

ХИРУРГИЯ ЭМФИЗЕМЫ СРЕДОСТЕНИЯ И ПНЕВМОГИДРОТОРАКСА ПРИ COVID-19

А. А. Сушко¹, Н. И. Прокопчик¹, С. А. Куль², Ю. С. Кропа²

¹Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

²Гродненская университетская клиника, Гродно, Беларусь



Статья посвящена описанию собственных наблюдений и лечения осложнений вирусной инфекции, вызванной SARS-CoV-2. Отмечено, что спонтанный пневмомедиастинум и пневмогидроторакс может привести к ухудшению течения заболевания. Заострено внимание на спонтанной межмышечной эмфиземе шеи и хирургическом лечении осложнений SARS-CoV-2, согласно современным литературным данным. Установлено, что изолированная подкожная и межмышечная эмфизема шеи, возникающая как осложнение у пациентов с вирусным поражением лёгких при COVID-19, не требует хирургического вмешательства. Спонтанная эмфизема средостения как осложнение при COVID-19 требует выполнения экстренной шейной медиастинотомии в случаях нарастания газового синдрома. У пациентов с COVID-19, осложненным пневмогидротораксом, важны ранняя диагностика этого грозного осложнения, своевременное торакотомическое дренирование плевральной полости. При формировании стойкого бронхоплеврального свища целесообразно выполнение активного лечения малотравматичным способом с помощью видеоторакоскопии в тех случаях, где это клинически можно осуществить.

Ключевые слова: спонтанная эмфизема шеи, пневмогидроторакс, осложнения COVID-19.

Для цитирования: Хирургия эмфиземы средостения и пневмогидроторакса при COVID-19 / А. А. Сушко, Н. И. Прокопчик, С. А. Куль, Ю. С. Кропа // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2022. Т. 20, № 2. С. 165-170. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-2-165-170>.

Введение

Осложнения при коронавирусной инфекции COVID-19 остаются сложной проблемой не только для врачей-инфекционистов и реаниматологов, но и торакальных хирургов [1]. При коронавирусной инфекции COVID-19 вирусное поражение бронхолёгочной системы вызывает развитие спонтанного пневмомедиастинума и пневмоторакса, осложняя течение заболевания, в том числе у пациентов с тяжёлым острым респираторным синдромом, связанным с вирусом SARS-CoV-2, требующим интубации [2]. Генез данных осложнений связан, вероятнее всего, с диффузным альвеолярным повреждением, что приводит к их разрыву и выходу воздуха через бронхососудистые оболочки в свободную плевральную полость или средостение – так называемый эффект Macklin [3]. Кроме того, использование глюкокортикостероидов способствует повреждению лёгочного интерстиция, приводящего к сбросу воздуха [3].

Необходимо отметить, что спонтанный пневмомедиастинум и пневмогидроторакс может привести к ухудшению течения заболевания, о чем сообщается в публикациях по ряду случаев COVID-19 – пневмонии с летальными исходами, к которым привели осложнения в виде спонтанного пневмомедиастинума и пневмогидроторакса [4]. Отдельно необходимо выделить спонтанную межмышечную эмфизему шеи [5]. Механизм ее возникновения при COVID-19 предполагает повреждение воспалительным процессом слизистой грушевидных синусов, что в сочетании с сухим интенсивным кашлем приводит к возникновению этого осложнения [4, 5]. В подобных случаях тактика лечения отличается от лечения спонтанного пневмомедиастинума и пневмогидроторакса [2, 5].

Для диагностики поражения лёгких коронавирусной инфекцией и выявления возникших осложнений наиболее информативна компьютерная томография [1, 6]. Она позволяет выявить специфические изменения в лёгочной ткани при COVID-19. На КТ-изображениях, на фоне двусторонних изменений по типу «матового стекла» и ретикулярных изменений, четко определяются многочисленные участки воздуха в переднем средостении и плевральных полостях, обширные участки подкожной эмфиземы мягких тканей шеи и грудной клетки [1, 6].

В случаях диагностики спонтанного пневмомедиастинума и пневмоторакса в большинстве случаев необходимо выполнять экстренное дренирование плевральных полостей [7]. Вместе с тем многие авторы отмечают отсутствие эффекта от дренирования, предлагая резекцию булл и даже торакостомию [8, 9].

