

УДК 616.24-002.4:616-005.9-099

DOI: 10.36604/1998-5029-2021-80-73-78

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОТОКСИКОЗА ПРИ ГАНГРЕНЕ ЛЕГКИХ

В.П.Самсонов, А.К.Самсонов, С.В.Фукус

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Изучение различных показателей эндотоксикоза, в том числе лимфологических, при гангрене легких. **Материалы и методы.** В основной группе были 21 взрослых больных с распространенной и ограниченной гангреной легких, которым для лечения эндотоксикоза были дренированы грудной или правый лимфатические протоки с проведением последующих лимфосорбций и реинфузий лимфы. В контрольную группу были включены 22 взрослых больных с абсцессами легких в стадии выздоровления, которым с лечебной целью были дренированы правый или грудной лимфатические протоки с последующим проведением в течение 3 суток лимфосорбций и реинфузий лимфы. Изучались основные клинические параметры: интенсивность кашля и суточный объем выделяемой мокроты, её ичорозный запах, боль в месте патологии, температуру тела, пульс, частоту дыхания, размеры печени, сон и аппетит. Определяли лабораторные показатели – в анализах крови выявляли лейкоцитоз, токсическую зернистость нейтрофилов, лейкоцитарный индекс интоксикации. Исследовали количество молекул средней массы в крови и в лимфе. Были разработаны и применены новые методы диагностики эндотоксикоза, по показателям внесосудистой жидкости легких и показателям продолжительного измерения объемной скорости лимфотока из лимфатических протоков. **Результаты.** Гангрена легких сопровождается тяжелой и крайне-тяжелой степенями эндотоксикоза, при этом показатели эндотоксикоза в лимфе значительно выше, чем в крови. Наибольшие параметры эндотоксикоза при гангрене легких определялись в лимфе правого лимфатического протока, который дренирует 2/3 легочной лимфы. При дренировании правого или грудного лимфатических протоков при гангрене легких наиболее точным для изучения эндотоксикоза является приоритетный метод продолжительного измерения объемной скорости лимфотока с учетом подпора венозного давления крови.

*Ключевые слова:* эндотоксикоз, диагностика, гангрена легких.

## CHARACTERISTICS OF ENDOTOXICOSIS IN PULMONARY GANGRENE

V.P.Samsonov, A.K.Samsonov, S.V.Fuks

Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation

**SUMMARY. Aim.** The study of various indicators of endotoxiosis, including lymphological, with gangrene of the lungs. **Materials and methods.** The study group consisted of 21 adult patients with extensive and limited pulmonary gangrene, who were drained of the thoracic or right lymphatic ducts for the treatment of endotoxiosis with subsequent lymphosorption and lymph reinfusion. The control group included 22 adult patients with pulmonary abscesses in the convalescent stage, for whom the right or thoracic lymphatic ducts were drained for therapeutic purposes, followed by lymphosorption and lymph reinfusion for 3 days. The main clinical parameters were studied: the intensity of cough and the daily volume of excreted sputum, its ichorous smell, pain at the site of pathology, body temperature, pulse, respiratory rate, liver size, sleep and appetite. The laboratory parameters were determined – in the blood tests, leukocytosis, toxic granularity of neutrophils, and the leukocyte index of intoxication were detected. Studied the number of molecules of average weight in the blood and lymph. New methods for the diagnosis of endotoxiosis were developed and applied, based on indicators of extravascular fluid of the lungs and indicators of continuous measurement of the volumetric flow rate of lymph flow from the lymphatic ducts. **Results.** Pulmonary gangrene is accompanied by severe and extremely severe de-

### Контактная информация

Владимир Петрович Самсонов, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник, лаборатория профилактики неспецифических заболеваний легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, Россия, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22. E-mail: dncfpd@dncfpd.ru

### Correspondence should be addressed to

Vadimir P. Samsonov, MD, PhD, DSc (Med.), Professor, Main Staff Scientist, Laboratory of Prophylaxis of Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation. E-mail: dncfpd@dncfpd.ru

### Для цитирования:

Самсонов В.П., Самсонов А.К., Фукус С.В. Характеристика эндотоксикоза при гангрене легких // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2021. Вып.80. С.73–78. DOI: 10.36604/1998-5029-2021-80-73-78

### For citation:

Samsonov V.P., Samsonov A.K., Fuks S.V. Characteristics of endotoxiosis in pulmonary gangrene. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2021; (80):73–78 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2021-80-73-78

grees of endotoxycosis, while the indices of endotoxycosis in the lymph are significantly higher than in the blood. The greatest parameters of endotoxycosis in pulmonary gangrene were determined in the lymph of the right lymphatic duct, which drains 2/3 of the pulmonary lymph. When draining the right or thoracic lymphatic ducts with gangrene of the lungs, the most accurate method for the study of endotoxycosis is the priority method of continuous measurement of the volume rate of lymph flow, taking into account the back pressure of the venous blood pressure.

