

Колтунова Г. Б., канд. мед. наук, завідувач відділу анестезіології та екстракорпоральних методів лікування, <https://orcid.org/0000-0002-9409-7346>

Войтюк В. В., лікар-анестезіолог відділення реанімації та інтенсивної терапії інфекційного ендокардиту, <https://orcid.org/0000-0002-6203-3372>

Чиж К. П., лікар-анестезіолог відділення реанімації та інтенсивної терапії інфекційного ендокардиту, <https://orcid.org/0000-0003-2479-3685>

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

Застосування протективної вентиляції при постковідній дихальній недостатності

Резюме

Вступ. Впровадження принципів протективної вентиляції при інтенсивній терапії дихальної недостатності у хворих, які перенесли COVID-19, дає змогу покращити результати лікування хворих з кардіохірургічною патологією, а саме виконання хірургічного лікування в постковідному періоді. Значне поширення коронавірусної хвороби 2019 (COVID-19) у світі призвело до різкого зменшення кількості кардіохірургічних втручань та справило негативний вплив на результати лікування.

Опис випадку. Пацієнт П., 62 років, пройшов обстеження та лікування з 18.02.2021 по 04.03.2021 р. в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» з діагнозом: інфекційний ендокардит аортального клапана; аортальна недостатність; гостра серцева недостатність; дихальна недостатність III ст., перенесена двобічна полісегментарна COVID-19-пневмонія, хронічне обструктивне захворювання легень, GOLD 2. Після оперативного втручання (протезування аортального клапана, пластика абсцесу кореня аорти з приводу інфекційного ендокардиту аортального клапана) поступив у відділення інтенсивної терапії та реанімації для подальшого лікування. У післяопераційному періоді спостерігалася дихальна недостатність. Враховуючи перенесену COVID-19-пневмонію, штучну вентиляцію легень було проведено згідно з рекомендаціями щодо протективної вентиляції. Тривалість штучної вентиляції легень становила 72 години з подальшим успішним переходом на самостійне дихання.

Висновки. Враховуючи вихідний стан хворого на тлі перенесеної COVID-19-пневмонії, можливо застосувати протективну вентиляцію після кардіохірургічної операції. Це питання потребує подальшого дослідження.

Ключові слова: кардіохірургічні втручання, ускладнення COVID-19, госпітальна летальність, постковідна дихальна недостатність, пандемія, набута вада серця, пошкодження легень, штучна вентиляція легень, параметри.

Вступ. Дихальна недостатність – стан, при якому порушення функції дихальної системи погіршують газообмін у легенях та призводять до гіпоксемії (зниження парціального тиску кисню в артеріальній крові $[PaO_2] < 60$ мм рт. ст. $[8,0$ кПа]) або гіперкапнії (підвищення парціального тиску вуглекислого газу $[PaCO_2] > 45$ мм рт. ст. $[6,0$ кПа]) [1–3]. Поява SARS-CoV-2 призвела до значної смертності, захворюваності та безпрецедентного навантаження на систему охорони здоров'я в усьому світі.

Клінічний випадок. Пацієнт П., 62 років, був госпіталізований у плановому порядку в ДУ «НІСЦХ

ім. М. М. Амосова НАМН України», у відділення хірургічного лікування інфекційного ендокардиту з діагнозом: інфекційний ендокардит аортального клапана, аортальна недостатність; гостра серцева недостатність (Killip III); дихальна недостатність III ст.; фібриляція передсердь, постійна форма. В анамнезі у пацієнта наявні: цукровий діабет 2-го типу, важкий перебіг, стадія субкомпенсації; ожиріння II ст., індекс маси тіла – $36,0$ кг/м²; гіпертонічна хвороба II стадії, 2-го ступеня, ризик 4, хронічне обструктивне захворювання легень, GOLD 2.

Ускладнення: перенесена двобічна полісегментарна COVID-19-пневмонія.

