smrti po nádorových chorobách, ischemickej chorobe srdca a cerebrovaskulárnych chorobách. Zo všetkých týchto chorôb sa v posledných rokoch zvýšila iba mortalita na COPD a do roku 2020 sa očakáva, že sa stane tretou najčastejšou príčinou smrti vo svete (1). Pri COPD v pľúcach vzniká emfyzém a postihnutie dýchacích ciest vedie k zníženiu prúdenia vzduchu, postihnuté je hlavne expírium (2). COPD sa vyvíja dlho, časom sa zhoršuje a môže viesť k smrti (2, 3). Postihuje asi 4 – 6 % mužov a 1 – 4 % žien (4). Rozvoj akútnej respiračnej insuficiencie u chorých s COPD je častou príčinou hospitalizácie týchto chorých na oddeleniach intenzívnej medicíny, asi 1/3 chorých vyžaduje určitú formu ventilačnej podpory (4). Dlhodobá prognóza pacientov vyžadujúcich mechanickú ventiláciu zostáva nepriaznivá, jeden rok preživa iba 60 % chorých, 5 rokov asi 30 % chorých. Mortalita ventilovaných chorých sa pohybuje medzi 10 – 30 % (4). V roku 2011 vo svete bola COPD 4. najčastejšou príčinou úmrtia. Výskyt tohto ochorenia v SR uvádza tabuľka 1.

## Teoretická časť

Chronická bronchopulmonálna choroba pľúc zahŕňa dve nozologické jednotky, *emfyzém pľúc* a *chronickú bronchitídu* (2). Emfyzém pľúc

vedie k vzniku pľúcnej hypertenzie, rozvíja sa cor pulmonale, prehĺbuje sa hypoxia a dochádza ku kardiálnemu zlyhaniu (5). Postihnuté steny dýchacích ciest zhoršujú celkový stav (5). Pri akútnej exacerbácii COPD prichádza k hypoxémii a k hyperkapnii (1, 4). V 50 – 75 % prípadov je príčinou infekcia (1). Podľa výsledkov spirometrického vyšetrenia rozdeľujeme COPD na stupne podľa GOLD, tabuľka 2 (1).

V dôsledku rôznych príčin (infekcie, úrazy) sa dlhodobo prebiehajúce ochorenie môže dekompenzovať, prejsť do *respiračnej insuficiencie*, ktorá môže vyústiť do *multiorgánovej dysfunkcie* (MODS) a do *multiorgánového zlyhania* (MOF) (5). V niektorých prípadoch je respiračné zlyhanie obrazom konečného štádia pľúcneho ochorenia.

Terapia respiračnej insuficiencie sa realizuje obyčajne na oddeleniach intenzívnej medicíny. **Hyperkapnické respiračné zlyhanie** s retenciou CO<sub>2</sub> je možné riešiť neinvazívnou pľúcnou ventiláciou (NIV) (2). Stav, keď je NIV kontraindikovaná alebo neúčinná, je nutné riešiť prostredníctvom umelej pľúcnej ventilácie (UPV). **Hypoxemické respiračné zlyhanie** s hypoxémiou môžeme riešiť *oxygenoterapiou* (6) a *umelou pľúcnou ventiláciou* (5).

Napojenie pacienta na UPV, pri cca 30 % mortalite chorých takto liečených, je závažné rozhodnutie. UPV u pacienta s COPD, často so závažnými komplikujúcimi ochoreniami, môže viesť k ďalším komplikáciám, ktoré sa môžu skončiť smrteľne (7, 8). Odvykanie od ventilátora býva

ťažké, niekedy nemožné. Úspech je pravdepodobnejší pri stavoch so značnou mierou reverzibility, napríklad pri existujúcej infekcii. Uvádza sa, že až 80 % chorých s COPD vyžadujúcich UPV je možné úspešne odpojiť od ventilátora a prepustiť z nemocnice, ale 2-ročné prežítie sa vyskytuje iba u 30 % pacientov (5).