*Key words: endotoxycosis, diagnostics, pulmonary gangrene.*

Гангрена легкого – разлитой гнойно-гнилостный некроз сегмента, доли или всего легкого, не отделенный от здоровой ткани ограниченной капсулой, характерной для абсцесса легкого, имеющий склонность к дальнейшему распространению и проявляющийся признаками крайне тяжелого эндотоксикоза [1]. Выделяют ограниченную гангрену или гангренозный абсцесс легкого, характеризующийся ограничением и секвестрацией некротических участков легкого [2, 3]. Быстрый рост эндотоксикоза при гангрене легких ведет к нарушению микроциркуляции в зоне патологического очага, что приводит к усиленному распаду тканей и неблагоприятному течению заболевания [4]. При этом развивается выраженный отек внесосудистой жидкости легких (ВЖЛ), из которой формируется лимфа, лимфатические сосуды расширяются, возникает лимфостаз [5].

Целью нашего исследования было изучение различных показателей эндотоксикоза, в том числе лимфологических, при гангрене легких.

#### Материалы и методы исследования

Основную группу (n=21) составили взрослые больные с распространенной и ограниченной гангреной легких, которым для лечения эндотоксикоза были дренированы грудной или правый лимфатические протоки с проведением последующих лимфосорбций и реинфузий лимфы.

В контрольную группу (n=22) были включены взрослые больные с абсцессами легких в стадии выздоровления, с эндотоксикозом легкой степени тяжести, которым с лечебной целью были дренированы правый или грудной лимфатические протоки с последующим проведением в течении 3 суток лимфосорбций и реинфузий лимфы.

Работа одобрена комитетом по биомедицинской этике при Дальневосточном научном центре физиологии и патологии дыхания в соответствии с принципами конвенции о биомедицине и правах человека, а также общепринятыми нормами международного права. Исследование выполнено с учетом требований Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и Правил клинической практики в Российской Федерации, утвержденных Приказом Минздрава РФ №266 от 19.06.2003. Все участники исследования подписали информированное добровольное согласие на проведение диагностических и лечебных методов.

Для диагностики степеней выраженности эндотоксикоза в крови и лимфе у больных гангреной легких

применялись различные методы.

Изучались основные клинические параметры: интенсивность кашля и суточный объем выделяемой мокроты, её ихорозный запах, боль в месте патологии, температуру тела, пульс, частоту дыхания, размеры печени, сон и аппетит.

Определяли лабораторные показатели: в анализах крови выявляли лейкоцитоз, токсическую зернистость нейтрофилов, лейкоцитарный индекс интоксикации.

Исследовали количество молекул средней массы (МСМ) в крови и в лимфе в единицах оптической плотности (ед. опт. пл.) [6]. Были разработаны и применены различные методы диагностики эндотоксикоза: по показателям ВЖЛ [7, 8] и по показателям продолжительного измерения объемной скорости лимфотока (ОСЛ) из лимфатических протоков, с подпором венозного давления, при их наружном дренировании и сборе лимфы [9].

Степенная градация эндотоксикоза оценивалась по выраженности его показателей, указанных в разработанных нами методических рекомендациях [10, 11].

Достоверность различия значений сравниваемых параметров между разными выборками оценивалась с помощью непарного t-критерия Стьюдента ( $p < 0,05$ ).

#### Результаты исследования и их обсуждение

Клинические и лабораторные показатели гангренозного поражения легких представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что клинические показатели эндотоксикоза особенно выражены при гангренозных абсцессах легких и достигают крайнего предела при разлитой гангрене легких. Необходимо дополнительно отметить, что больные разлитой гангреной легких поступали в состоянии крайней степени тяжести, были заторможены, адинамичны. Кожные покровы бледные, слизистые оболочки серо-синюшного цвета, черты лица заострены, язык сухой, обложен. Больные раздражены, испытывают тягостные неприятные ощущения без определенной локализации и точного описания. Мучительная жажда сочеталась с температурой гектического характера с подъемом ее пиков до 40°C и выше, снижение температуры сопровождалось обильным липким холодным потом. Виден акроцианоз, тахипное до 40 в минуту с участием вспомогательной мускулатуры. Тоны сердца приглушены, зачастую снижалось артериальное давление до 90/50 мм рт. ст. Отмечалась олигурия, переходящая в анурию.

