

# Пресепсин – маркер сепсиса и тяжелой пневмонии

Е.А.Титова<sup>1</sup>, Е.М.Реуцкая<sup>2</sup>, А.Р.Эйрих<sup>2</sup>

1 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 656038, Алтайский край, Барнаул, пр. Ленина, 40;

2 – Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница»: 656024, Алтайский край, Барнаул, ул. Ляпидевского, 1

## Информация об авторах

**Титова Елена Александровна** – д. м. н., профессор кафедры терапии и общей врачебной практики с курсом дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; тел.: (3852) 36-60-91; e-mail: tea6419@yandex.ru

**Реуцкая Елена Михайловна** – заведующая отделением пульмонологии Краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница»; тел.: (3852) 68-96-84; e-mail: hospital@hospital.e4u.ru

**Эйрих Андрей Рудольфович** – заведующий лабораторией экспресс-диагностики Краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница»; тел.: (3852) 68-99-89; e-mail: areyrih@mail.ru

## Резюме

Маркер воспаления пресепсин (ПСП) применяется для диагностики пневмонии и сепсиса. **Цель.** Изучение ПСП для улучшения диагностики тяжелой пневмонии, сепсиса. **Материалы и методы.** Обследованы больные ( $n = 54$ ; возраст – от 17 до 77 лет) пневмонией, сепсисом, другими воспалительными заболеваниями. Уровень ПСП определялся количественно (пг / мл) на иммунохемилюминесцентном анализаторе *Pathfast (Mitsubishi Chemical Medience Corporation, Япония)*. Все больные до поступления в стационар получали антибактериальную терапию (АБТ) в других медицинских учреждениях. **Результаты.** При пневмогенном сепсисе уровень ПСП в общей группе ( $n = 14$ ) составил  $3\ 083,8 \pm 598,1$  пг / мл ( $\bar{X} \pm m$ ), при абдоминальном сепсисе ( $n = 16$ ) –  $2\ 867,40 \pm 503,64$  пг / мл, у лиц с другими воспалительными заболеваниями ( $n = 8$ ) –  $873,00 \pm 132,92$  пг / мл. В группе пациентов с пневмогенным сепсисом уровень ПСП составил  $471,7 \pm 221,8$  пг / мл ( $n = 6$ ), у лиц с тяжелым пневмогенным сепсисом –  $5\ 430,50 \pm 721,97$  ( $n = 4$ ;  $p < 0,05$ ). Уровень ПСП у больных с тяжелой пневмонией ( $n = 10$ ) составил  $642,00 \pm 140,59$  пг / мл, нетяжелой пневмонией ( $n = 6$ ) –  $231,30 \pm 54,26$  пг / мл ( $p < 0,05$ ). **Заключение.** Высокий уровень ПСП является показателем активной инфекционной патологии, отражающим степень тяжести пневмонии и сепсиса. Сохранение высокого уровня ПСП на фоне проводимой ранее АБТ и других лечебных мероприятий является свидетельством их недостаточной эффективности. Установлено, что ПСП – надежный маркер диагностики, определения тяжести пневмонии, сепсиса и эффективности проводимой терапии.

**Ключевые слова:** пресепсин, пневмония, сепсис.

Для цитирования: Титова Е.А., Реуцкая Е.М., Эйрих А.Р. Пресепсин – маркер сепсиса и тяжелой пневмонии. *Пульмонология*. 2017; 27 (3): 366–370. DOI: 10.18093/0869-0189-2017-27-3-366-370

# Presepsin as a marker of sepsis and severe pneumonia

Elena A. Titova<sup>1</sup>, Elena M. Reutskaya<sup>2</sup>, Andrey R. Eyrikh<sup>2</sup>

1 – Altay State Medical University, Healthcare Ministry of Russia; pr. Lenina 40, Barnaul, 656038, Russia;

2 – Altay State Territorial Teaching Hospital; ul. Lyapidevskogo 1, Barnaul, 656024, Russia

