



# Pandemija COVID-19 Potreba za zbrinjavanjem velikog broja bolesnika s akutnim zatajenjem disanja

COVID-19 pandemic

The need to treat a large number of patients with acute respiratory failure

Bruno Baršić<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> KB „Dubrava“, Medicinski fakultet Zagreb

## Ključne riječi

PRIMARNI RESPIRATORNI CENTAR;  
KB DUBRAVA;  
ORGANIZACIJA U PANDEMIJI COVID-19

## Keywords

PRIMARY RESPIRATORY CENTER;  
KB DUBRAVA;  
AN ORGANIZATION IN THE COVID-19 PANDEMIC

**SAŽETAK.** Klinička bolnica Dubrava je kroz prva tri pandemijska vala bila Primarni respiratorni centar i zbrinjavala gotovo sve bolesnike iz zagrebačkog područja. Dobre strane centralnog zbrinjavanja su jednostavnija opskrba, lakše ostvarenje jedinstvenog terapijskog pristupa lakša izmjena iskustva, i ubrzano učenje i stjecanje iskustva, smanjenje rizika bolničkog prijenosa virusa. Manjkavosti sustava: gubitak bolnice za druge bolesnike koji postaju kolateralne žrtve pandemije, postavljena mreža plinova lako postane nedostatna zbog tehničkih problema, češće zamaranje osoblja i „burnout“ zbog osjećaja bezizglednosti. Rezultati rada Primarnog respiratorni centra: Do siječnja 2022. mehanički je ventilirano 1110, NIV (non invasive ventilation) 610, HF (high flow) 1860 bolesnika. Intenzivniju aparaturu respiratornu potporu trebalo je 32% bolesnika. Dnevna potrošnja kisika penjala se do 360 000 litara tekućeg kisika, formirano je šest intenzivnih jedinica s 84 respiratora, HF odjel s 40 kreveta. HF se provodio i na odjelima kod kojih se mogao postići dovoljni tlak kisika. Pandemija COVID-19 dovela nas je u situaciju potrebe zbrinjavanja velikog broja respiratorno ugroženih bolesnika. Potrebno je dugoročno planiranje i razrađivanje mjera kako bi se osigurali što bolji uvjeti zbrinjavanje tih bolesnika poboljšavanjem medicinskih, tehničkih i kadrovskih preduvjeta za uspješno nošenje s tim problemom.

**SUMMARY.** Through the first three pandemic waves, Clinical Hospital Dubrava was the Primary Respiratory Center and cared for almost all patients from the Zagreb area. The advantages of central care are simpler supply, easier implementation of a unique therapeutic approach, easier change of experience, and accelerated learning and acquisition of experience, reducing the risk of hospital transmission of the virus. Weaknesses of the system: the loss of the hospital facilities for other patients who become collateral victims of the pandemic, the established gas network easily becomes insufficient due to technical problems, more frequent staff fatigue and “burnout” due to the feeling of hopelessness. Until January 2022 results of the work of the Primary Respiratory Center: mechanically ventilated: 1 110, NIV (non invasive ventilation) 610, HF (high flow) 1,860 patients and 32% of patients needed more intensive respiratory support. The daily consumption of oxygen rose to 360,000 liters of liquid oxygen, six intensive care units with 84 ventilators, an High flow department with 40 beds were formed. HF was also performed in wards where sufficient oxygen pressure could be achieved. The COVID-19 pandemic has put us in a situation where we need to take care of a large number of patients with respiratory problems. Long-term planning and development of measures are needed to ensure the best possible conditions for the care of these patients by improving the medical, technical and personnel prerequisites for successfully dealing with this problem.

Početakom 2020. svijet je bio suočen s novim kliničkim sindromom kojeg je karakterizirao nastanak obostrane intersticijske upale pluća komplicirane ARDS-om<sup>1</sup>. Veliki broj tih bolesnika zahtijevao je potporu disanja koja se sastojala od davanja visokih doza kisika, pa do intenzivnije potpore visokotlačnim protokom kisika (HFO), neinvazivnu (NIV) i invazivnu mehaničku ventilaciju (IMV) i vantjelesno veno-vensku oksigenaciju (ECMO)<sup>2,3</sup>. Ubrzo je otkriven uzročnik ove bolesti, korona virus SARS-CoV-2.

mehaničku ventilaciju), mnogo priključaka za kisik (jer je gotovo svaki hospitalizirani trebao kisik – prvih dana hospitalizacije 6–8 L/min. To je zahtijevalo poboljšanje infrastrukture, izgradnju spremnika za kisik, nabavu ventilatora, NIV i HF uređaja.