## Cieľ a metódy práce

Cieľom práce bolo zistiť výskyt a priebeh hospitalizácie pacientov s COPD na Klinike anestéziológie a intenzívnej medicíny (KAIM), Fakultná nemocnica Trnava (FNNT), počas 5-ročného obdobia, ktorí vyžadovali ventilačnú podporu. Význam práce spočíva na poukázaní výsledkov ventilačnej podpory pri hypoxemickom respiračnom zlyhaní. Išlo o retrospektívnu štúdiu zameranú na analýzu priebehu hospitalizácie 70 pacientov hospitalizovaných na KAIM od 1. 1. 2009 do 31. 12. 2013 s diagnózou respiračná insuficiencia pri základnom ochorení COPD. Celkový počet hospitalizovaných pacientov v tomto období na KAIM FNNT bol 1 271. Vybrané kvantitatívne dáta sme prezentovali ako priemer a veľkosť smerodajnej odchýlky ( $\pm$  SD). Údaje sme hodnotili univariátnou analýzou. Na testovanie rozdielov dvoch mediánov a pri vyhodnotení rozdielov mediánov skórovacích systémov sme použili Mann-Whitneyov U test. Za štatisticky významné výsledky sme považovali tie, pri ktorých bola *P-hodnota* menšia ako 0,05.

## Výsledky

Na KAIM bolo v sledovanom období hospitalizovaných 70 pacientov s COPD, prevažovali stavy GOLD III – 25 (35,6 %) pacientov a GOLD IV – 28 (40 %) pacientov. Mužov bolo 74 %, žien 26 %. Priemerný vek bol 66,7 ( $\pm$  12,2) rokov. Pacienti boli hospitalizovaní priemerne 14,3 ( $\pm$  11,5) dní. Na KAIM boli väčšinou pacienti preložení z inej kliniky/oddelenia FNNT (Klinika pneumológie a ftizeológie 43 %, Interná klinika 43 %). Celková incidencia COPD za päťročné sledovanie bola 5,5 prípadov na 100 hospitalizovaných na KAIM. Výskyt COPD na KAIM mal klesajúci trend (obrázok 1).

Celková letalita pacientov bola takmer 33 %, zo všetkých sledovaných zomrelo spolu 23 pacientov. K hospitalizácii na KAIM viedli rôzne komplikácie COPD, najčastejšie išlo o infekcie

**Tabuľka 1.** Incidencia COPD na Slovensku

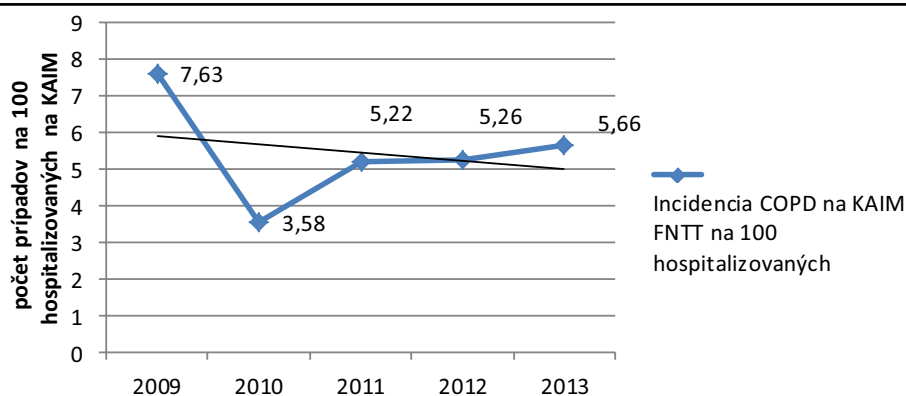
Diagnóza		Dispenzarizované osoby v SR k 31. 12. 2012	
		počet	na 100 tisíc obyvateľov
Ľahká forma COPD	GOLD I	29 623	547,5
Stredne ťažká COPD	GOLD II	34 509	637,8
Ťažká COPD	GOLD III	16 110	297,7
Veľmi ťažká COPD	GOLD IV	3 868	71,5