## Author information

**Elena A. Titova**, Doctor of Medicine, Professor, Department of Therapy, General Medical Practice and Postgraduate Physician Training; Altay State Medical University, Healthcare Ministry of Russia; tel.: (3852) 36-60-91; e-mail: tea6419@yandex.ru

**Elena M. Reutskaya**, Head of Department of Pulmonology, Altay State Territorial Teaching Hospital; tel.: (3852) 68-96-84; e-mail: hospital@hospital.e4u.ru

**Andrey R. Eyrikh**, Head of Laboratory of Rapid Diagnostics, Altay State Territorial Teaching Hospital; tel.: (3852) 68-99-89; e-mail: areyrih@mail.ru

## Abstract

**The aim** of this study was to evaluate a role of presepsin for diagnosis of severe pneumonia and sepsis. **Methods.** The study involved 54 patients with pneumonia, sepsis, and other inflammatory diseases, aged 17 to 77 years. Presepsin level was measured in all the patients using immunochemiluminescent analysis. Before entering the study, all patients were treated with antibacterials in other healthcare institutions. **Results.** Presepsin level was  $3083.8 \pm 598.1$  pg/mL in patients with pneumogenic sepsis ( $n = 14$ ),  $2867.40 \pm 503.64$  pg/mL in patients with abdominal sepsis ( $n = 16$ ), and  $873.00 \pm 132.92$  pg/mL in patients with other inflammatory diseases ( $n = 8$ ). Preseptin level was  $5430.50 \pm 721.97$  pg/mL in patients with severe pneumogenic sepsis ( $n = 4$ ) compared to  $1471.7 \pm 221.8$  pg/mL in those with non-severe pneumogenic sepsis ( $n = 6$ ;  $p < 0.05$ ) and  $642.00 \pm 140.59$  pg/mL in patients with severe pneumonia ( $n = 10$ ) compared to  $231.30 \pm 54.26$  pg/mL in patients with non-severe pneumonia ( $n = 6$ ;  $p < 0.05$ ). **Conclusion.** A high level of presepsin could be used as a marker of active infection as it reflects severity of pneumonia and sepsis. Persistent high level of presepsin under antibiotic treatment could indicate failure of the therapy. Therefore, presepsin could be used as a reliable diagnostic marker which helps to determine severity of pneumonia and sepsis, and therapeutic efficacy.

**Key words:** presepsin, pneumonia, sepsis.

For citation: Titova E.A., Reutskaya E.M., Eyrikh A.R. Presepsin as a marker of sepsis and severe pneumonia. *Russian Pulmonology*. 2017; 27 (3): 366–370 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2017-27-3-366-370

Биологические маркеры как индикаторы биологических и патобиологических процессов применяются с начала 1990 г. [1]. В качестве биологических маркеров при пневмонии, сепсисе используются

прокальцитонин, пресепсин (ПСП), интерлейкин-6, С-реактивный белок, лейкоциты [2, 3].

ПСП – новый биомаркер бактериальных и грибковых системных инфекций [2]. Ключевую роль

в образовании ПСП играет активация макрофагов / моноцитов, на поверхности которых расположен мембранный рецепторный белок mCD14. Этот белок-рецептор распознает сигнал о наличии инфицирующих бактерий и включает систему неспецифического иммунитета и связанный с ней воспалительный процесс. После активации макрофагов mCD14 отсоединяется от мембраны, выходит в циркуляцию и становится растворимым sCD14. Далее происходит активация фагоцитоза с помощью лизосомальных протеиназ. Протеиназы расщепляют sCD14 с образованием sCD14-ST (ПСП).

По сравнению с другими провоспалительными маркерами преимущества ПСП состоят в следующем:

- раннее выявление;
- четкое отражение тяжести и динамики сепсиса;
- прогноз исхода;
- прогноз рецидива сепсиса.

Однако для уточнения роли ПСП требуется дальнейшее исследование.

Целью исследования явилось изучение ПСП для повышения эффективности диагностики тяжелой пневмонии и сепсиса. Для этого проведено определение уровня ПСП у больных пневмонией, сепсисом с предшествующей антибактериальной терапией (АБТ).