Klinička bolnica Dubrava je kroz prva tri pandemijska vala bila Primarni respiratorni centar i zbrinjavala gotovo sve bolesnike iz zagrebačkog područja. Dnevna potrošnja kisika penjala se do 360 000 litara tekućeg

## Rasprava

Početakom pandemije shvatili smo da će nam trebati mnogo respiratora (oko 16% hospitaliziranih treba

### Adresa za dopisivanje:

Prof. dr. sc. Bruno Baršić, dr. med., <https://orcid.org/0000-0002-1518-3167>  
KB „Dubrava“, Medicinski fakultet Zagreb, Šalata 2, Zagreb, Hrvatska;  
e-pošta: barsicbruno@gmail.com

kisika, formirano je šest intenzivnih jedinica s 84 respiratora, HF odjel s 40 kreveta. HF se provodio i na odjelima kod kojih se mogao postići dovoljni tlak kisika.

Do siječnja 2022. mehanički je ventilirano 1110, NIV 610, HF 1860 bolesnika. Intenzivniju aparaturnu respiratornu potporu trebalo je 32% bolesnika.

Moguća su dva pristupa organizaciji zbrinjavanja: centralno zbrinjavanje u jednoj, „specijaliziranoj“ bolnici (Zagreb, prva faza pandemije) ili posebni kovid odjeli u bolnicama. Dobre strane centralnog zbrinjavanja su jednostavnija opskrba, lakše ostvarenje jedinstvenog terapijskog pristupa (upitno kod postojanja velikog broja timova vrlo heterogenih po specijalizaciji), lakša izmjena iskustva, i ubrzano učenje i stjecanje iskustva, smanjenje rizika bolničkog prijenosa virusa. Manjkavosti sustava: gubitak bolnice za druge bolesnike koji postaju kolateralne žrtve pandemije, postavljena mreža plinova lako postane nedostatna zbog tehničkih problema, češće zamaranje osoblja i „burnout“ zbog osjećaja bezizglednosti situacije i osjećaja nedostatnosti znanja i vještina za bavljenje specifičnim, vrlo zahtjevnim bolesnicima, neracionalno iskorištavanje nedostatnog broja djelatnika koji zbrinjavaju samo jednu grupu bolesnika kroz kraće razdoblje od uobičajenog radnog vremena<sup>4</sup>. Učestalost bolničkih infekcija u takvim je slučajevima bila viša<sup>5</sup>.

Osnovni problem tijekom pandemije su nedostak osoblja za obavljanje složenih postupaka – liječnika, medicinskih sestara/tehničara, respiratornih i fizikalnih terapeuta posebno za kritično bolesne<sup>6</sup>. Liječenje bolesnika s ARDS-om vrlo je složeno, traži veliko znanje, umijeće i prilagođavanje vrlo brzim patofiziološkim promjenama i pravovremeno reagiranje da se spriječe dodatne komplikacije (barotrauma, bolničke infekcije, SILI – *self induced lung injury*)<sup>7</sup>. Postojanje subspecijalizacije iz intenzivne medicine dobro je došlo u ovoj situaciji. Na žalost u nas nemamo medicinske sestre sa specijalizacijom intenzivne medicine i respiratorne terapeute s naglaskom na mehaničkoj ventilaciji.

Od velikog broja liječnika tražilo se znanje koja nisu stekli tijekom svojih specijalizacija. Osnovno poznavanje bolesti COVID-19 se brzo nauči, ali više vještine i iskustva bilo je potrebno za prepoznavanje i reagiranje na respiratorno ugrožene bolesnike, hipoksemiju, ekscitivni mišićni rad, interpretaciju nalaza, određivanje optimalnog vremena intubacije. Zbog malog broja liječnika nije lako bilo uspostaviti timsko odlučivanje čime se smanjuje stres pojedinca.

Sve to nije lako provesti u uvjetima kada u zbrinjavanju bolesnika sudjeluje vrlo heterogena grupa liječnika svih specijalnosti. Isti su problemi zapaženi u intenzivnoj medicini gdje dominiraju anesteziolozi koji su podnijeli najveći teret liječenja.

Veći su kadrovski problemi među medicinskim sestrama/tehničarima kojih manjka i u normalnim okolnostima. One su se odjednom morale brinuti za vrlo specifične bolesnike s kojima se do tada nisu susretale u svojem radu. To izaziva strah i ubrzava „burnout“ izazvan susretanjem sa masom neposredno životno ugroženih bolesnika<sup>8</sup>. To je zahtijevalo izuzetne napore da se prevlada stres, strah i polučte optimalni rezultati liječenja. Postalo je više nego jasno koliko nam manjka kadar respiratornog terapeuta izobraženog za rad s mehanički ventiliranim bolesnicima.

