



## Postoperativne pulmološke komplikacije nakon operacije bypass-a kod pacijenta sa KOBP i buloznim emfizemom

### Postoperative pulmonary complications after bypass surgery in a patient with COPD and bullous emphysema

Brankica Vuković<sup>1</sup>, Aleksandra Cvetković<sup>✉</sup>, Mirsad Kacila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Specijalna bolnica „Centar za srce KM“ Sarajevo

#### Deskriptori

KOBP; BULOZNI EMFIZEM; BYPASS OPERACIJA; POSTOPERATIVNE PLUĆNE KOMPLIKACIJE

#### Descriptors

COPD; BULLOUS EMPHYSEMA; CABG SURGERY; POSTOPERATIVE PULMONARY COMPLICATIONS

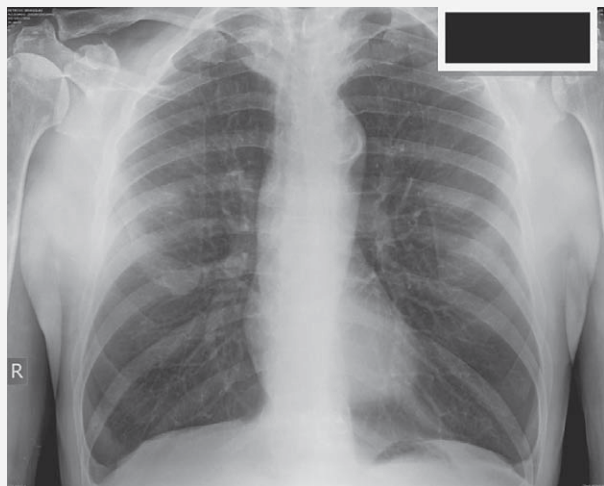
**SAŽETAK.** Jedan od čestih problema nakon operacija na otvorenom srcu su plućne komplikacije povezane s produženim boravkom u JIL-u, povećanom učestalosti morbiditeta i mortaliteta. Učestalost ovih komplikacija se kreće od tri do čak pedeset procenata, u prosjeku oko dvadeset procenata. Pacijenti skloni komplikacijama obično imaju ograničenu homeostatsku rezervu usljed kronične srčane insuficijencije, plućne bolesti, više komorbiditeta, starije dobi ili su podvrgnuti invazivnijoj i dugotrajnijoj operaciji. Za procjenu perioperativnog rizika u kardiokirurgiji, Euroski sustav za procjenu operativnog rizika srca (EuroSCORE), uključuje kroničnu plućnu bolest kao neovisni prognostički faktor za kirurški mortalitet. Mnogi pacijenti sa KOBP-om podvrgnuti CABG-u, uz primjenu kardiopulmonalne bypass pumpe, imaju veći rizik od postoperativnih komplikacija kao što je upala pluća, respiratorna insuficijencija, ponovljena intubacija, potrebu za produženom mehaničkom ventilacijom, moždani udar, infekciju rane, zatajenje bubrega i zahtijevaju duži boravak u jedinici intenzivne liječenja u bolnici nakon operacije. Naš rad sadrži prikaz slučaja pacijenta starog 72 godine sa KOBP, podvrgnutog kirurškoj revaskularizaciji miokarda višeg stupnja hitnosti, zbog trožilne bolesti srca sa leftmain stenozom 85%. Pacijent duže vrijeme ima umor, dispneju i anginozne tegobe. Postojanje višestrukih buloznih promjena na plućima potvrđuje se tek intraoperativno. Postoperativno stanje bolesnika se komplikuje razvojem potkožnog emfizema i bilateralnih upalnih promjena na plućima. Nakon postavljanja torakalnog drena uočeno je prisustvo aktivne fistule. Zbog razvoja respiratorne insuficijencije pacijent se intubira i postavi na mehaničku ventilaciju. Tokom hospitalizacije, stanje pacijenta se dodatno komplicira naglom pojavom masivnog pneumotoraksa i razvojem septičkog šoka, uprkos odgovarajućem antibiotskom liječenju.

