



Пневмомедиастинум на фоне коронавирусной пневмонии. Клинические наблюдения

Н. А. ЛЕСТЕВА, Е. В. АДIEВА, С. С. ЛЕСИНА, М. И. АЙБАЗОВА, К. Б. АБРАМОВ, К. И. СЕБЕЛЕВ, А. Н. КОНДРАТЬЕВ

Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, РФ

РЕЗЮМЕ

Спонтанный пневмомедиастинум – редкое осложнение вирусной пневмонии. Распространенность пневмомедиастинума среди пациентов с новой коронавирусной инфекцией неизвестна.

Материалы и методы. Проанализированы три случая развития пневмомедиастинума у пациентов на фоне коронавирусной пневмонии. Проведены анализ и сопоставление клинических, рентгенологических, лабораторных данных.

Результаты. Взаимосвязи между появлением пневмомедиастинума и изменениями лабораторных показателей крови, рекомендованных для оценки тяжести коронавирусной инфекции, а также взаимосвязи между медикаментозной терапией и частотой возникновения данного осложнения не выявлено.

Вывод. Ведущей причиной спонтанного пневмомедиастинума, по-видимому, является тяжелое диффузное альвеолярное повреждение на фоне вирусной пневмонии.

Ключевые слова: COVID-19, коронавирусная инфекция, коронавирусная пневмония, спонтанный пневмомедиастинум, подкожная эмфизема

Для цитирования: Лестева Н. А., Адиева Е. В., Лесина С. С., Айбазова М. И., Абрамов К. Б., Себелев К. И., Кондратьев А. Н. Пневмомедиастинум на фоне коронавирусной пневмонии. Клинические наблюдения // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т. 18, № 3. – С. 23-29. DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-3-23-29

COVID-19 Pneumonia Pneumomediastinum. Clinical Cases

N. N. LESTEVA, E. V. ADIEVA, S. S. LESINA, M. I. AIBAZOVA, K. B. ABRAMOV, K. I. SEBELEV, A. N. KONDRATIEV

Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

Spontaneous pneumomediastinum is a rare complication of viral pneumonia. The prevalence of pneumomediastinum among coronavirus infection patients is unknown.

Subjects and methods. Three cases of spontaneous pneumomediastinum among the COVID-19 pneumonia patients were analyzed. The researchers investigated and compared clinical, radiological and laboratory data.

Results. According to the research results, no correlation was found between the development of pneumomediastinum and changes in values of blood laboratory tests. As well as there were no signs of correlation between drug treatment and pneumomediastinum frequency.

Conclusion: The researchers suggest that the leading cause of spontaneous pneumomediastinum is viral pneumonia-associated severe alveolar damage.

Key words: COVID-19, coronavirus disease, coronavirus pneumonia, spontaneous pneumomediastinum, subcutaneous emphysema

For citations: Lesteva N.A., Adieva E.V., Lesina S.S., Aibazova M.I., Abramov K.B., Sebelev K.I., Kondratiev A.N. COVID-19 Pneumonia Pneumomediastinum. Clinical Cases. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2021, Vol. 18, no. 3, P. 23-29. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-3-23-29

Для корреспонденции:

Лестева Наталья Александровна
E-mail: lestevan@mail.ru

Correspondence:

Natalia A. Lesteva
Email: lestevan@mail.ru

Пациенты с тяжелой пневмонией, развивающейся на фоне новой коронавирусной инфекции, составляют основную категорию больных отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в инфекционных стационарах в период пандемии. У 80–90% больных, госпитализированных в ОРИТ, развивается острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС), который является одним из ключевых патогенетических факторов, определяющих тяжесть течения заболевания [2, 14]. Спонтанный пневмомедиастинум – довольно редкое осложнение вирусной пневмонии. Сообщается о развитии данного осложнения при ОРДС, вирусных инфекциях, в частности при гриппе и пневмонии, вызванной редкими возбудителями, например *Pneumocystis jirovecii*, у иммунокомпрометированных пациентов [3, 9, 17]. Распространенность данного осложнения среди пациентов с новой коронавирусной инфекцией неизвестна, основные источники представлены

описаниями клинических случаев, среди которых больные с разрешением спонтанного пневмомедиастинума и улучшением состояния [1, 5, 6, 8, 11, 15–17, 19]. Следует отметить, что описанное осложнение разрешается чаще спонтанно без необходимости оперативного вмешательства [5, 19].

Необходимо подчеркнуть, что спонтанный пневмомедиастинум может привести и к ухудшению течения заболевания, о чем сообщается в недавней серии случаев COVID-19-пневмонии, где описаны летальные исходы, которым, в частности, способствовали осложнения в виде спонтанного пневмомедиастинума, подкожной эмфиземы и пневмоторакса [7, 18].