Комплекс лабораторных исследований показал, что наибольшие изменения происходили при эндотоксикозе тяжелой и крайне тяжелой степени. Возрастало количество лейкоцитов, в нейтрофилах нарастала

токсическая зернистость, увеличивался лейкоцитарный индекс интоксикации.

показатели эндотоксикоза при гангрене легких приведены в таблице 2.

Лабораторно-функциональные и лимфологические

Таблица 1

Клинические и лабораторные показатели эндотоксикоза при гангрене легких (M±m)

Регистрируемые показатели	Контрольная группа (n=22)	Основная группа (n=21)			
	Эндотоксикоз легкой степени при абсцессах легких в стадии выздоровления (n=22)	Эндотоксикоз средней степени при гангренозных абсцессах легких (n=3)	Эндотоксикоз тяжелой степени при гангренозных абсцессах легких (n=7)	Эндотоксикоз крайне тяжелой степени при разлитой гангрене легких (n=11)	
Кашель: сильный (+++); средний (++); слабый (+)	-	+++	+++	+++	
Мокрота: >150мл (++++); >100мл (+++); >50мл (++); до 50мл (+)	+	+++	+++	++++	
Ихорозный запах мокроты: определяется (+); не определяется (-)	-	+	+	+	
Боль: есть (+); нет (-)	-	+	+	+	
Гипертермия: есть (+); нет (-)	-	+	+	+	
Аппетит: есть (+); нет (-)	+	-	-	-	
Сон: хороший (+); плохой (-)	+	-	-	-	
Число дыханий в минуту	17,0±2,2	27,0±2,0	34,1±4,1	38,2±4,3	
Пульс, уд/мин	78,0±5,0	106,0±3,8	114,0±6,3	124,0±5,4	
Увеличение поперечных размеров печени, см	-	2,0±0,1	5,0±0,1	6,1±0,3	
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	10,5±0,20	12,4±0,25 p<0,05	14,9±0,35 p <sub>1</sub> <0,05	16,1±0,42 p <sub>2</sub> <0,05	
Лейкоцитарный индекс интоксикации	2,5±0,007	4,5±0,015 p<0,05	6,0±0,008 p <sub>1</sub> <0,05	9,1±0,015 p <sub>2</sub> <0,05	
Токсическая зернистость нейтрофилов (степень): легкая (+); среднетяжелая (++); тяжелая (+++); крайне тяжёлая (++++)	-	+, ++	+++	++++	

Примечание: здесь и в следующей таблице p – уровень значимости различий показателей между легкой (контрольная группа) и средней степенями тяжести эндотоксикоза, p<sub>1</sub> – между средней и тяжелой степенями тяжести эндотоксикоза, p<sub>2</sub> – между тяжелой и крайне тяжелой степенями тяжести эндотоксикоза.

Из таблицы 2 следует, что содержание МСМ крови достоверно увеличивается при различных степенях эндотоксикоза, при сравнении количество МСМ в лимфе при всех степенях эндотоксикоза значительно выше, чем в крови. Проведенными расчетами доказано что ВЖЛ и МСМ при различных степенях эндотоксикоза имеют высокие коррелятивные связи (r=0,98), что под-

тверждает возможность применения показателей ВЖЛ, как маркера эндотоксикоза. Из таблицы 2 следует, что при подпоре атмосферного давления наружный дренаж лимфы, ее суточный сбор увеличивается в среднем в 2,5±0,6 раза, по сравнению с объемной скоростью тока лимфы с подпором венозного давления крови, в этом и состоит лечебное действие такого дренажа лимфы.