## Материалы и методы

Обследованы пациенты ( $n = 54$ : 34 (63,2 %) мужчины, 20 (36,8%) женщины; средний возраст –  $54,4 \pm 2,44$  года (17–77 лет);  $\bar{X} \pm m$ ), находившиеся в 2014–2016 гг. на лечении в Краевом государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Краевая клиническая больница» (пульмонологическое, хирургической инфекции, реанимационное отделение и отделение интенсивной терапии). Пациенты были разделены на 4 группы: 1-ю составили 16 (29,6 %) больных пневмонией; 2-ю – 14 (25,9 %) пациентов с пневмогенным сепсисом, 3-ю – 16 (29,6 %) больных с абдоминальным сепсисом, 4-ю – 8 (14,9 %) пациентов с другими воспалительными заболеваниями (гнойный пиелонефрит, флегмонозный аппендицит, холецистит и т. п.). Разделение проводилось согласно классификации сепсиса: сепсис, тяжелый сепсис, септический шок [4].

Уровень ПСП определялся количественно на иммунохемилюминесцентном анализаторе *Pathfast*

(*Mitsubishi Chemical Medience Corporation*, Япония). Результаты измерения представлены в пикограммах на 1 миллилитр (пг / мл). ПСП определялся при поступлении.

Ведение больных осуществлялось в соответствии с действующими клиническими рекомендациями и стандартами. При проведении АБТ использовались пенициллины (ампициллин, ампициллин / сульбактам, амоксициллин / клавуланат), цефалоспорины (цефазолин, цефтриаксон, цефотаксим, цефтазидим, цефоперазон, цефоперазон / сульбактам, цефепим, цефтаролин), карбапенемы (меропенем, эртапенем, имипенем / циластатин); аминогликозиды (амикацин, гентамицин); макролиды (азитромицин); гликопептиды (ванкомицин); оксазолидиноны (линезолид); другие антибиотики (тигекцилин); нитроимидазолы (метронидазол); сульфаниламиды и триметоприм (котримоксазол); хинолоны (левофлоксацин, моксифлоксацин, цiproфлоксацин); противогрибковые средства (флуконазол); противовирусные средства (осельтамивир, ацикловир). Всем пациентам до поступления в Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница» АБТ проводилась в других медицинских организациях.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета программ *Microsoft Excel*. Для определения статистически значимых различий вычислялся t-критерий Стьюдента.

## Результаты и обсуждение

Уровень ПСП при сепсисе и других воспалительных заболеваниях представлен в табл. 1.

Уровень ПСП при пневмогенном сепсисе ( $n = 14$ ) в общей группе составил  $3\ 083,8 \pm 598,1$  пг / мл, при абдоминальном сепсисе ( $n = 16$ ) в общей группе –  $2\ 867,4 \pm 503,64$  пг / мл ( $p > 0,05$ ). У больных другими воспалительными заболеваниями ( $n = 8$ ) уровень ПСП составил  $873,00 \pm 132,92$  пг / мл, что отличалось от ПСП при пневмогенном и абдоминальном сепсисе ( $p < 0,05$ ).

Уровень ПСП при пневмогенном сепсисе в зависимости от тяжести представлен в табл. 2.

Уровень ПСП при пневмогенном сепсисе ( $n = 6$ ) составил  $1\ 471,7 \pm 221,8$  пг / мл – ниже по сравнению с лицами с тяжелым пневмогенным сепсисом ( $n = 4$ ) –  $5\ 430,50 \pm 721,97$  пг / мл ( $p < 0,05$ ). ПСП

**Таблица 1**  
Уровень пресепсина у больных пневмогенным, абдоминальным сепсисом и другими воспалительными заболеваниями ( $\bar{X} \pm m$ )

**Table 1**  
*Presepsin level in patients with pneumogenic and abdominal sepsis and other inflammatory diseases*

Показатель	Группа больных			p		
	1-я (пневмогенный сепсис)	2-я (абдоминальный сепсис)	3-я (другие воспалительные заболевания)	1-2	1-3	2-3
	n = 14	n = 16	n = 8			
ПСП при поступлении	$3\ 083,8 \pm 598,1$	$2\ 867,40 \pm 503,64$	$873,00 \pm 132,92$	> 0,05	< 0,05	< 0,05

Примечание: ПСП – пресепсин.