Несмотря на то что точные механизмы развития спонтанного пневмомедиастинума неизвестны, предполагаемой причиной является так называемый эффект Macklin: диффузное альвеолярное повреждение, характерное для ОРДС, вызванное

вирусной инфекцией, вместе с повышением внутриальвеолярного давления приводит к разрыву альвеол и циркуляции альвеолярного воздуха через бронховаскулярные оболочки по направлению к средостению [13].

Среди возможных факторов риска развития спонтанного пневмомедиастинума следует отметить:

- заболевания легких в анамнезе;
- кашель, который потенцирует растяжение и разрыв альвеол;
- использование глюкокортикостероидов, что способствует повреждению легочного интерстиция, приводящего к утечке альвеолярного газа [12];
- ожирение: по данным о вспышке COVID-19 в Ухане, пациенты с ожирением имели более тяжелое течение заболевания и высокую смертность [10].

Вопрос по поводу того, нужно ли включать спонтанный пневмомедиастинум в критерии тяжести коронавирусной инфекции, остается открытым. Среди пациентов с ОРДС пневмомедиастинум был ассоциирован с более высокими показателями интубации пациентов и летальности [4, 16].

В доступной литературе нет достоверных данных о корреляции каких-либо лабораторных показателей с частотой развития пневмомедиастинума. Однако интересные данные приведены С. М. Chu et al. в отношении уровня лактатдегидрогеназы (ЛДГ), отражающего гибель клеток, пик которого (mean 863 U/L) ассоциировался с возникновением спонтанного пневмомедиастинума в противоположность более низкому уровню ЛДГ (mean 583 U/L) у пациентов без данного осложнения [4]. Сходные данные приводят V. Hazariwala, H. Hadid, D. Kirsch, C. Big [7].

Материалы и методы

В работе проанализированы три случая развития пневмомедиастинума на фоне коронавирусной пневмонии у пациентов, находившихся на лечении в отделении анестезиологии-реанимации РНХИ им. проф. А. Л. Поленова – филиале НМИЦ им. В. А. Алмазова. Всего в период с 23 декабря 2020 г. по 10 февраля 2021 г. на лечении в отделении анестезиологии-реанимации находилось 66 пациентов с вирусной пневмонией тяжелой и критической степени тяжести (3–4-я степень по данным МСКТ). Проведены анализ и сопоставление клинических, рентгенологических, лабораторных данных у пациентов с пневмомедиастинумом. В качестве лабораторных показателей, отражающих динамику течения заболевания и используемых в качестве признаков активности воспалительного ответа, исследовали уровни С-реактивного белка (СРБ), ферритина, а также ЛДГ, являющейся одним из маркеров массивного клеточного повреждения.

Клинический пример 1: оксигенотерапия через носовые канюли

Пациент Б. (61 год) поступил в стационар на 10-е сут от начала появления клинических призна-

ков ОРВИ; по данным компьютерной томографии легких выявлена пневмония тяжелого течения. Находился на лечении в ОРИТ в течение 11 сут, на оксигенотерапии через носовые канюли с потоком 15–20 л/мин, в том числе в прон-позиции. Сопутствующая патология: сахарный диабет 2-го типа, гипертоническая болезнь, индекс массы – тела 25,8. Пациент получал глюкокортикоидную терапию в течение 7 сут, антикоагулянтную терапию (низкомолекулярный гепарин в лечебной дозировке) в течение всего периода госпитализации. На 55-е сут от начала заболевания и на 45-е сут после поступления в стационар при осмотре у больного выявлена подкожная эмфизема. При этом жалоб больной не предъявлял, ухудшения состояния, нарастания одышки не отмечал. Появлению подкожной эмфиземы не предшествовали манипуляции в области глотки, дыхательных путей; не отмечалось рвоты, кашель был умеренно выражен; больной соблюдал постельный режим, находился на оксигенотерапии через носовые канюли с потоком 5 л/мин. Выполнена МСКТ легких: на фоне двусторонних изменений по типу «матового стекла», ретикулярных изменений определяются многочисленные участки воздуха в переднем средостении (пневмомедиастинум), обширные участки подкожной эмфиземы мягких тканей шеи и грудной клетки (преимущественно справа) (рис. 1).