У післяопераційному періоді запропоновані такі параметри протективної вентиляції: режим вентиляції за контролем тиску (P-SIMV) з обмеженням за

Таблиця 1

Показники штучної вентиляції легень

Показники	$\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$	ПТКВ (см вод. ст.)	P_{insp} (см вод. ст.)	P_{peak} (см вод. ст.)
Після інтубації	100	13	12	38
24 год	140	10	12	32
48 год	270	8	10	25
72 год	420	4	9	18

Примітка. ПТКВ – позитивний тиск у кінці видиху, P_{insp} – інспіраторний тиск, P_{peak} – піковий тиск у дихальних шляхах.

об'ємом 6 мл/кг, тиск вдиху – 12 см вод. ст., частота дихання – 12 за 1 хв, позитивний тиск у кінці видиху – 10 см вод. ст., співвідношення вдиху до видиху – 1 : 1,7, FiO_2 – 100 % (таблиця 1).

Через 48 год у відділенні реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ): продовження штучної вентиляції легень за стандартами протективної вентиляції легень у режимі P-SIMV. Стан пацієнта гемодинамічно стабільний з мінімальною інотропною підтримкою добутаміном до 4,0 мкг/кг/хв, норадреналін – 60 нг/кг/хв, інгаляційна терапія хронічного обструктивного захворювання легень (серетид, пульмікорт) (таблиця 2).

Таблиця 2

Газовий склад артеріальної крові

Показники	pH	PaO_2 (мм рт. ст.)	PaCO_2 (мм рт. ст.)	BE (мЕкв/л)	HCO_3 (ммоль/л)	StCO_2 (ммоль/л)	SaO_2 (%)
Після інтубації	7,34	75	36	-2,0	22	22	89,4
24 год	7,35	71	33	-4,5	20	24	91,3
48 год	7,37	78	38	-2,0	19	23	95,0
72 год	7,42	92	41	1,7	23	25	98,2



Рисунок 1. Рентгенограма органів грудної порожнини через 24 години

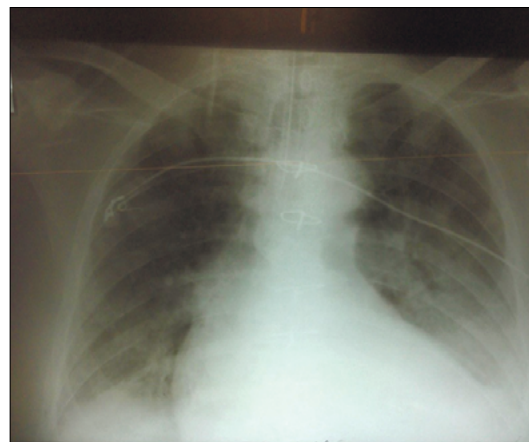


Рисунок 2. Рентгенограма органів грудної порожнини через 72 години

Через 72 год у ВРІТ: планова підготовка до екстубації, інгаляційна терапія (серетид, пульмікорт).

Виконано контроль рентгенографії органів грудної порожнини (рисунки 1, 2).

При проведенні рентгенологічного контролю стану легеневої тканини: зменшення зон інфільтрації в нижніх частках обох легень, підвищена пневмотизація.

Перед екстубацією – нормалізація показників газообміну. Планова екстубація. Оксигенотерапія через лицеву маску зі швидкістю потоку кисню 8 л/хв, переведення хворого на дихання через назальні канюлі зі швидкістю потоку кисню 4 л/хв із задовільними показниками газового складу крові. Тривалість штучної вентиляції легень у ВРІТ становила 72 години.

Обговорення. За результатами літературних даних, дихальна недостатність займає провідне місце у пацієнтів, які перенесли COVID-19. Більшість пацієнтів із COVID-19, які потребують проведення штучної вентиляції легень, мають симптоми гострого респіраторного дистрес-синдрому дорослих. При цьому синдромі рекомендують застосовувати протективну вентиляцію легень, метою якої є мінімізувати пошкодження альвеол та підтримати адекватний тиск у дихальних шляхах [3–5].