Таблица 2

Параметры молекул средней массы (МСМ), внесосудистой жидкости легких (ВЖЛ), объемной скорости лимфотока (ОСЛ) у больных гангреной легких ( $M \pm m$ )

Регистрируемые показатели	Контрольная группа (n=22)	Основная группа (n=21)		
	Эндотоксикоз легкой степени при абсцессах легких в стадии выздоровления (n=22)	Эндотоксикоз средней степени при гангренозных абсцессах легких (n=3)	Эндотоксикоз тяжелой степени при гангренозных абсцессах легких (n=7)	Эндотоксикоз крайне тяжелой степени при разлитой гангрене легких (n=11)
МСМ в крови, ед. опт. пл.	0,296±0,01	0,450±0,02 p<0,05	0,520±0,02 p <sub>1</sub> <0,05	0,650±0,03 p <sub>2</sub> <0,05
МСМ в лимфе ПЛП, ед. опт. пл.	0,319±0,02	0,580±0,01 p<0,05	0,750±0,01 p <sub>1</sub> <0,05	0,860±0,02 p <sub>2</sub> <0,05
МСМ в лимфе ГЛП, ед. опт. пл.	0,320±0,01	0,505±0,02 p<0,05	0,600±0,04 p <sub>1</sub> <0,05	0,715±0,03 p <sub>2</sub> <0,05
ВЖЛ, мл/м <sup>2</sup>	81,4±3,1	207,6±6,6 p<0,05	305,3±6,5 p <sub>1</sub> <0,05	466±7,1 p <sub>2</sub> <0,05
ОСЛ с подпором венозного давления, мл/сут	Правый лимфатический проток			
	92,4±10,7	194,4±18,4 p<0,05	328,0±40,8 p <sub>1</sub> <0,05	506,6±61,1 p <sub>2</sub> <0,05
	Грудной лимфатический проток			
	538,8±21,2	748,8±84,2 p<0,05	1440,0±288,0 p <sub>1</sub> <0,05	2236,0±315,0 p <sub>2</sub> <0,05
ОСЛ при подпоре атмосферного давления, мл/сут	Правый лимфатический проток			
	276,0±53,0	486,0±46,0 p<0,05	820,0±102,0 p <sub>1</sub> <0,05	1366,0±211,0 p <sub>2</sub> <0,05
	Грудной лимфатический проток			
	1407,0±202,0	1880,0±208,0 p<0,05	3720,0±752,0 p <sub>1</sub> <0,05	5911,0±860,0 p <sub>2</sub> <0,05

**Выводы**

1. Гангрена легких сопровождается тяжелой и крайне тяжелой степенями эндотоксикоза.
2. Показатели эндотоксикоза в лимфе значительно выше, чем в крови.
3. Наибольшие параметры эндотоксикоза при гангрене легких определялись в лимфе правого лимфатического протока, который дренирует 2/3 легочной лимфы.
4. При дренировании правого или грудного лимфатических протоков при гангрене легких наиболее точным для изучения эндотоксикоза является приоритетный метод продолжительного измерения

объемной скорости лимфотока с учетом подпора венозного давления крови.

**Конфликт интересов**

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

**Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest

**Источники финансирования**

Исследование проводилось без участия спонсоров

**Funding Sources**

This study was not sponsored

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Колесников И.С., Лыткин М.И., Лесницкий Л.С. Гангрена легкого и пиопневмоторакс. Л.: Медицина, 1983. 224 с.
2. Болезни органов дыхания: руководство для врачей: в 4-х т / под общ. ред. Н.Р.Палеева. Т.2: Частная пульмонология. М.: Медицина, 1989. 510 с. ISBN: 5-225-01647-2
3. Растомпахов С.В., Коган А.С., Григорьев Е.Г. Этиопатогенез и лечение гангрены легкого // Бюллетень СО

РАМН. 2008. №1. С.30–34.

4. Самсонов В.П. Дренирование правого и грудного лимфатических протоков, методы эфферентной терапии и эндолимфатического введения антибиотиков в комплексном лечении гнойно-деструктивных заболеваний легких: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1990. 27 с.

5. Földi M. Diseases of lymphostasis // *Experientia* 1976. Vol.32, №7. P.822–833. doi: 10.1007/BF02003702

6. Нагоев Б.С., Габрилович М.И. Значение определения средних молекул в плазме крови при инфекционных заболеваниях вирусной и бактериальной этиологии // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2000. №1. С.9–11.

7. Френкель Х.В., Моргунов Н.Б., Каменкер С.М., Филатова Н.П. Радионуклидный двухиндикаторный метод определения показателей внесосудистой жидкости легких // *Медицинская радиология*. 1982. Т.27, №5. С.11–14.