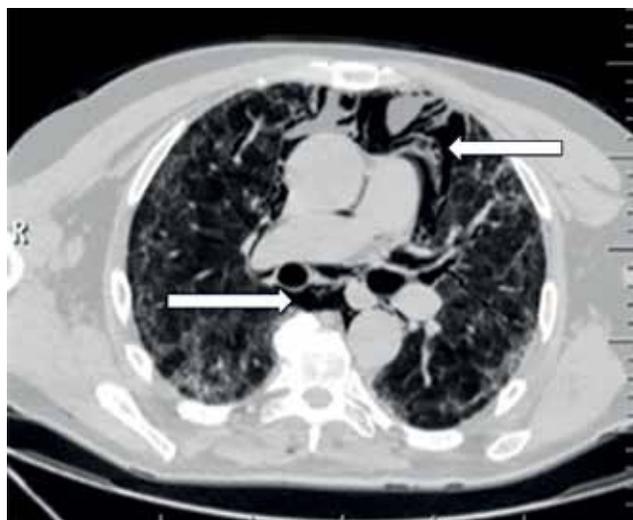


Рис. 1. МСКТ органов грудной клетки пациента Б. Стрелками обозначены участки воздуха

Fig. 1. Chest MSCT of Patient B. Arrows indicate areas with air

В динамике объем подкожной эмфиземы не увеличивался, нарастания дыхательной недостаточности у больного не было. По данным МСКТ легких, подкожная эмфизема не определялась через 17 сут, однако воздух в переднем средостении визуализировался даже на 44-е сут, непосредственно перед выпиской больного. Признаков медиастинита не было.

Максимальные показатели ЛДГ, ферритина и СРБ отмечались в первые три недели развития

пневмонии (рис. 2). На этапе клинических проявлений пневмомедиастинума отмечалась вторая волна повышения данных показателей, меньшая по степени выраженности, но довольно стойкая. В динамике состояние больного улучшалось, выписан на 47-е сут (57-е сут от начала заболевания).

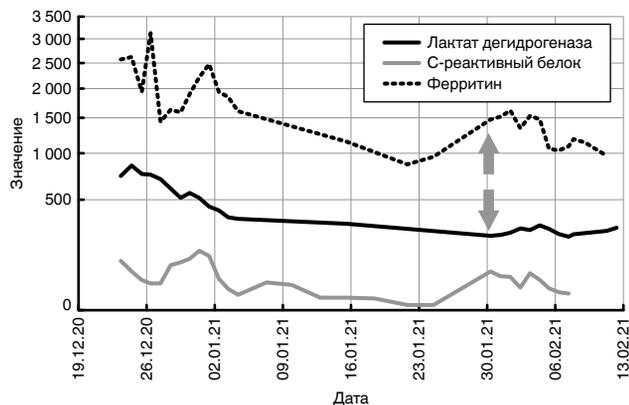


Рис. 2. Динамика показателей ЛДГ, ферритина, СРБ у больного Б. (стрелкой обозначена дата выявления эмфиземы)

Fig. 2. Changes in the levels of LDH, ferritin, CRP levels in Patient B. (the arrow indicates the date of emphysema detection)

Клинический пример 2: неинвазивная вентиляция легких

Больная М. (81 год) поступила в стационар на 10-е сут после появления признаков ОРВИ. При поступлении по данным МСКТ легких: картина, типичная для вирусной пневмонии, КТ-3. Сопутствующая патология представлена хроническим лимфолейкозом, по поводу которого на амбулаторном этапе придерживались наблюдательной тактики. Индекс массы тела – 23,88. На 6-е сут пациентка переведена в отделение анестезиологии и реанимации по причине нарастания дыхательной недостаточности, увеличения объема поражения легочной ткани. Больная переведена на неинвазивную вентиляцию легких (НИВЛ) через лицевую маску. НИВЛ в режиме СРАР с положительным давлением конца выдоха от 6 до 9 см вод. ст. Медикаментозная терапия глюкокортикоидами, низкомолекулярными гепаринами в течение 10 сут. На 2-е сут проведения НИВЛ при контрольной МСКТ легких выявлена распространенная подкожная эмфизема, воздух в переднем средостении, незначительно выраженный пневмоторакс с двух сторон (рис. 3а, 3б). Пищевод пневматизирован на всем протяжении. Следует отметить, что появлению эмфиземы и пневмомедиастинума не предшествовали какие-либо инвазивные манипуляции в области глотки, дыхательных путей. Больная получала пищу через рот, назогастральный зонд не устанавливали, рвоты не отмечалось. На этапе НИВЛ проводили медикаментозную седацию дексмететомидином (0,5–0,7 мкг/кг в 1 ч). Кашель был умеренно выражен.