Цель исследования – на основании собственных результатов лечения осложнений COVID-19 определить показания к дренированию плевральных полостей, шейной медиастинотомии, видеоассистированной декорткации и сегментарной резекции лёгких со сформированными постковидными свищами.

Материал и методы

За период с марта 2020 по декабрь 2021 гг. торакальными хирургами УЗ «Гродненская университетская клиника» оказывалась помощь 76 пациентам с осложнениями вирусного поражения лёгких при COVID-19. У 7 (9,2%) из них наблюдалась изолированная подкожная и межмышечная эмфизема шеи, у 9 (11,8%) – спонтанная эмфизема средостения, у 38 (50,1%) – спонтанный пневмоторакс, у 22 (28,9%) – пневмогидроторакс. Из 76 пациентов 47 (61,5%) были жен-

пины и 29 (38,5%) – мужчины. Средний возраст пациентов составлял 49 ± 2 года. До госпитализации в специализированные отделения пациенты проходили амбулаторное лечение в среднем 4,2 дня. Диагноз устанавливался на основании анамнеза, данных ПЦР и рентгенологических исследований (рентгенограммы в стандартных проекциях и компьютерная томография лёгких).

Показание к дренированию плевральной полости в группах пациентов с пневмотораксами и пневмогидротораксами в 60 (100%) случаях – как полный коллапс лёгкого, так и ограниченный пневмоторакс и пневмогидроторакс при нарастании дыхательной недостаточности. У 17 (28,3%) пациентов дренирование плевральной полости выполнялось после интубации и подключения пациентов на ИВЛ. Дренаж в плевральной полости сохранялся до расправления лёгкого, и удалялся, когда сброса воздуха не отмечалось в течение не менее 2 суток. Показанием к видеоассистированной декорткации и сегментарной резекции лёгких со сформированными постковидными свищами у 7 (11,7%) пациентов было формирование стойкого бронхоплеврального свища.

Результаты и обсуждение

В группе из 7 (9,2%) пациентов наблюдалась изолированная подкожная и межмышечная эмфизема шеи. Процесс был локализован только на шее без распространения на средостение (рис. 1)

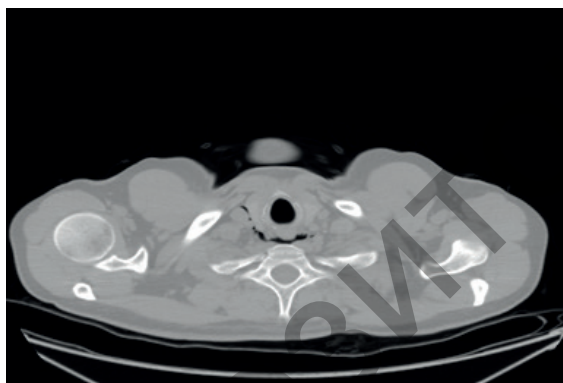


Рисунок 1. – Фотография МСКТ исследования шеи: межмышечная эмфизема шеи

Figure 1. – Photo of MSCT examination of the neck: spontaneous neck emphysema

При обследовании данных пациентов ЛОР-специалистами и выполнении фибробронхоскопии никакой органической патологии не выявлено.

Вероятнее всего, причиной изолированной шейной эмфиземы стало вирусное поражение слизистой грушевидных синусов. Какого-либо хирургического вмешательства данное осложнение не требовало. Признаки наличия воздуха на шее исчезали через 5-7 дней наблюдения.

В группе у 9 (11,8%) пациентов наблюдалась спонтанная эмфизема средостения, которая только в трех случаях потребовала шейной медиастинотомии в связи с нарастанием газового синдрома у пациентов, находящихся на эндотрахеальной ИВЛ. Причиной спонтанной эмфизе-

мы средостения стало диффузное альвеолярное повреждение вирусной инфекцией (рис. 2)

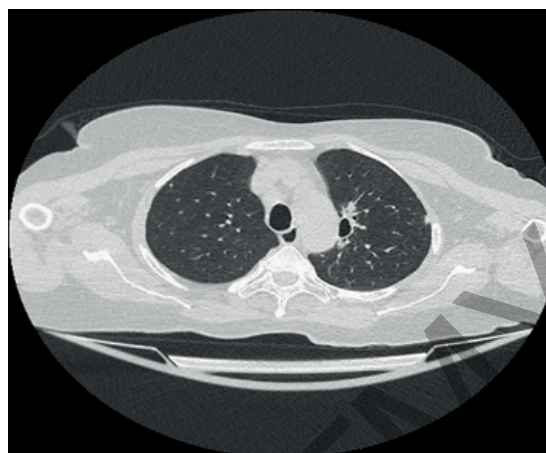


Рисунок 2. – Фотография МСКТ исследования средостения: спонтанная эмфизема средостения