Таблица 2  
Уровень пресепсина при пневмогенном сепсисе различной тяжести ( $\bar{X} \pm m$ )  
Table 2  
Presepsin level in patients with pneumogenic sepsis

Показатель	Группа больных			p		
	1-я (пневмогенный сепсис)	2-я (тяжелый пневмогенный сепсис)	3-я (септический шок)	1-2	1-3	2-3
	n = 6	n = 4	n = 4			
ПСП при поступлении	1 471,7 ± 221,8	5 430,50 ± 721,97	3 151,50 ± 1 106,49	< 0,05	> 0,05	> 0,05

Примечание: ПСП – пресепсин.

у больных с пневмогенным сепсисом, а также с тяжелым пневмогенным сепсисом и септическим шоком статистически значимо не различался.

Концентрация ПСП при абдоминальном сепсисе ( $n = 4$ ) составила  $2\ 266,50 \pm 510,09$  пг / мл, что не отличалось от таковой при тяжелом абдоминальном сепсисе ( $n = 12$ ) –  $2\ 831,70 \pm 623,37$  пг / мл ( $p > 0,05$ ). Септического шока у хирургических больных не выявлено.

Уровень ПСП при тяжелом абдоминальном сепсисе ( $n = 12$ ) –  $2\ 831,70 \pm 623,37$  пг / мл был ниже, чем при тяжелом пневмогенном сепсисе ( $n = 4$ ) –  $5\ 430,50 \pm 721,97$  пг / мл ( $p < 0,05$ ).

Уровень ПСП у больных нетяжелой и тяжелой пневмонией представлен в табл. 3.

Уровень ПСП у лиц с тяжелой пневмонией ( $n = 10$ ) составил  $642,00 \pm 140,59$  пг / мл – выше, чем при нетяжелой пневмонии ( $n = 6$ ) –  $231,30 \pm 54,26$  пг / мл ( $p < 0,05$ ).

Сравнение уровня ПСП при тяжелой пневмонии, сепсисе, тяжелом сепсисе, септическом шоке представлено в табл. 4.

Таблица 3  
Уровень пресепсина у больных пневмонией различной степени тяжести ( $\bar{X} \pm m$ )  
Table 3  
Presepsin level in patients with pneumonia

Показатель	Группа больных		p <sub>1-2</sub>
	1-я (нетяжелая пневмония)	2-я (тяжелая пневмония)	
	n = 6	n = 10	
ПСП при поступлении	231,30 ± 54,26	642,00 ± 140,59	< 0,05

Примечание: ПСП – пресепсин.

ПСП у пациентов с тяжелой пневмонией был ниже, чем при пневмогенном сепсисе, тяжелом пневмогенном сепсисе, септическом шоке.

Уровень ПСП при пневмогенном сепсисе ( $n = 14$ ) в общей группе –  $3\ 083,8 \pm 598,1$  пг / мл не отличался от ПСП при абдоминальном сепсисе ( $n = 16$ ) –  $2\ 867,40 \pm 503,64$  пг / мл ( $p > 0,05$ ). У лиц с другими воспалительными заболеваниями ( $n = 8$ ) уровень ПСП ( $873,00 \pm 132,92$  пг / мл) отличался от ПСП при пневмогенном и абдоминальном сепсисе ( $p < 0,05$ ). При сравнении значений ПСП у больных в зависимости от тяжести течения сепсиса в группе пациентов с пневмогенным сепсисом ( $n = 6$ ) уровень ПСП составил  $1\ 471,7 \pm 221,80$  пг / мл – ниже, чем при тяжелом пневмогенном сепсисе ( $n = 4$ ) –  $5\ 430,50 \pm 721,97$  ( $p < 0,05$ ). Полученные данные несколько отличаются от литературных.