Максимальные значения ЛДГ, ферритина и СРБ отмечались на 14–15-е сут заболевания (рис. 4), за-



Рис. 3а. МСКТ органов грудной клетки у больной М., стрелкой обозначен участок воздуха в средостении

Fig. 3а. Chest MSCT of Patient M., the arrow indicates the area with air

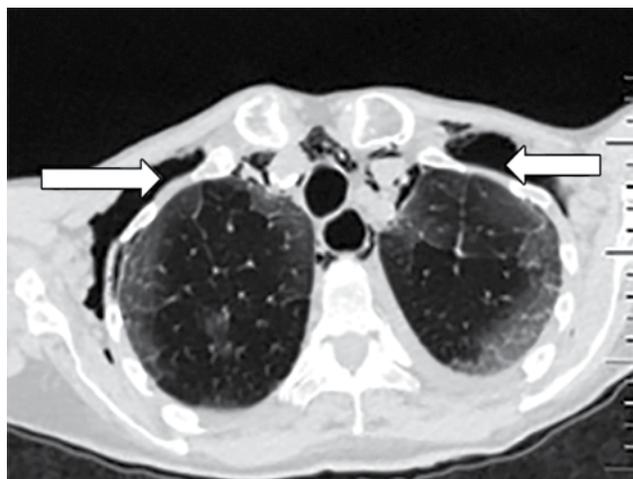


Рис. 3б. МСКТ органов грудной клетки у больной М., стрелкой обозначены участки подкожной эмфиземы

Fig. 3б. Chest MSCT of Patient M., the arrow indicates the area with subcutaneous emphysema

тем, при присоединении признаков бактериальной пневмонии, начиная с 25-х сут заболевания. На этапе клинических проявлений пневмомедиастинума не отмечено значимых изменений указанных лабораторных показателей. Учитывая нарастание дыхательной недостаточности, больная была интубирована, переведена на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ), на этом фоне через 5 сут отмечался регресс эмфиземы, пневмомедиастинума и пневмоторакса. Несмотря на проводимую терапию, в динамике состояние больной ухудшалось, нарастали признаки дыхательной, сердечно-сосудистой недостаточности, на 30-е сут от начала заболевания констатирован летальный исход.

Клинический пример 3: высокопоточная оксигенотерапия

Больная Т. (73 года) поступила в стационар на 10-е сут от появления клинических признаков ОРВИ. При поступлении по данным МСКТ лег-

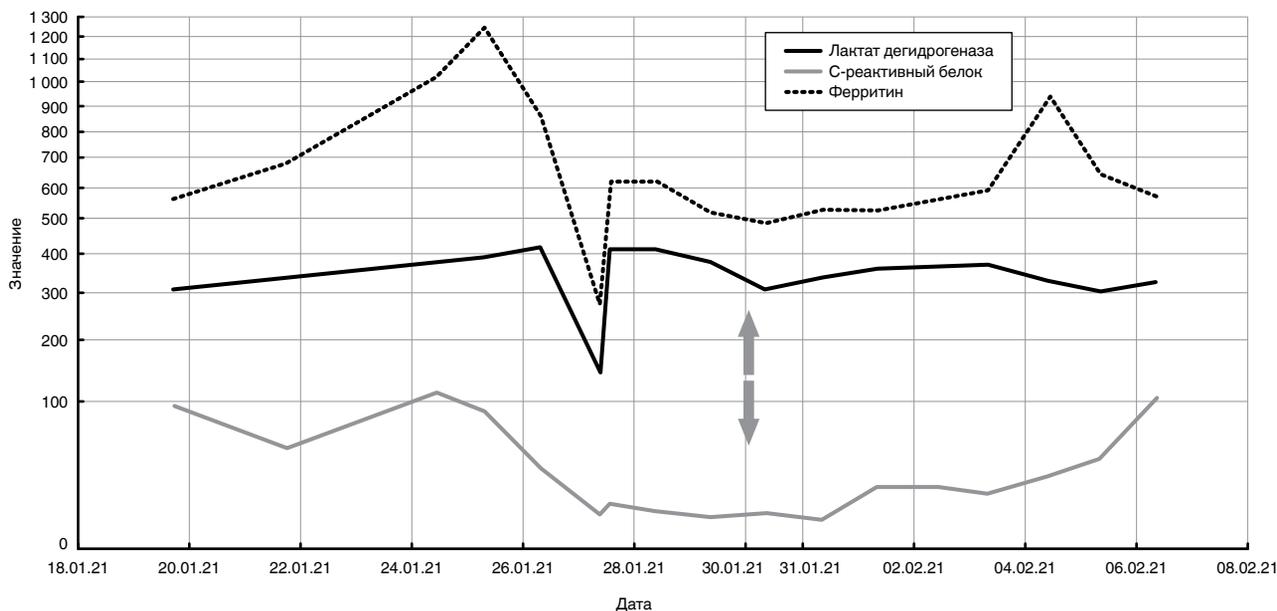


Рис. 4. Динамика показателей ЛДГ, ферритина, СРБ, больная М. (стрелкой обозначена дата выявления эмфиземы)