**SUMMARY.** One of the more frequent problems after open heart surgery are pulmonary complications associated with prolonged stay in the ICU, increased incidence of morbidity and mortality. The frequency of these complications ranges from three to fifty percent, on average about twenty percent. Patients more prone to complications usually have limited homeostatic reserve due to chronic heart failure, pulmonary disease, multiple comorbidities, older age, or have undergone invasive and long-term surgery. For perioperative risk assessment in cardiac surgery, the European Cardiac Operative Risk Assessment System (EuroSCORE) includes chronic lung disease as an independent prognostic factor for surgical mortality. Many patients with COPD undergoing CABG with a cardiopulmonary bypass pump are at increased risk of postoperative complications such as pneumonia, respiratory failure, repeated intubations, need for prolonged mechanical ventilation, stroke, infection, renal failure, and require longer stay in the intensive care unit and in the hospital after surgery. Our paper contains a case report of a 72-year-old patient with COPD who underwent surgical revascularization of the myocardium of a higher degree of urgency due to three-vessel heart disease with left main stenosis 85%. The patient has fatigue, dyspnea and anginal complaints for a long time. The existence of multiple bullous changes in the lungs is verified intraoperatively. The patient's postoperative condition is complicated by the development of subcutaneous emphysema and bilateral infiltrates in the lungs. After placement of a thoracic drain, the presence of an active fistula was observed. Due to the development of respiratory insufficiency, the patient is intubated and placed on mechanical ventilation. During hospitalization, the patient's condition is further complicated by the sudden onset of a massive pneumothorax and the development of septic shock, despite appropriate antibiotic treatment.

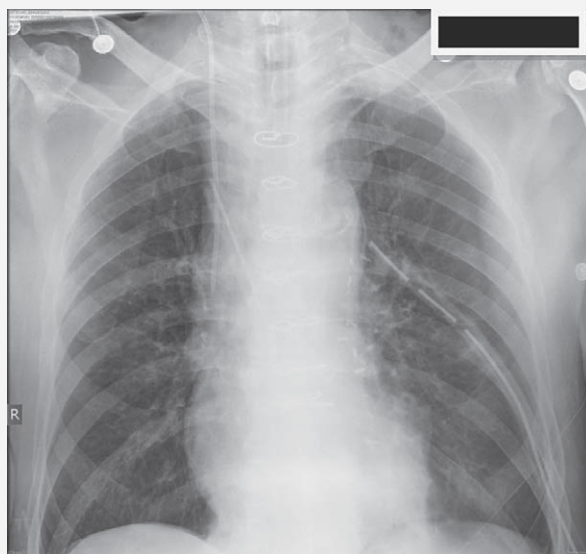
Među različitim komplikacijama nakon operacije na otvorenom srcu, jedne od čestih poteškoća su plućne komplikacije povezane s produženim boravkom u JIL-u, naknadnim morbiditetom i mortalitetom, koje treba proučavati prema preoperativnim, periopera-

#### ✉ Adresa za dopisivanje:

Aleksandra Cvetković, dr. med., Specijalna bolnica "Centar za srce KM" Sarajevo, Kranjčevićeva 12, Sarajevo, Bosna i Hercegovina;  
e-pošta: sandracvetkovic1@gmail.com



SLIKA 1. – FIGURE 1. RTG SNIMAK PRIJE OPERACIJE / X RAY PRIOR TO THE OPERATION



SLIKA 2. – FIGURE 2. PRVI RTG PLUĆA SNIMAK NAKON OPERACIJE / FIRST CHEST X RAY AFTER THE OPERATION

ktivnim i postoperativnim faktorima (1). Preoperativni faktori uključuju genetiku, godine, porodičnu anamnezu, pušenje, koegzistirajuću plućnu bolest i druge morbiditete. Perioperativni faktori uključuju kirurške procedure kao što su sternotomija, kardioplegija, vađenje art.mammariaeint., ozljeda n. phrenicusa, efekti anestezije kao što su kolaps alveola, lijekovi koji se daju tokom anestezije (morfij, protamin), produženo krvarenje, kardiopulmonalna bypasss pumpa (CBP) zbog sindroma sustavnog upalnog odgovora i dužina trajanja CBP. I na kraju, postoperativni faktori, naročito infekcije, produžena intubacija/ mehanička ventilacija, imobilizacija i postoperativna skrb.

Iako preoperativni, perioperativni i postoperativni faktori igraju važnu ulogu u nastanku ovih komplikacija, preoperativne faktore, kao faktore koji se mogu prilagoditi, treba uzeti u obzir više od ostalih, s posebnim naglaskom na detaljnu preoperativnu procjenu stanja pluća i adekvatnu pripremu pacijenta (2,3).