Zbog svih tih nedostataka u uvjetima masovnog zbrinjavanja kritičnih bolesnika naglo je porastao broj bolničkih infekcija. MRSA je proteklih godina bila suprimirana ponovo se pojavila kao česti uzročnik bolničkih infekcija, a porastao je broj infekcija uzrokovanih *Acinetobacter* sp. i *MR K. pneumoniae*<sup>9</sup>. Održavanje higijene ruku postalo je glavni problem unutar pretrpanih bolničkih kapaciteta i mjera osobne zaštite<sup>10</sup>.

### Zaključak

- Pandemijska COVID-19 dovela nas je u situaciju potrebe zbrinjavanja velikog broja respiratorno ugroženih bolesnika.
- Možemo li se pripremiti za slične situacije u budućnosti?
- Potrebno je dugoročno planiranje i razrađivanje mjera kako bi se osigurali što bolji uvjeti zbrinjavanja tih bolesnika poboljšavanjem gore navedenih preduvjeta za uspješno nošenje s tim problemom.

### LITERATURA

1. Brosnahan SB, Jonkman AH, Kugler MC, Munger JS, Kaufman DA. COVID-19 and Respiratory System Disorders: Current Knowledge, Future Clinical and Translational Research Questions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2020 Nov;40(11):2586–2597. doi: 10.1161/ATVBAHA.120.314515. Epub 2020 Sep 22. PMID: 32960072; PMCID: PMC7571846.
2. Gattinoni L, Gattarello S, Steinberg I, Busana M, Palermo P, Lazzari S et al. COVID-19 pneumonia: pathophysiology and management. *Eur Respir Rev.* 2021 Oct 20;30(162):210138. doi: 10.1183/16000617.0138-2021. PMID: 34670808; PMCID: PMC8527244.
3. Ma X, Liang M, Ding M, Liu W, Ma H, Zhou X et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in Critically Ill Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia and Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS). *Med Sci Monit.* 2020 Aug 6;26:e925364. doi: 10.12659/MSM.925364. PMID: 32759887; PMCID: PMC7430351.
4. Teo I, Chay J, Cheung YB, Sung SC, Tewani KG, Yeo LF et al. Healthcare worker stress, anxiety and burnout during the COVID-19 pandemic in Singapore: A 6-month multi-centre prospective study. *PLoS One.* 2021 Oct 22;16(10):e0258866. doi: 10.1371/journal.pone.0258866. PMID: 34679110; PMCID: PMC8535445.

5. Du Q, Zhang D, Hu W, Li X, Xia Q, Wen T, Jia H. Nosocomial infection of COVID-19: A new challenge for healthcare professionals (Review). *Int J Mol Med*. 2021 Apr;47(4):31. doi: 10.3892/ijmm.2021.4864. Epub 2021 Feb 4. PMID: 33537803; PMCID: PMC7891837.
6. Lasater KB, Aiken LH, Sloane DM, French R, Martin B, Reneau K, Alexander M, McHugh MD. Chronic hospital nurse understaffing meets COVID-19: an observational study. *BMJ Qual Saf*. 2021 Aug;30(8):639–647. doi: 10.1136/bmjqs-2020-011512. Epub 2020 Aug 18. PMID: 32817399; PMCID: PMC7443196.
7. Niknam Z, Jafari A, Golchin A, Danesh Pouya F, Nemati M, Rezaei-Tavirani M *et al*. Potential therapeutic options for COVID-19: an update on current evidence. *Eur J Med Res*. 2022 Jan 13;27(1):6. doi: 10.1186/s40001-021-00626-3. PMID: 35027080; PMCID: PMC8755901.
8. Raudenská J, Steinerová V, Javůrková A, Urits I, Kaye AD, Viswanath O *et al*. Occupational burnout syndrome and post-traumatic stress among healthcare professionals during the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020 Sep;34(3):553–560. doi: 10.1016/j.bpa.2020.07.008. Epub 2020 Jul 18. PMID: 33004166; PMCID: PMC7367798.
9. Giannitsioti E, Louka C, Mamali V, Kousouli E, Velentza L, Papadouli V *et al*. Bloodstream Infections in a COVID-19 Non-ICU Department: Microbial Epidemiology, Resistance Profiles and Comparative Analysis of Risk Factors and Patients' Outcome. *Microorganisms*. 2022 Jun 29;10(7):1314. doi: 10.3390/microorganisms10071314. PMID: 35889033; PMCID: PMC9318208.
10. Desye B. COVID-19 Pandemic and Water, Sanitation, and Hygiene: Impacts, Challenges, and Mitigation Strategies. *Environ Health Insights*. 2021 Jul 14;15:11786302211029447. doi: 10.1177/11786302211029447. PMID: 34345174; PMCID: PMC8283044.