Fig. 4. Changes in the levels of LDH, ferritin, CRP levels in Patient M. (the arrow indicates the date of emphysema detection)

ких: признаки вирусной пневмонии. Анамнез неотягощен. Индекс массы тела – 27,55. Переведена в ОРИТ на 5-е сут после поступления в стационар в связи с прогрессированием дыхательной недостаточности. В ОРИТ начата высокопоточная оксигенотерапия 50 л/мин с FiO₂ 80–90%. Больная постоянно находилась в прон-позиции, проводили седацию дексмететомидином 0,5 мкг/кг в 1 ч. Медикаментозная терапия глюкокортикоидами, муколитиками, антикоагулянтами. На 4-е сут проведения высокопоточной оксигенотерапии при контрольной МСКТ легких выявлен воздух в переднем и центральном средостении (рис. 5). Изменения в легких по типу «матового стекла», консолидации. При МСКТ легких через 4 сут – регресс пневмомедиастинума, но отмечена отрицательная динамика в виде увеличения зон консолидации, увеличения площади поражения. Больная переведена на ИВЛ, наложена трахеостома.

У данной пациентки не выявлено взаимосвязи между изменениями лабораторных показателей ЛДГ, С-реактивного белка, ферритина и появлением пневмомедиастинума (рис. 6).

В динамике состояние больной ухудшалось, развились сепсис, полиорганная недостаточность, на 31-е сут от начала заболевания констатирован летальный исход.

Обсуждение

В приведенных клинических примерах пневмомедиастинум развился на фоне различных вариантов респираторной поддержки: оксигенотерапии через носовые канюли, высокопоточной оксигенотерапии, НИВЛ через лицевую маску. У всех пациентов коронавирус выявлен методом полимеразной цеп-

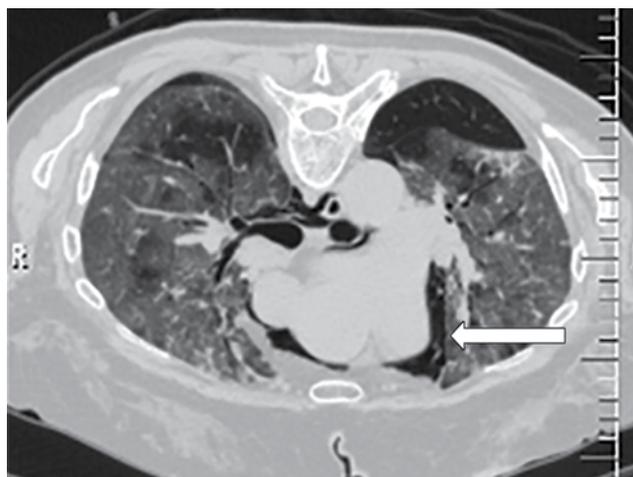


Рис. 5. МСКТ органов грудной клетки у больной Т., стрелкой обозначен участок воздуха в средостении

Fig. 5. Chest MSCT of Patient T., the arrow indicates the area with air

ной реакции. Рентгенологические признаки изменений в легких соответствовали тяжелой и крайне тяжелой степени тяжести поражения, описывались участки уплотнений по типу «матового стекла», консолидации. До появления пневмомедиастинума у всех пациентов отмечался умеренно выраженный кашель; рвоты и других предрасполагающих факторов для повышения внутрибрюшного и внутригрудного давления не было. Не выявлено взаимосвязи между какими-либо изменениями лабораторных показателей и появлением пневмомедиастинума. Все пациенты получали стандартную противовоспалительную терапию глюкокортикоидами не менее 10 сут, низкомолекулярные гепарины в лечебной дозе, препараты, стимулирующие тканевое дыхание,