В исследовании *T. Shozushima et al.* установлены следующие уровни ПСП: локальная инфекция –  $721,0 \pm 611,3$  пг / мл; сепсис –  $817,9 \pm 572,7$  пг / мл; тяжелый сепсис –  $1\ 992,9 \pm 1\ 509,2$  пг / мл [5]. В рекомендациях по ведению пациентов при подозрении на сепсис предложены следующие значения ПСП:

- < 200 пг / мл – очень низкий риск развития сепсиса;
- 200–300 пг / мл – низкий риск развития сепсиса;
- 300–500 пг / мл – умеренный риск развития сепсиса;
- 500–1000 пг / мл – сепсис;
- 1 000 пг / мл – тяжелый сепсис, септический шок<sup>1</sup> [2].

В исследовании *M. Behnes et al.* при сепсисе установлен диагностический уровень ПСП  $\geq 530$  пг / мл, при тяжелом сепсисе –  $\geq 600$  пг / мл. В исследова-

Таблица 4  
Уровень пресепсина при тяжелой пневмонии и сепсисе различной степени тяжести ( $\bar{X} \pm m$ )  
Table 4  
Presepsin level in patients with pneumonia and sepsis

Показатель	Группа больных				p		
	1-я (тяжелая пневмония)	2-я (пневмогенный сепсис)	3-я (тяжелый пневмогенный сепсис)	4-я (септический шок)	1-2	1-3	1-4
	n = 10	n = 6	n = 4	n = 4			
ПСП при поступлении	642,00 ± 140,59	1 471,7 ± 221,8	5 430,50 ± 721,97	3 151,50 ± 1 106,49	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Примечание: ПСП – пресепсин.

<sup>1</sup> Spanuth E., Wilhelm J., Lopnow H. et al. Utility of PATHFAST Presepsin in Septic Patients Admitted to the Emergency Room. 1<sup>st</sup> Central and Eastern European Sepsis Forum Seps East. Budapest, September 19–23, 2012.

нии подчеркивается, что в диагностике тяжести сепсиса уровень ПСП является значимым [3].

В настоящем исследовании у пациентов с сепсисом и тяжелым сепсисом отмечены более высокие значения ПСП, чем указывается в литературе. Это свидетельствует о крайней тяжести состояния обследованных. Оптимальный пограничный уровень для выявления развития сепсиса при искусственной вентиляции легких составил  $1\,965$  пг / мл, в отсутствие сепсиса —  $< 1\,600$  пг / мл<sup>2</sup>. ПСП фильтруется в клубочках почек, реабсорбируется и метаболизируется в проксимальных извитых канальцах. Есть данные о повышении концентрации ПСП у пациентов с нарушением функции почек даже при отсутствии инфекции [6]. Концентрация ПСП у больных с терминальной почечной недостаточностью перед трансплантацией почки составила  $1\,252 \pm 451$  пг / мл. После операции уровень ПСП понизился. Эти данные свидетельствуют, что почки играют важную роль в выведении ПСП и объясняют высокие значения ПСП у больных с тяжелым сепсисом, септическим шоком в настоящем исследовании.

У лиц с тяжелым пневмогенным сепсисом и септическим шоком уровень ПСП статистически значимо не различался.

При пневмогенном и абдоминальном сепсисе уровни ПСП не различались, однако при тяжелом абдоминальном сепсисе ( $n = 12$ ) его значение было ниже, чем при тяжелом пневмогенном сепсисе ( $n = 4$ ) —  $5\,430,50 \pm 721,97$  пг / мл vs  $2\,831,70 \pm 623,7$  пг / мл ( $p < 0,05$ ). Септического шока у хирургических больных не выявлено. Гемодиализ лицам с абдоминальным сепсисом не назначался. Следовательно, больные с пневмогенным сепсисом были более тяжелыми и по сравнению с пациентами с абдоминальным сепсисом, что подтверждается различием уровней ПСП. В систематическом обзоре [7] показано, что ПСП является эффективным биомаркером сепсиса, который дополняет клиническую оценку.