Figure 2. – Photo MSCT study of the mediastinum: spontaneous pneumomediastinum

В группе из 38 (50,1%) пациентов со спонтанным пневмотораксом, а также у 15 (19,7%) пациентов с пневмогидротораксом было выполнено трансторакальное дренирование плевральных полостей в «треугольнике безопасности» (рис. 3).

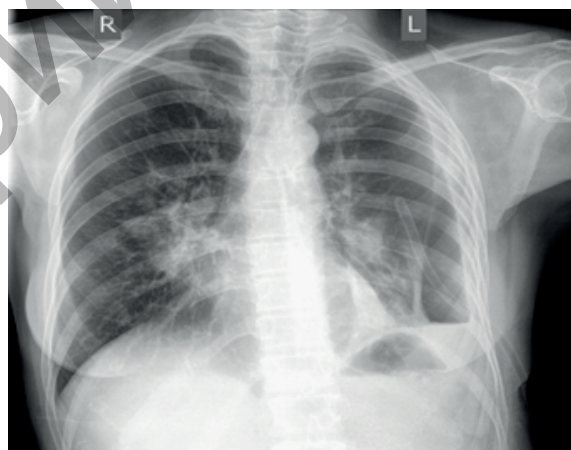
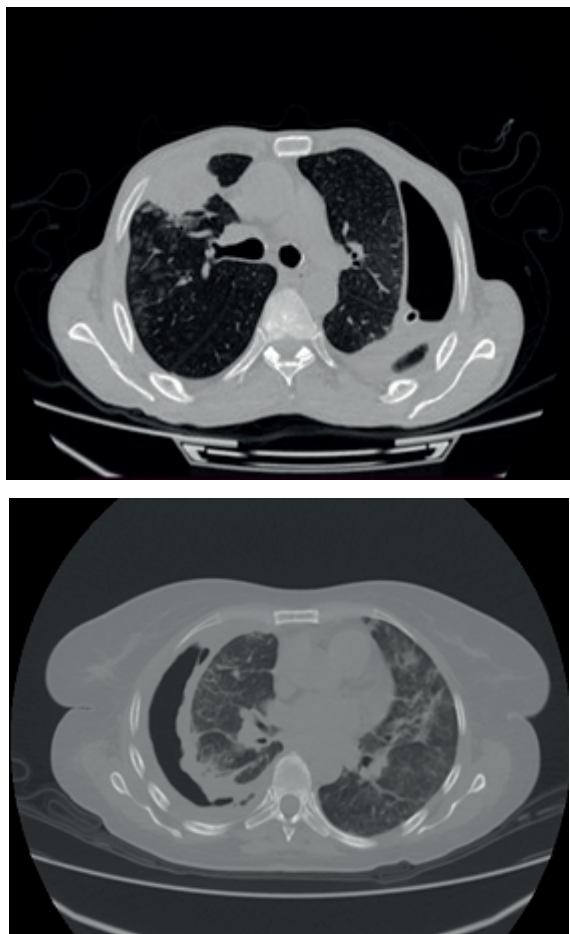


Рисунок 3. – Фотография рентгенологического исследования органов грудной клетки: пневмогидроторакс

Figure 3. – Photo of a chest X-ray examination: pneumohydrothorax

Полное выздоровление после дренирования плевральной полости отмечено у 47 (61,8%) пациентов. У 6 (7,9%) пациентов, которым выполнялось трансторакальное дренирование по поводу пневмоторакса, связанного с вирусным поражением лёгких при COVID-19, констатирован летальный исход, связанный с течением основного заболевания.

Видеоторакоскопический пневмолиз и декорткация лёгкого с резекцией сегмента и ликвидацией бронхоплеврального свища были выполнены у 7 (11,7%) пациентов. Вмешательство выполнялось после стабилизации состояния пациентов, находившихся длительно на ИВЛ, на 47-56 сутки после начала заболевания (рис. 4).