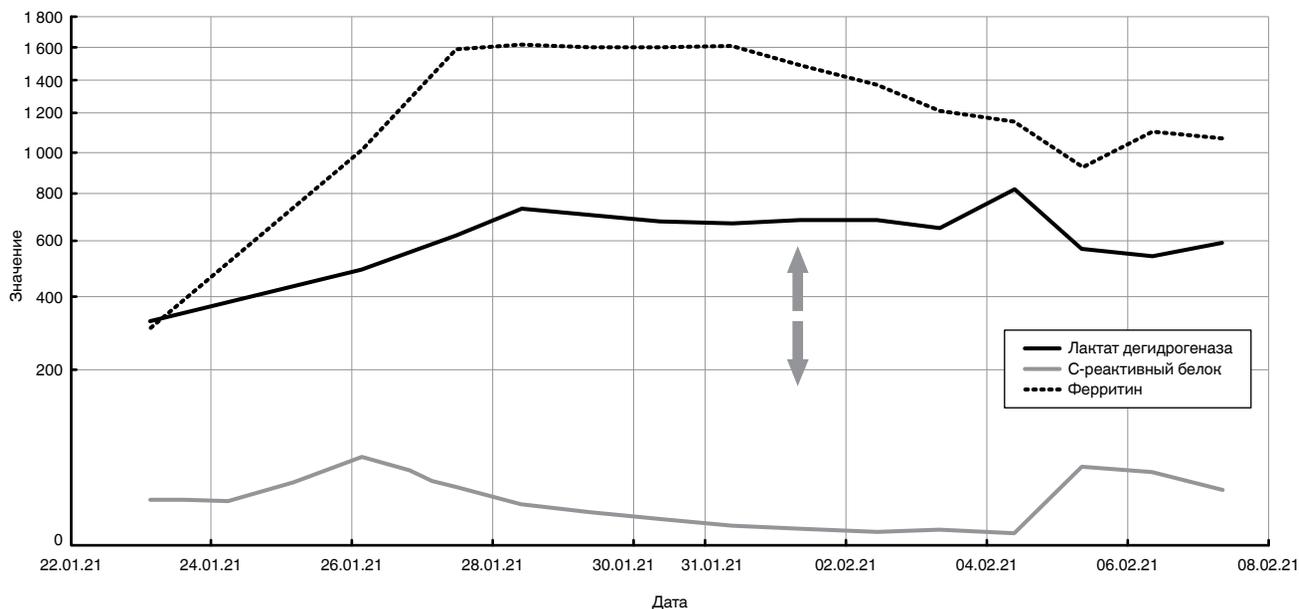


Рис. 6. Динамика показателей ЛДГ, ферритина, СРБ у больной Т. (стрелкой обозначена дата выявления эмфиземы)

Fig. 6. Changes in the levels of LDH, ferritin, CRP levels in Patient T. (the arrow indicates the date of emphysema detection)

муколитики. Данную терапию применяли у всех пациентов, находящихся на лечении в отделении, и взаимосвязи между медикаментозной терапией и частотой возникновения пневмомедиастинума не обнаружено.

У одного пациента развитие пневмомедиастинума не сопровождалось ухудшением состояния, не отразилось на тяжести дыхательной недостаточности, хотя имело стойкий характер (по данным компьютерной томографии легких).

У двоих больных пневмомедиастинум был диагностирован на фоне нарастания дыхательной недостаточности, в дальнейшем они были переведены на ИВЛ в связи с прогрессированием пневмонии, заболевания закончились летальным исходом на фоне полиорганной недостаточности. Однако и в этих случаях сложно судить о вкладе данного осложнения в патогенез дыхательной недостаточности; скорее, пневмомедиастинум и подкожная эмфизема были клиническими проявлениями тяжести альвеолярного повреждения у этих пациентов. Следует

отметить, что после интубации трахеи и перевода этих больных на ИВЛ отмечался довольно быстрый регресс пневмомедиастинума; у всех больных мы придерживались тактики протективной ИВЛ с низким дыхательным объемом.

Заключение

Пневмомедиастинум и подкожная эмфизема являются осложнениями ОРДС и пневмонии, в том числе коронавирусной этиологии. Данные осложнения не всегда являются вентилятор-ассоциированными, возникающими вследствие баротравмы, могут развиваться на фоне самостоятельного дыхания. В патогенезе данных осложнений нельзя исключать роль самоиндуцированного (пациентом) повреждения легких, которое возникает на фоне интенсивных спонтанных дыхательных усилий больного. Ведущей причиной данного осложнения, по-видимому, следует считать тяжелое диффузное альвеолярное повреждение на фоне вирусной пневмонии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павликова Е. П., Агапов М. А., Малахов П. С. и др. Эмфизема средостения – специфическое осложнение COVID-19 (клиническое наблюдение) // Общая реаниматология. – 2021. – Т. 17, № 2. – С. 4–15. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2021-2-4-15>.
2. Chand S., Kapoor S., Orsi D. et al. COVID-19-Associated critical illness-report of the first 300 patients admitted to intensive care units at a New York City Medical Center // J. Intens. Care Med. – 2020. – Vol. 35, № 10. – P. 963–970. doi: 10.1177/0885066620946692.