Zdroj: NCZI, 2014

**Tabuľka 2.** Klasifikácia závažnosti COPD

Štádium COPD	FEV <sub>1</sub>
Ľahká forma COPD (GOLD I)	$\geq 80$ % z predpokladanej hodnoty
Stredne ťažká forma COPD (GOLD II)	$50 \% \leq FEV_1 < 80$ % z predpokladanej hodnoty
Ťažká forma COPD (GOLD III)	$30 \% \leq FEV_1 < 50$ % z predpokladanej hodnoty
Veľmi ťažká COPD (GOLD IV)	$FEV_1 < 30$ % z predpokladanej hodnoty

Zdroj: Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, GOLD, 2014 (7)

**Obrázok 1.** Incidencia COPD na KAIM na 100 hospitalizovaných v jednotlivých rokoch sledovania**Tabuľka 3.** Najčastejšie komplikácie pacientov s COPD, ktoré viedli k hospitalizácii na KAIM

Komplikácie pacientov	Počet	% (n = 70)
Bronchopneumónia	39	56 %
Infekcie dýchacích ciest	12	17 %
Cor pulmonale	10	14 %
Terminálne štádium COPD	5	7 %
Sepsa	5	7 %
MODS	3	4 %
Stav po OP	3	4 %

**Tabuľka 4.** Priemerné hodnoty vybraných parametrov pri prijatí pacientov na KAIM, 2009 – 2013

	Spoju	Zomrelí	Preživší	P-hodnota
pH (priemer <sup>1</sup> )	7,1	7,2	7,2	0,322
pCO <sub>2</sub>	65,1 mmHg	61,7	66,6	0,412
pO <sub>2</sub>	72,31 mmHg	73,7	71,6	0,797
BE	-2,35	-1	-2,9	0,265
SpO <sub>2</sub>	86,25 %	87,8	85,5	0,461
AaDO <sub>2</sub>	149,4 mmHg	149	149,2	0,976
Leu	16,08 (x 10 <sup>9</sup> )	17,6	15,3	0,312
CRP	85,36 mg/l	131,4	62,8	0,0077
Laktát	1,84 mmol/l	2,5	3,2	0,228
PCT (medián <sup>2</sup> )	2	10	0,5	

<sup>1</sup>T test<sup>2</sup>Mann-Whitneyov U test

(bronchopneumónie 56 % a infekcie dýchacích ciest 17 %) a o dekompenzáciu chronického cor pulmonale (14 %), (tabuľka 3). Diagnostika infekčných komplikujúcich ochorení bola väčšinou už stanovená na základnom oddelení na základe klinického obrazu a pomocných laboratórnych (počet leukocytov, hodnoty zápalových parametrov, mikrobiologické vyšetrenia biologického materiálu) a zobrazovacích (RTG snímka, CT) vyšetrovacích metód. Diagnostika kardiálnej dekompenzácie bola stanovená na základe klinického obrazu a laboratórnych vyšetrení. Na našej klinike boli ventilovaní aj pacienti v terminálnom štádiu COPD, tiež aj pacienti so základným ochorením COPD, ktorí mali sepsu a multiorgánovú dysfunkciu na základe dekompenzácie rôznych

základných ochorení, a tiež aj pacienti po rôznych operačných zákrokoch, ktoré viedli k zhoršeniu ich respiračného ochorenia.

U pacientov sme vyhodnotili priemerné hodnoty vybraných parametrov pri prijatí (tabuľka 4).

Pri sledovaní priemerných hodnôt niektorých vybraných parametrov pri napájaní pacientov na ventilátor (pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub> a úvodnej hodnoty SpO<sub>2</sub>) sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel medzi hodnotami u prežívajúcich a zomrelých pacientov. Priemerná hodnota vstupných leukocytov potvrdila náš predpoklad, že väčšina pacientov mala infekčné komplikácie, ktoré v niekoľkých prípadoch vyústili do sepsy, čomu zodpovedala aj priemerná hod-