### Prikaz slučaja

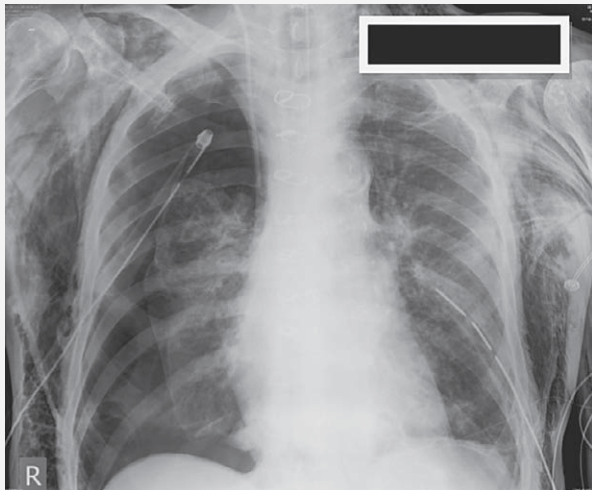
Pacijent star 72 godine, dugogodišnji pušač, sa KOBP (slika 1.). Primljen u našu ustanovu radi elektivne koronarografije indicirane zbog tegoba po tipu angine pectoris stabilis, nakon pozitivnog ergo testa. Koronarografijom se utvrdi postojanje trožilne koronarne bolesti sa left main stenozom od 85%. Zbog subokluzije RCA uradi se PCI na RCA. Operativni zahvat se indicira zbog postojanja left main stenozе. Pacijent podvrgnut hirurškoj revaskularizaciji miokarda višeg stupnja hitnosti, uz povišen operativni rizik zbog antikoagulantne terapije.

U toku operativnog zahvata uoče se antrakotična i emfizematozno izmjenjena pluća sa nekoliko većih bula. Nakon prijema pacijenta u JIL, u toku prva dva sata pacijent intenzivno drenira te se indicira hitna revizija. Niže vrijednosti Hct (25) koriguju se višestrukim dozama krvi i krvnih derivata. Mehanička ventilacija prilagođena pacijentu, bez pozitivnog endekspiratornog pritiska (slika 2.).

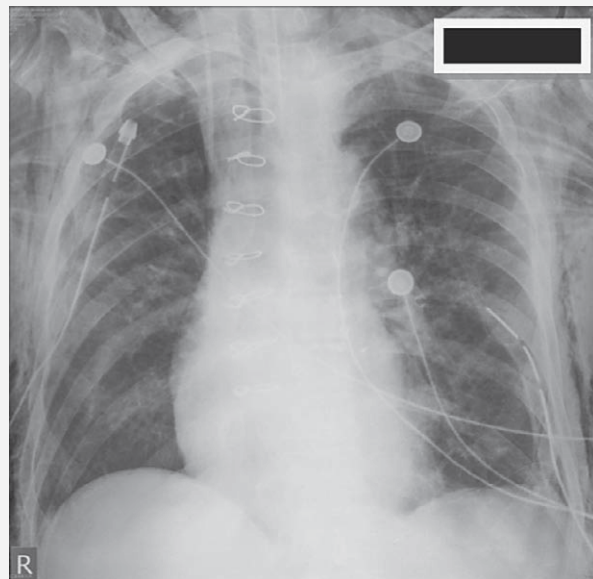
Narednog dana pacijent hemodinamski stabilan, urednih gasnih analiza, očuvane diureze, bez znakova akutnog krvarenja, te se ekstubira. Primječen subkutani emfizem u području vrata. Na RTG snimku bez znakova pneumotoraksa, emfizematozno izmjenjen parenhim obostrano bazalno.



SLIKA 3. SUBKUTANI EMFIZEM  
FIGURE 3. SUBCUTANEUS EMPHYSEMA



SLIKA 4. – FIGURE 4. RTG SNIMAK PNEUMOTORAKSA / CHEST X RAY PNTX



SLIKA 5. – FIGURE 5. REEKSPANDIRANO DESNO PLUĆE / REEXPANDED RIGHT LUNG

Drugog postoperativnog dana uoči se melena, uz nagli pad Hct (20), gastroskopijom se potvrdi postojanje krvarećih ulceroznih promjena. Niske vrijednosti KKS se koriguju ponovo višestrukim dozama krvi i krvnih derivata.