**Рисунок 4. – Фотографии МСКТ исследования лёгких:
пневмогидроторакс**

**Figure 4. – Photos of MSCT examination of the lungs:
pneumohydrothorax**

Летальных исходов после проведенных вмешательств не наблюдалось. Во всех случаях достигнут удовлетворительный клинический и рентгенологический результат (рис. 5).

При патогистологическом исследовании лёгочной ткани, несущей свищ, установлено, что бронхи мелкого калибра представляются спазмированными. Эпителий на большем протяжении сохранен, двухрядный; местами эпителий десквамирован и оголена базальная мембрана. Мышечная пластинка бронха утолщена за счет фиброза и очаговой лимфоидно-гистиоцитарной инфильтрации (рис. 6а).

Бронхиолы покрыты однослойным кубическим эпителием, несколько деформированы. Стенки их местами утолщены за счет фиброза и наличия очаговой лимфоидно-гистиоцитарной инфильтрации (рис. 6б).

Межальвеолярные перегородки местами утолщены за счет фиброза и лимфоидно-гистиоцитарной инфильтрации, альвеолы представляются деформированными (рис. 6в). В других участках биоптата межальвеолярные перегородки редуцированы, заканчиваются «слепо» с образованием булавовидных утолщений; альвеолы, альвеолярные ходы и респираторные бронхиолы

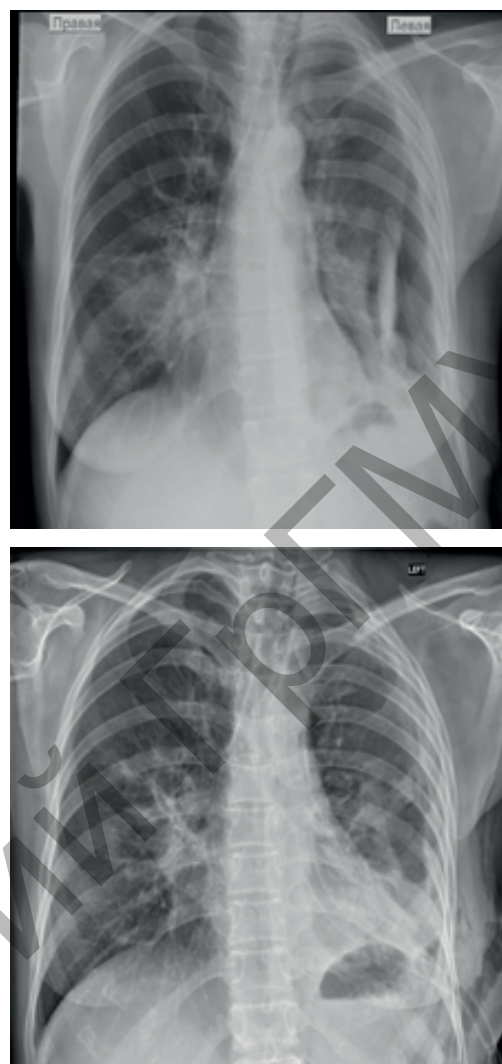


Рисунок 5. – Фотография рентгенологического исследования органов грудной клетки до и после оперативного вмешательства

Figure 5. – Photo of a chest x-ray before and after surgery

расширены с образованием воздухосодержащих полостей (рис. 6г – 6е).

Из вышеизложенного следует, что патогистологическая картина лёгочной ткани, несущей свищ при вирусном поражении лёгких при COVID-19, отличается от картины бактериального гнойного поражения лёгочной ткани, что позволяет получить значительно лучший эффект от достаточно агрессивного хирургического вмешательства и ликвидации бронхоплеврального свища без значительных местных ранних послеоперационных осложнений.

Выводы

1. Изолированная подкожная и межмышечная эмфизема шеи, возникающая как осложнение у пациентов с вирусным поражением лёгких при COVID-19, не требует хирургического вмешательства.