nota C-reaktívneho proteínu (CRP) pri napájaní pacientov na ventilátor. Zistili sme štatisticky významný rozdiel medzi hodnotou CRP u pacientov prežívajúcich a zomrelých. Prokalcitonín (PCT) sme nevyšetrovali u všetkých pacientov, ale u zomrelých bola jeho hodnota významne vyššia ako u prežívajúcich. Priemerná dĺžka UPV bola 10,5 dní, priemerné trvanie intubácie bolo 8,7 dní. Je pochopiteľné, že zomrelí pacienti boli ventilovaní kratšie ako prežívajúci. Na ventiláciu pacientov boli využívané najmodernejšie ventilátory s použitím ventilačných režimov v pásme protektívnej ventilácie. Rozbor využívaných ventilačných režimov ukázal, že napriek závažnému stupňu poškodenia pľúc bol väčšinou využívaný málo agresívny ventilačný režim P-SIMV.

## Diskusia

Napojenie pacienta na UPV pri základnom ochorení COPD je sprevádzané úvahou o benefite mechanickej ventilácie oproti rizikám, ktoré prináša umelá pľúcna ventilácia u ventilačne a cirkulačne limitovaných pacientov (7). Podľa Wakatsuki a Sadlera (9) mechanická ventilácia (MV) redukuje krátkotrvajúcu mortalitu a môže viesť k zlepšeniu kvality života niektorých pacientov (9), ale klinické výskumy dlhodobého prežívania neboli priaznivé. Pacienti, ktorí potrebujú mechanickú ventiláciu vykazujú mortalitu okolo 39 % (9), naši pacienti vykazovali 32,8 % letalitu.

Respiračná insuficiencia môže byť vyvolaná akútnou exacerbáciou COPD pri infekcii horných alebo dolných dýchacích ciest, pri dekompenzácií komorbidít (pooperačne, akútna dekompenzácia chronického kardiálneho ochorenia) a môže ísť aj o pacientov v terminálnom štádiu COPD (7).

U našich pacientov vznikla respiračná insuficiencia pri exacerbácii COPD pri infekčných komplikáciách postihujúcich pľúca (dokázaná bronchopneumónia 56 %) a pri infekciách horných a dolných dýchacích ciest bez postihnutia pľúc (17 %). U niektorých pacientov zápal prešiel do sepsy (hodnotená podľa štandardných kritérií), zistil sa štatisticky významný rozdiel medzi hodnotou CRP u pacientov prežívajúcich a zomrelých (p = 0,0077). 14 % pacientov bolo na KAIM prijatých pre dekompenzáciu cor pulmonale, pre sepsu inej genézy ako respiračnej bolo prijatých 7 % pacientov a pre MODS bolo prijatých 4 % pacientov.

Niektoré štúdie ukázali, že prítomnosť sepsy, kardiovaskulárne, neurologické a renálne zlyhania sú rizikovými faktormi pre nemocničnú (krátkodobú) mortalitu (9). Sepsa bola významným rizikovým faktorom nemocničnej mortality (9).

Podľa Wakatsuki a Sadlera hodnoty  $paO_2$ ,  $paCO_2$  alebo potreba dlhotrvajúcej kyslíkovej liečby nepatria k prognostickými kritériám (9), čo sa potvrdilo aj u našich pacientov, keď pri sledovaní vstupných parametrov acidobázy sa nezistil štatisticky významný rozdiel medzi prežívajúcimi a zomrelými pacientmi. V tom istom zdroji sa udáva, že akútna hypoxémia, hyperkapnia a nízke arteriálne pH nie sú prediktorom mortality, ale so zvýšením mortality bola spájaná nízka hodnota hypoxemického indexu (pomer  $paO_2/FiO_2$ ) (9). Negatívnym prognostickým faktorom je prítomnosť chronickej hyperkapnie spoločne s chronickou hypoxémiou (9). Raurich et al., ukázali, že prítomnosť cor pulmonale, vek nad 65 rokov a MODS sú najlepšie prognostické faktory mortality u pacientov s akútnou exacerbáciou COPD potrebných MV (9).