REFERENCES

1. Pavlikova E.P., Agapov M.A., Malakhov P.S. et al. Mediastinal emphysema is a specific complication of COVID-19 (case report). *Obschaya Reanimatologiya*, 2021, vol. 17, no. 2, pp. 4-15. (In Russ.) <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2021-2-4-15>.
2. Chand S., Kapoor S., Orsi D. et al. COVID-19-Associated critical illness-report of the first 300 patients admitted to intensive care units at a New York City Medical Center. *J. Intens. Care Med.*, 2020, vol. 35, no. 10, pp. 963-970. doi: 10.1177/0885066620946692.

3. Chekkoth S. M., Supreeth R. N., Valsala N. et al. Spontaneous pneumomediastinum in H1N1 infection: uncommon complication of a common infection // *J. R. Coll. Physicians. Edinb.* – 2019. – Vol. 49, № 4. – P. 298–300. doi: 10.4997/jrcpe.2019.409.
4. Chu C. M., Leung Y. Y., Hui J. Y. et al. Spontaneous pneumomediastinum in patients with severe acute respiratory syndrome // *Eur. Respir. J.* – 2004. – Vol. 23, № 6. – P. 802–804. doi: 10.1183/09031936.04.0009640.
5. Goldman N., Ketheeswaran B., Wilson H. COVID-19-associated pneumomediastinum // *Clin. Med. (London, England)*. – Vol. 20, № 4. – P. e91–e92. doi:10.7861/clinmed.2020-0247.
6. Gorospe L., Ayala-Carbonero A., Ureña-Vacas A. et al. Spontaneous pneumomediastinum in patients with COVID-19: A case series of four patients // *Archiv. Bronconeumol.* – 2020. – Vol. 56, № 11. – P. 754–756. doi: 10.1016/j.arbres.2020.06.008.
7. Hazariwala V., Hadid H., Kirsch D. et al. Spontaneous pneumomediastinum, pneumopericardium, pneumothorax and subcutaneous emphysema in patients with COVID-19 pneumonia, a case report // *J. Cardioth. Surg.* – 2020. – Vol. 15, № 1. – P. 301. doi:10.1186/s13019-020-01308-7.
8. Janssen J., Kamps M., Joosten et al. Spontaneous pneumomediastinum in a male adult with COVID-19 pneumonia // *Am. J. Emerg. Med.* – 2020. – Vol. 40, № 228. – P. e3–228.e5. doi: 10.1016/j.ajem.2020.07.066.
9. Kaji Y., Ohara G., Kagohashi K. et al. Pneumomediastinum in a patient with *Pneumocystis jirovecii* pneumonia // *Intern. Med.* – 2012. – Vol. 51, № 16. – P. 2251. doi: 10.2169/internalmedicine.51.8134.
10. Kass D. A., Duggal P., Cingolani O. Obesity could shift severe COVID-19 disease to younger ages // *Lancet*. – 2020. – Vol. 395 (10236). – P. 1544–1545 doi: 10.1016/S0140-673(20)31024-2.
11. Kolani S., Houari N., Haloua M. et al. Spontaneous pneumomediastinum occurring in the SARS-CoV-2 infection // *IDCases*. – 2020. – Vol. 21. – P. e00806. doi: 10.1016/j.idcr.2020.e00806.
12. Korkmaz C., Ozkan R., Akay M. et al. Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema associated with dermatomyositis // *Rheumatology (Oxford)*. – 2001. – Vol. 40, № 4. – P. 476–478 doi: 10.1093/rheumatology/40.4.476.
13. Macklin M. T., Macklin C.C. Malignant interstitial emphysema of the lungs and mediastinum as an important occult complication in many respiratory diseases and other conditions: interpretation of the clinical literature in the light of laboratory experiment // *Medicine*. – 1944. – Vol. 23, № 4. – P. 281–358.
14. Malkova A., Kudlay D., Kudryavtsev I., Starshinova A., Yablonskiy P., Shoenfeld Y. Immunogenetic Predictors of Severe COVID-19. *Vaccines* 2021, 9, 211. <https://doi.org/10.3390/vaccines9030211>.
15. Mimouni H., Diyas S., Ouachaou J. Spontaneous pneumomediastinum associated with COVID-19 pneumonia // *Case Reports Med.* – 2020. – P. 4969486. doi: 10.1155/2020/4969486.
16. Mohan V., Tauseen R. A. Spontaneous pneumomediastinum in COVID-19 // *BMJ Case Reports*. – 2020. – Vol. 13, № 5. – P. e236519. doi: 10.1136/bcr-2020-236519.
17. Peiris J. S., Chu C. M., Cheng V. C. et al. Clinical progression and viral load in a community outbreak of coronavirus-associated SARS pneumonia: a prospective study // *Lancet*. – 2003. – Vol. 361 (9371). – P. 1767–1772. doi: 10.1016/s0140-6736(03)13412-5.
18. Wang J., Su X., Zhang T. et al. Spontaneous pneumomediastinum: A probable unusual complication of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia // *Korean J. Radiol.* – 2020. – Vol. 21, № 5. – P. 627–628. doi: 10.3348/kjr.2020.0281.
19. Zhou C., Gao C., Xie Y. COVID-19 with spontaneous pneumomediastinum // *Lancet Infect. Dis.* – Vol. 20, № 4. – P. 510. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30156-0.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» МЗ РФ,
197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Almazov National Medical Research Center,
2, Akkuratova St.,
St. Petersburg, 197341.