2. Спонтанная эмфизема средостения, наблюдавшаяся как осложнение у пациентов с вирус-

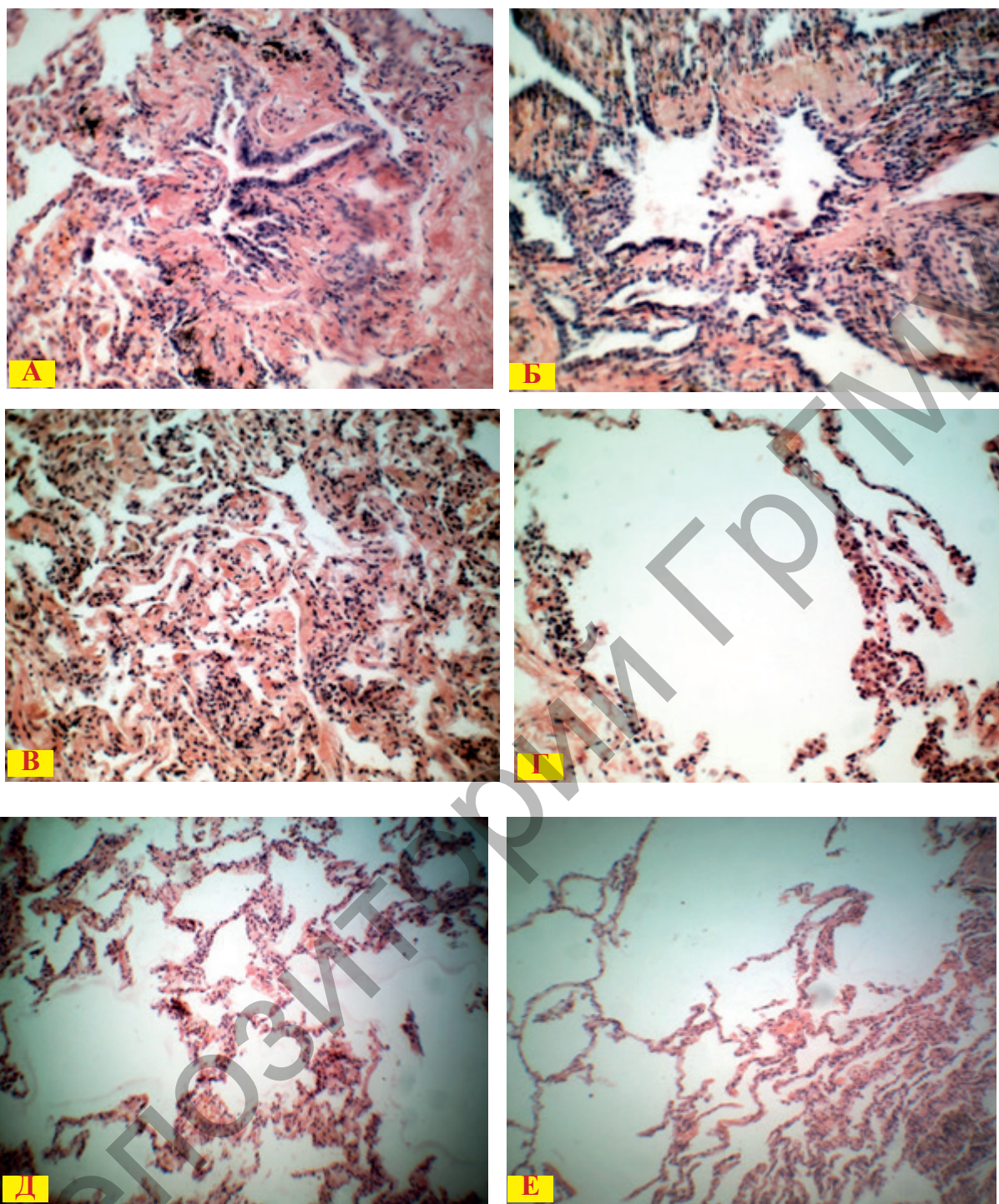


Рисунок 6. – А – бронх малого калибра с очаговой десквамацией эпителия и фиброзом мышечной пластики; Б – бронхиолы деформированы, расширены, стенки утолщены за счет фиброза и очаговой лимфоидно-гистиоцитарной инфильтрации; В – деформация альвеол за счет интерстициального фиброза и очаговой лимфоидно-гистиоцитарной инфильтрации; Г, Д, Е – межальвеолярные перегородки истончены, местами редуцированы, с образованием воздухосодержащих полостей. Окр.: гематоксилином и эозином, $\times 200$ (А, Б, В, Г), $\times 100$ (Д, Е)