Celková letalita pacientov na KAİM bola takmer 33 %. Išlo väčšinou o pacientov nad 65 rokov veku, so širokou paletou chronických komplikujúcich ochorení a hlavne s rozvinutou sepsou. Podľa štúdie (7) mortalita pacientov počas hospitalizácie bola cca 17 – 49 %, úmrtia po roku sa vyskytli hlavne u pacientov s ťažkým postihnutím pľúc (GOLD III a IV) a mali nerespiračné komorbidity (7). Pacienti, ktorí nemali komorbidity a mali respiračnú insuficienciu na základe potenciálne reverzibilných príčin, ako napríklad infekcie, alebo boli relatívne mobilní a nepotrebovali dlhodobú kyslíkovú liečbu alebo domácu ventilátorovú liečbu, mali dobrú krátkodobú aj dlhodobú prognózu (7).

Rozbor využívaných ventilačných režimov ukazuje, že napriek závažnému stupňu poškodenia pľúc u pacientov hospitalizovaných na KAİM 2009 – 2013 bol väčšinou využívaný málo agresívny ventilačný režim P-SIMV a pacientov sa zväčša podarilo odpojiť od ventilátora.

### Záver

Rozvoj akútnej respiračnej insuficiencie u chorého s COPD predstavuje vzhľadom k jej stúpajúcej incidencii závažný medicínsky problém. Liečba týchto chorých sa výrazne podieľa na nákladoch vydaných za zdravotnú starostlivosť. U chorých vyžadujúcich ventilačnú podporu je relatívne priaznivá krátkodobá prognóza, ale dlhodobá prognóza je veľmi závažná (4). Rozhodnutie začať, prípadne nezačať ventilačnú terapiu by malo byť s chorým, ohrozeným vznikom akútnej respiračnej insuficiencie, včas konzultované a pranie chorého by malo slúžiť spolu so zhodnotením kvality života pred dekompenzáciou ako vodidlo na rozhodovanie o liečebnom pláne (4). Predpokladom úspešného klinického výsledku je chorý s potenciálnymi rezervami kardiopulmonálneho systému a rešpektovanie uvedených všeobecných pravidiel zásad terapie.

### Literatúra

1. Soler-Cataluña JJ, et al. Severe Acute Exacerbations and Mortality in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Thorax*. 2005;60:925–931.
2. *What is COPD?* [online]. National Heart Lung and Blood Institute. Available from: <<http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/copd/printall-index.html>>. Accessed May 23, 2014.

3. Bauman KA. *Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure*. [online]. UpToDate. Available from: <<http://www.uptodate.com/contents/noninvasive-positive-pressure-ventilation-in-acute-respiratory-failure-in-adults>>. Accessed May 23, 2014.

4. Dostál P, et al. *Základy umělé plicní ventilace*. 2nd ed. Praha, Czech Republic: Maxdor; 2005: 295.

5. Bellini L. *Nutritional Support in Advanced Lung Disease* [online]. UpToDate. 2010. Available from: <<http://www.uptodate.com/contents/nutritional-support-in-advanced-lung-disease>>. Accessed May 23, 2014.

6. Feller-Kopman D, et al. *Use of Oxygen in Patients with Hypercapnia* [online]. UpToDate. 2007. Available from: <<http://www.uptodate.com/contents/use-of-oxygen-in-patients-with-hypercapnia>>. Accessed May 25, 2014.

7. *Global Initiative for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Diseases* [online]. GOLD. Available from: <<http://www.goldcopd.org/>>. Accessed May 26, 2014.

8. Ballen G. *Invasive Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Failure Complicating Chronic Obstructive Pulmonary Disease* [online]. UpToDate. 2012. Available from: <<http://www.uptodate.com/contents/invasive-mechanical-ventilation-in-acute-respiratory-failure-complicating-chronic-obstructive-pulmonary-disease>>. Accessed May 25, 2014.

9. Wakatsuki D, Sadler D. Invasive Mechanical Ventilation in Acute Exacerbation of COPD: Prognostic Indicators to Support Clinical Decision Making. *JICS*. 2012;13(3):239.

### MUDr. Alexandra Šimková, PhD.

Klinika anestéziológie  
a intenzívnej medicíny  
Fakultná nemocnica Trnava  
A. Žarnova 11, 917 75 Trnava  
[prednostkasimkova@gmail.com](mailto:prednostkasimkova@gmail.com)