Лестева Наталья Александровна

кандидат медицинских наук, заведующая отделением анестезиологии-реанимации, старший научный сотрудник НИЛ нейропротекции и нейрометаболических нарушений РНХИ им. проф. А. Л. Поленова – филиала НМИЦ им. В. А. Алмазова.
E-mail: lestevan@mail.ru
ORCID 0000-0002-9341-7440

Адиева Елена Владимировна

ординатор кафедры анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: lena-adieva@yandex.ru
ORCID 0000-0002-8328-8219

Лесина Светлана Сергеевна

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации РНХИ им. проф. А. Л. Поленова – филиала НМИЦ им. В. А. Алмазова.
E-mail: S-lesina@yandex.ru
ORCID 0000-0003-0466-7163

Айбазова Медина Исламовна

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации РНХИ им. проф. А. Л. Поленова – филиала НМИЦ им. В. А. Алмазова.
E-mail: tentakulas@gmail.com
ORCID 0000-0002-6280-3832

Абрамов Константин Борисович

кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по лечебной работе.
E-mail: kalyghanin@mail.ru
ORCID 0000-0002-1290-3659

Себелев Константин Иванович

доктор медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики, ведущий научный сотрудник НИЛ патоморфологии ЦНС РНХИ им. проф. А. Л. Поленова – филиала НМИЦ им. В. А. Алмазова.
E-mail: sebelev_ki@almazovcentre.ru
ORCID 0000-0003-0075-7807

Кондратьев Анатолий Николаевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий НИЛ нейропротекции и нейрометаболических нарушений РНХИ им. проф. А. Л. Поленова – филиала НМИЦ им. В. А. Алмазова.
E-mail: eak2003@mail.ru
ORCID 0000-0002-7648-2208

Natalia A. Lesteva

Candidate of Medical Sciences, Head of Anesthesiology and Intensive Care Department, Senior Researcher of Research Laboratory of Neuroprotection and Neurometabolic Disorders, Polenov Neurosurgical Institute – Branch of Almazov National Medical Research Center.
Email: lestevan@mail.ru
ORCID 0000-0002-9341-7440

Elena V. Adieva

Resident Physician of Anesthesiology and Intensive Care Department.
Email: lena-adieva@yandex.ru
ORCID 0000-0002-8328-8219

Svetlana S. Lesina

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology and Intensive Care Department, Polenov Neurosurgical Institute – Branch of Almazov National Medical Research Center.
Email: S-lesina@yandex.ru
ORCID 0000-0003-0466-7163

Medina I. Aibazova

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology and Intensive Care Department, Polenov Neurosurgical Institute – Branch of Almazov National Medical Research Center.
Email: tentakulas@gmail.com
ORCID 0000-0002-6280-3832

Konstanin B. Abramov

Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief Physician in Treatment Activities.
Email: kalyghanin@mail.ru
ORCID 0000-0002-1290-3659

Konstantin I. Sebelev

Doctor of Medical Sciences, Head of X-ray Diagnostics Department, Leading Researcher of Research Laboratory of CNS Pathomorphology, Polenov Neurosurgical Institute - Branch of Almazov National Medical Research Center.
Email: sebelev_ki@almazovcentre.ru
ORCID 0000-0003-0075-7807

Anatoly N. Kondratiev

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Research Laboratory of Neuroprotection and Neurometabolic Disorders, Polenov Neurosurgical Institute – Branch of Almazov National Medical Research Center.
Email: eak2003@mail.ru
ORCID 0000-0002-7648-2208