Figure 6. – A – a small-caliber bronchus with focal desquamation of the epithelium and fibrosis of muscular plasticity; B – bronchioles are deformed, dilated, the walls are thickened due to fibrosis and focal lymphoid-histiocytic infiltration; C – deformation of the alveoli due to interstitial fibrosis and focal lymphoid-histiocytic infiltration; D, E, F – interalveolar septa are thinned, reduced in places with the formation of air-containing cavities. Ocr.: hematoxylin and eosin, $\times 200$ (A, B, C, D), $\times 100$ (E, F)

ным поражением лёгких при COVID-19, требует выполнения экстренной шейной медиастинотомии в случаях нарастания газового синдрома.

3. У пациентов с вирусным поражением лёгких при COVID-19, осложнённым пневмотораксом, важны ранняя диагностика этого грозного

осложнения, своевременное трансторакальное дренирование плевральной полости.

4. При формировании стойкого бронхоплеврального свища целесообразно выполнение активного хирургического лечения малотравма-

тичным способом с помощью видеоторакоскопии в тех случаях, где это клинически можно осуществить. Это позволяет добиться благоприятного исхода как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде лечения.

Литература

1. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study / X. Yang [et al.] // *Lancet Respir. Med.* – 2020. – Vol. 8, iss. 5. – P. 475-481. – doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5.
2. Severe acute respiratory syndrome complicated by spontaneous pneumothorax / A. D. Sihoe [et al.] // *Chest.* – 2004. – Vol. 125, iss. 6. – P. 2345-2351. – doi: 10.1378/chest.125.6.2345.
3. Эмфизема средостения – специфическое осложнение COVID-19 / Е. П. Павликова [и др.] // *Общая реаниматология.* – 2021. – Т. 17, № 2. – С. 4-15. – doi: 10.15360/1813.9779.2021.2.4.15.
4. Спонтанный пневмоторакс как осложнение поражения легких при COVID-19 / А. В. Михеев [и др.] // *Туберкулез и болезни легких.* – 2021. – Т. 99, № 3. – С. 18-22. – doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-3-18-22.
5. Пневмомедиастинум на фоне коронавирусной пневмонии. Клинические наблюдения / Н. А. Лестева [и др.] // *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* – 2021. – Т. 18, № 3. – С. 23-29. – doi: 10.21292/2078-5658-2021-18-3-23-29.
6. Kong, W. Chest Imaging Appearance of COVID-19 Infection / W. Kong, P. P. Agarwal // *Radiol. Cardiothorac. Imaging.* – 2020. – Vol. 2, iss. 1. – Art. e200028. – doi: 10.1148/ryct.2020200028.
7. Сушко, А. А. Возможности диагностики и хирургического лечения осложнений вирусного поражения лёгких при COVID-19 / А. А. Сушко, Н. И. Прокопчик, Ю. С. Кропа // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета.* – 2021. – Т. 19, № 1. – С. 112-118. – <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2021-19-1-112-118>.
8. Management of persistent pneumothorax with thoracoscopy and blebs resection in covid-19 patients / A. Aiolfi [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2020. – Vol. 110, iss. 5. – P. e413-e415. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.04.011.
9. Tube thoracostomy during the COVID-19 pandemic: guidance and recommendations from the AAST Acute Care Surgery and Critical Care Committees / F. M. Pieracci [et al.] // *Trauma Surg. Acute Care Open.* – 2020. – Vol. 5, iss. 1. – Art. e000498. – doi: 10.1136/tsaco-2020-000498.
- single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir. Med.* 2020;8(5):475-481. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5.
2. Sihoe AD, Wong RH, Lee AT, Lau LS, Leung NY, Law KI, Yim AP. Severe acute respiratory syndrome complicated by spontaneous pneumothorax. *Chest.* 2004;125(6):2345-2351. doi: 10.1378/chest.125.6.2345.
3. Pavlikova EP, Agapov MA, Malakhov PS, Galliamov EA, Esakov Yu. S, Markaryan DR, Kakotkin VV, Kubyshkin VA. Jemfizema sredostenija – specificheskoe oslozhnenie COVID-19 [Mediastinal emphysema as a specific complication of COVID-19 (case report)]. *Obshhaja reanimatologija* [General reanimatology]. 2021;17(2):4-15. doi: 10.15360/1813.9779.2021.2.4.15. (Russian).
4. Mikheev AV, Aftaeva EV, Kazakova SS, Zinovieva ZV, Gavrikova IN. Spontannyj pnevmotoraks kak oslozhnenie porazhenija legkih pri COVID-19 [Spontaneous pneumothorax as a complication of lung injury due to COVID-19]. *Tuberkuljoz i bolezni legkih* [Tuberculosis and Lung Diseases]. 2021;99(3):18-22. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-3-18-22. (Russian).
5. Lesteva NA, Adieva EV, Lesina SS, Aibazova MI, Abramov KB, Sebelev KI, Kondratiev AN. Pnevnomediastinum na fone koronavirusnoj pnevmonii [COVID-19 Pneumonia Pneumomediastinum. Clinical Cases]. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii* [Messenger of Anesthesiology and Resuscitation]. 2021;18(3):23-29. doi:10.21292/2078-5658-2021-18-3-23-29. (Russian).
6. Kong W, Agarwal PP. Chest Imaging Appearance of COVID-19 Infection. *Radiol Cardiothorac Imaging.* 2020;2(1):e200028. doi: 10.1148/ryct.2020200028.
7. Sushko AA, Prokopchik NI, Kropa JS. Vozmozhnosti diagnostiki i hirurgicheskogo lechenija oslozhnenij virusnogo porazhenija ljogkih pri COVID-19 [Possibilities of diagnosis and surgical treatment of complications of viral lung damage in COVID-19]. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta* [Journal of the Grodno State Medical University]. 2021;19(1):112-118. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2021-19-1-112-118>. (Russian).
8. Management of Persistent Pneumothorax with Thoracoscopy and Bleb Resection in COVID-19 Patients. *Ann Thorac Surg.* 2020;110(5):e413-e415. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.04.011.
9. Pieracci FM, Burlew CC, Spain D, Livingston DH, Bulger EM, Davis KA, Michetti C. Tube thoracostomy during the COVID-19 pandemic: guidance and recommendations from the AAST Acute Care Surgery and Critical Care Committees. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2020;5(1):e000498. doi: 10.1136/tsaco-2020-000498.