Для нормалізації показників газового складу артеріальної крові в ранньому післяопераційному періоді у пацієнта з інфекційним ендокардитом на

тлі скомпрометованих легень після перенесеного COVID-19 був запропонований низький дихальний об'єм та позитивний тиск у кінці видиху на рівні 10 см вод. ст. в режимі вентиляції за тиском. Впроваджений протокол дозволив швидко скомпенсувати прояви дихальної недостатності [6].

Застосування захисної вентиляції легень дало змогу забезпечити делікатну респіраторну підтримку пацієнту після кардіохірургічного втручання з приводу інфекційного ендокардиту.

Висновки. Протективна вентиляція легень залишається ефективним методом лікування дихальної недостатності у кардіохірургічних хворих після COVID-19. Впровадження цього методу інтенсивної терапії дозволило запобігти розвитку ускладнень штучної вентиляції легень, таких як: ателектаз, пневмонія, пошкодження діафрагми, пневмоторакс. Впровадження цієї методики зменшило тривалість перебування хворого у ВРІТ та стаціонарі.

Список використаних джерел

References

- Jabbari A, Alijanpour E, Amri Maleh P, Heidari B. Lung protection strategy as an effective treatment in acute respiratory distress syndrome. *Caspian J Intern Med.* 2013;4(1):560-3. PMID: 24009936.
- Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, Gu X, Guan L, Wei Y, Li H, Wu X, Xu J, Tu S, Zhang Y, Chen H, Cao B. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054-62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
- Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA.* 2020;323(20):2052-9. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>
- Matthay MA, Aldrich JM, Gotts JE. Treatment for severe acute respiratory distress syndrome from COVID-19. *Lancet Respir Med.* 2020;8(5):433-4. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30127-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30127-2)
- Patel S, Sharma S. Respiratory Acidosis. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. PMID: 29494037.*
- Fernando SM, Fan E, Rochweg B, Burns KEA, Brochard LJ, Cook DJ, Walkey AJ, Ferguson ND, Hough CL, Brodie D, Seely AJE, Thiruganasambandamoorthy V, Perry JJ, Tran A, Tanuseputro P, Kyeremanteng K. Lung-Protective Ventilation and Associated Outcomes and Costs Among Patients Receiving Invasive Mechanical Ventilation in the ED. *Chest.* 2021;159(2):606-18. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.09.100>

The Use of Protective Ventilation in Post-COVID Respiratory Failure

Hanna B. Koltunova, Vitalii V. Voitiuk, Kostiantyn P. Chyzh

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract

Introduction. Implementation of the principles of protective ventilation in the intensive care of respiratory failure in patients after COVID-19 can improve the results of treatment of patients with cardiosurgical abnormalities, namely the implementation of surgical treatment in the post-COVID-19 period. The widespread occurrence of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the world has led to a sharp decrease in the number of cardiac surgeries and had a negative impact on treatment outcomes.

Case description. Patient P., 62 years old, underwent examination and treatment from February 18 to March 3, 2021 at the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine with a diagnosis of infective endocarditis of the aortic valve. Aortic insufficiency. Acute heart failure. Grade III respiratory failure. Condition after bilateral polysegmental COVID-19 pneumonia, chronic obstructive pulmonary disease, GOLD 2. After aortic valve replacement, plasty of aortic root abscess due to infective endocarditis of the aortic valve, the patient was admitted to the intensive care unit for further treatment. In the postoperative period, respiratory failure was observed. Given the COVID-19 pneumonia, mechanical ventilation was performed according to the recommendations for protective ventilation. The duration of mechanical ventilation was 72 hours, followed by a successful transition to self-breathing.

Conclusions. Given the initial condition of the patient with COVID-19 pneumonia, protective lung ventilation is reasonable after cardiac surgery. This issue needs further study.

Keywords: cardiac surgery, complications of COVID-19, hospital mortality, post-COVID respiratory failure, pandemic, acquired heart disease, lung damage, mechanical ventilation, parameters.

Стаття надійшла в редакцію 22.10.2021 р.