Trećeg postoperativnog dana pacijent postaje tahidispnoičan, uz pad saturacije (do 86% uz potporu kisikom) i pad  $PO_2$  (55-60 mmHg). Subkutani emfizem se proširi na obje strane grudnog koša. Plasira se torakalni dren u desno prsište (slika 3.). Uoči se prisustvo pleuro-subkutane fistule. U lijevom prsištu od ranije prisutan dren.

Zbog produbljanja respiratorne insuficijencije pacijent se ponovo intubira, febrilan, povišenih vrijednosti CRP-a (368), uzmu se uzorci kemokulture i bronhoaspirata. Na RTG snimku prisutne infiltrativne promjene, obostrano bazalno. Modificirana antibiotska terapija (Imipenem).

Narednih dana pacijent na mehaničkoj ventilaciji, uz pad vrijednosti CRP-a, blagu regresiju subkutanog emfizema, i dalje aktivna fistula u oba prsišta sa hemoragičnim sadržajem na oba drena što pobuđuje sumnju na leziju buloznih dijelova pluća. U nalazu bronhoaspirata prisutna Klebsiella i Proteus mirabilis koji su senzitivni na ranije uključen antibiotik.

Devetog postoperativnog dana pacijent na mehaničkoj ventilaciji, dolazi do naglog pada saturacije (do 75%). Na RTG snimku primjetan opsežan pneumotoraks desno i širenje subkutanog emfizema (slika 4.). Prilagodi se vakum sukucija i pluće se reekspandira (slika 5.).

U toku narednog dana pacijent postaje hemodinamski nestabilan, visoko febrilan, uz porast CRP-a,

izraženu metaboličku acidozu i porast laktata, pad HCT. Vršiti se nadoknada volumena, povećana inotropna potpora i korekcija acidobaznog statusa. Pored svih poduzetim mjera pacijent umire u večernjim satima.

### Diskusija

Smatra se da 4-20,5% pacijenata koji su podvrgnuti operaciji bypass-a imaju neki oblik KOBP. Stope morbiditeta i mortaliteta uporedive su između pacijenata sa blagom do umjerenom KOBP i onih bez KOBP, dok je samo teška KOBP povezana sa povećanim rizikom od smrtnosti (4,5).

Tokom CBP, perfuzija se obezbjeđuje isključivo za bronhijalni sustav, stavljajući pluća u relativno stanje ishemije. Po prestanku CBP dolazi do reperfuzije pluća nakon ponovnog uspostavljanja plućnog arterijskog protoka. Osim toga, bronhijalni arterijski protok na CBP-u se paradoksalno smanjuje, što doprinosi pogoršanju ishemije niskog protoka, koja se normalizira nakon završetka plućne arterijske stezaljke. Ovo okruženje stvara ishemijsko-reperfuzijsku ozljedu s proupalnim/proapoptotičkim stanjem, koje karakterizira smanjena mikrovaskularna permeabilnost, povećan otpor arteriola s plućnom hipertenzijom i plućni edem s poremećenom izmjenom plinova. Ove fiziološke promjene stvaraju ukupnu predispoziciju za razvoj plućnih komplikacija (6).

Pacijenti sa KOBP obično razviju diferencijalni inflamatorni odgovor sa povećanim oslobađanjem cisteinil leukotriena tokom kardiokirurgije, što može dovesti do potencijalne disfunkcije malih disajnih puteva. U međuvremenu, različiti proinflamatorni medi-

jatori koji nastaju tokom ovog procesa u kombinaciji sa disfunkcijom respiratornih mišića uzrokovanih anestezijom i operacijom, mogu dovesti do atelektaze u bazalnim segmentima pluća i kompromitovati razmjenu plinova. Sve ove promjene mogu predisponirati pacijente na plućnu infekciju i povećati rizik od plućne disfunkcije, pa čak i respiratorne insuficijencije.

Dakle, pacijenti sa KOBP-om možda neće moći tolerirati dalje smanjenje plućne funkcije nakon CABG-a i vjerovatno će razviti češće plućne komplikacije.

Kod našeg pacijenta prisutan je bio KOBP sa buloznim emfizemom koji je nažalost utvrđen tek intraoperativno. Preoperativna detaljnija obrada (spirometrija) nije načinjena zbog hitnosti. Dispnoične tegobe i zamor pacijent je pripisivao dugogodišnjem načinu života. Bio je strastveni pušač i bez fizičke aktivnosti.