8. Способ диагностики эндотоксикоза: пат. 2230489 RU; патентообладатель: Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН, заявл. 05.06.2002, опублик. 20.06.2004. Бюл.№17. <http://www.freepatent.ru/patents/2230489>

9. Способ продолжительного измерения объемной скорости лимфотока из лимфатических протоков при их наружном дренировании и сборе лимфы: пат. 2197887 RU; патентообладатель: Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН, заявл. 11.08.2000, опублик. 10.02.2003. Бюл.№4, <http://www.freepatent.ru/patents/2197887>

10. Самсонов В.П., Луценко М.Т., Новик Е.В. Диагностика различных степеней эндотоксикоза при абсцессах легких: методические рекомендации. Благовещенск: МЗ РСФСР, ИФПД СО РАМН, 1988. 10 с..

11. Самсонов К.В. Методы исследования показателей эндотоксикоза при гнойно-некротических заболеваниях легких (методическое пособие для врачей). Хабаровск, 2005. 19 с.

#### REFERENCES

1. Kolesnikov I.S., Lytkin M.I., Lesnitskiy L.S. Pulmonary gangrene and pyopneumothorax. Leningrad: Meditsina; 1983 (in Russian).

2. Paleev N.R., editor. Respiratory Disease. Vol.2. Private Pulmonology. Moscow: Meditsina; 1989 (in Russian). ISBN: 5-225-01647-2

3. Rastompakhov S.V., Kogan A.S., Grigoryev E.G. Etiopathogenesis and treatment of pulmonary gangrene. *Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences* 2008; 1:30–34 (in Russian)

4. Samsonov V.P. Drainage of the right and thoracic lymphatic ducts, methods of efferent therapy and endolymphatic administration of antibiotics in the complex treatment of purulent-destructive pulmonary diseases: abstract of PhD (DSc) thesis. Moscow; 1990 (in Russian).

5. Földi M. Diseases of lymphostasis. *Experientia* 1976; 32(7):822–833. doi: 10.1007/BF02003702

6. Nagoev B.S., Gabriilovich M.I. Significance of determination of middle molecules in blood plasma in infectious diseases of viral and bacterial etiology. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* 2000; 1:9–11 (in Russian).

7. Frenkel Kh.V., Morgunov N.B., Kamenker S.M., Filatova N.P. Radionuclide two-indicator method to determine the indices of extravascular pulmonary fluid. *Meditsinskaya radiologiya* 1982; 27(5):11–14 (in Russian).

8. Patent 2230489 RU. Method for the diagnosis of endotoxemicosis; published 20.06.2004 (in Russian). <http://www.freepatent.ru/patents/2230489>

9. Patent 2197887 RU. Method of continuous measurement of the volumetric flow rate of lymph flow from the lymphatic ducts during their external drainage and collection of lymph; published 10.02.2003 (in Russian). <http://www.freepatent.ru/patents/2197887>

10. Samsonov V.P., Lutsenko M.T., Novik E.V. Diagnosis of various degrees of endotoxemia in abscesses of the lungs. Благовещенск; 1988 (in Russian).

11. Samsonov K.V. Research methods indicators of endotoxemia with purulent-necrotic pulmonary diseases (a manual for physicians). Khabarovsk; 2005 (in Russian).

---

#### Информация об авторах:

**Владимир Петрович Самсонов**, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник, лаборатория профилактики неспецифических заболеваний легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: [dncfpd@dncfpd.ru](mailto:dncfpd@dncfpd.ru)

**Алексей Константинович Самсонов**, врач, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: [dncfpd@dncfpd.ru](mailto:dncfpd@dncfpd.ru)

#### Author information:

**Vladimir P. Samsonov**, MD, PhD, DSc (Med.), Professor, Main Staff Scientist, Laboratory of Prophylaxis of Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: [dncfpd@dncfpd.ru](mailto:dncfpd@dncfpd.ru)

**Aleksey K. Samsonov**, MD, Physician, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: [dncfpd@dncfpd.ru](mailto:dncfpd@dncfpd.ru)

**Станислав Владимирович Фукс**, врач, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: dncfpd@dncfpd.ru

**Stanislav V. Fuks**, MD, Physician, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: dncfpd@dncfpd.ru

---

*Поступила 26.04.2021*

*Принята к печати 17.05.2021*

*Received April 26, 2020*

*Accepted May 17, 2020*

---