References

1. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, Wu Y, Zhang L, Yu Z, Fang M, Yu T, Wang Y, Pan S, Zou X, Yuan S, Shang Y. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a

SURGERY FOR MEDIASTINAL EMPHYSEMA AND PNEUMOHYDROTHORAX IN COVID-19

A. A. Sushko¹, N. I. Prokopchik¹, S. A. Kul², Yu. S. Kropa²

¹Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

²Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

The article is devoted to the description of our own observations and treatment of complications of a viral infection caused by SARS-CoV-2. It is noted that spontaneous pneumomediastinum and pneumohydrothorax can lead to worsening of the course of the disease. Special attention is focused on spontaneous intermuscular emphysema of the neck and surgical treatment of SARS-CoV-2 complications according to current literature data. It has been established that isolated subcutaneous and intermuscular emphysema of the neck, which occurs as a complication in patients with viral lung disease in COVID-19, does not require surgical intervention. Spontaneous mediastinal emphysema as a complication of COVID-19 requires emergency cervical mediastinotomy in cases of increasing gas syndrome. In patients with COVID-19 complicated by pneumohydrothorax, early diagnosis of this formidable complication and timely transthoracic drainage of the pleural cavity are important. With the formation of a persistent bronchopleural fistula, active treatment in a low-traumatic way using videothoracoscopy is advisable in those cases where it is clinically possible.

Keywords: spontaneous neck emphysema, pneumohydrothorax, complications of COVID-19.

For citation: Sushko AA, Prokopchik NI, Kul SA, Kropa JS. Surgery for mediastinal emphysema and pneumohydrothorax in COVID-19. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2022;20(2):165-170. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-2-165-170>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Сушко Александр Антонович / Sushko Aleksandr, e-mail: alekssushko@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8147-6304

Прокопчик Николай Иванович / Prokopchik Nikolaj, e-mail: prokopni@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7901-3004

Куль Сергей Александрович / Kul Sergey, e-mail: kriipton@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-8861-6835

Кропа Юрий Станиславович / Kropa Jurij, e-mail: y.kropa@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2659-2625

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 14.02.2022

Принята к публикации / Accepted for publication: 22.03.2022