U postoperativnom toku kod pacijenta dolazi do razvoja multiplih komplikacija na plućima. Prvo primjećen subkutani emfizem. Plasiranjem torakalnog drena otkriva se postojanje aktivne fistule. Stanje se dodatno komplicira razvojem obostrane upale pluća. Nekoliko dana kasnije pogoršanje već postojećeg subkutanog emfizema i nastanak masivnog pneumotoraksa desno koji dovodi do teške respiratorne insuficijencije pacijenta koji je već na mehaničkoj ventilaciji.

Indiciranu bulektomiju otvorenom procedurom ili video asistiranom torakoskopijom (VATS) nismo bili u mogućnosti sprovesti zbog razvoja septičkog šoka i naglog pogoršanja stanja pacijenta, koje se završava letalno.

U nekoliko studija proučeno je nekoliko promjena intraoperativno, tokom boravka pacijenta na kardio-pulmonalnom bypass-u, s ciljem ublažavanja plućne ishemije/reperfuzije. Bronhijalni arterijski protok tokom bajpasa je kontinuiran. Dodavanje pulsirajućeg protoka ekstrakorporalnom izlazu nije poboljšalo plućne ishode, ali je paralelna kontinuirana plućna arterijska infuzija hladnog perfuzata umanjila plućnu ishemiju-reperfuzijsku ozljedu (7, 8). Ovo može prvenstveno koristiti pacijentima sa plućnim stanjima kao što je KOBP (9), ali ova praksa nije standard i zahtijevala bi daljnje studije.

### Zaključak

Plućne komplikacije su česte nakon operacije srca. One produžavaju trajanje boravka u bolnici, doprinose postoperativnom morbiditetu i povećavaju mortalitet. Pacijenti sa KOBP su u većem riziku za razvoj postoperativnih morbiditeta, naročito pulmoloških komplikacija.

S obzirom na veće šanse za postoperativne komplikacije treba biti oprezan kada je pacijentu sa KOBP indikovana bypass operacija. Pravilni pristup je sustavna primjena niza mjera u svakoj fazi kirurškog procesa kao što je detaljna obrada i priprema pacijenta, minimiziranje intraoperativne ozljede pluća, što kraće trajanje kardiopulmonalnog bypassa, adekvatna hemostaza, smanjeno trajanje mehaničke ventilacije i rana mobilizacija.

### LITERATURA

1. *Szelowski LA, Puri NK, Singh R, Massimiano P.* Current trends in preoperative, intraoperative, and postoperative care of the adult cardiac surgery patient. *Curr Probl Surg.* 2015;52(1): 531. doi: 10.1067/j.cpsurg.2014.10.001. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
2. *Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J i sur.* Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol.* 2010;113(6):1338–1350. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181fc6e0a. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
3. *Nashef S, Roques F, Sharples L, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR i sur.* EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;4: 735–45. [Google Scholar]
4. *Zhao H, Li L, Yang G, Gong J, Ye L, Zhi S i sur.* Postoperative outcomes of patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass grafting surgery: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2019;98:e14388. doi: 10.1097/MD.00000000000014388. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
5. *Ho CH, Chen YC, Chu CC, Wang JJ, Liao KM.* Postoperative complications after coronary artery bypass grafting in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e2926. doi: 10.1097/MD.0000000000002926. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
6. *Efird JT, Griffin W, O'Neal WT, Davies SW, Shiue KY, Grzybowski M i sur.* Long-term survival after cardiac surgery in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Crit Care.* 2016;25:266–76. [PubMed] [Google Scholar]
7. *Engels GE, Dodonov M, Rakhorst G, Oeveren W, Milano AD, Gu YG i sur.* The effect of pulsatile cardiopulmonary bypass on lung function in elderly patients. *Int J Artif Organs.* 2014;37(9):679–687. doi: 10.5301/ijao.5000352. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
8. *Salameh A, Greimann W, Vollroth M, Dhein S, Bahramsoltani M, Dahnert I.* Lung protection in cardio-pulmonary bypass. *J Physiol Pharmacol.* 2017;68(1):99–116. doi: 10.17169/refubium-23521. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
9. *Buggeskov KB, Sundskard MB, Jonassen T, Andersen LW, Secher NH, Ravn HB.* Pulmonary artery perfusion versus no pulmonary perfusion during cardiopulmonary bypass in patients with COPD: a randomised clinical trial. *BMJ Open Respir Res.* 2016;3(1):e000146. doi: 10.1136/bmjresp-2016-000146. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]