Уровень ПСП у больных тяжелой пневмонией ( $n = 10$ ) составил  $642,00 \pm 140,59$  пг / мл — выше, чем при нетяжелой пневмонии ( $n = 6$ ) —  $231,30 \pm 54,26$  пг / мл ( $p < 0,05$ ).

Уровень ПСП при нетяжелой и тяжелой пневмонии в настоящем исследовании соответствует литературным данным [8]. Уровень ПСП был значительно выше у выживших пациентов с тяжелой внебольничной пневмонией ( $520,0$  ( $352,0$ – $1\,014,5$ ) пг / мл), чем у больных внебольничной пневмонией ( $361,0$  ( $218,0$ – $589,0$ ) пг / мл). При этом точность диагностики повышалась при использовании показателей ПСП.

Следует особо подчеркнуть, что высокие значения ПСП выявлены у больных, которым в течение нескольких дней проводилась массивная АБТ в других медицинских организациях. Следовательно, сохранение высокого уровня ПСП является надежным свидетельством неэффективности проводимой АБТ.

## Заключение

По результатам изложенного сделаны следующие выводы:

- высокий уровень ПСП — показатель активной инфекционной патологии. При пневмогенном сепсисе в общей группе показатель ПСП составил  $3\,083,8 \pm 598,1$  пг / мл, при абдоминальном сепсисе —  $2\,867,40 \pm 503,64$  пг / мл, у больных другими воспалительными заболеваниями —  $873,00 \pm 132,92$  пг / мл;
- чем выше уровень ПСП, тем тяжелее пневмония и сепсис; в группе больных пневмогенным сепсисом уровень ПСП составил  $1\,471,7 \pm 221,8$  пг / мл, у больных тяжелым пневмогенным сепсисом —  $5\,430,50 \pm 721,97$  ( $p < 0,05$ ). ПСП у больных тяжелой пневмонией составил  $642,00 \pm 140,59$  пг / мл, у больных нетяжелой пневмонией —  $231,30 \pm 54,26$  пг / мл ( $p < 0,05$ );
- сохранение высокого уровня ПСП на фоне проводимой ранее АБТ и других лечебных мероприятий является свидетельством их недостаточной эффективности;
- ПСП — надежный маркер диагностики, определения тяжести пневмонии, сепсиса и эффективности проводимой терапии.

### Конфликт интересов

Конфликт интересов отсутствует. Исследование проводилось без участия спонсоров.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest. The study was not sponsored.

## Литература

1. Чучалин А.Г. Биологические маркеры при респираторных заболеваниях. *Терапевтический архив*. 2014; 86 (3): 4–13.
2. Вельков В.В. Использование биомаркера «Пресеписин» для ранней и высокоспецифической диагностики сепсиса. Клинические рекомендации. М.; 2014. Доступно на: [http://www.fedlab.ru/upload/medialibrary/e5e/kochetov-ag.-klin-rek.-kld.-presepsin\\_-dek-2014.pdf](http://www.fedlab.ru/upload/medialibrary/e5e/kochetov-ag.-klin-rek.-kld.-presepsin_-dek-2014.pdf) (дата обращения 02.02.17).
3. Behnes M., Bertsch T., Lepiorz D. et al. Diagnostic and prognostic utility of CD 14 subtype (presepsin) for severe sepsis and septic shock during the first week of intensive care treatment. *Crit. Care*. 2014, 18 (5): 507. DOI: 10.1186/s13054-014-0507-z.
4. Чучалин А. Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С. и др. Клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых. М., 2014. Доступно на: <http://nii.pulmonology.ru/resources/guide.php> (дата обращения 02.02.17).
5. Shozushima T., Takahashi G., Matsumoto N. et al. Usefulness of presepsin (sCD 14-ST) measurements as a marker for the diagnosis and severity of sepsis that satisfied diagnostic criteria of systemic inflammatory response syndrome. *J. Infect. Chemother*. 2011; 17 (6): 764–769. DOI: 10.1007/s10156-011-0254-x.

<sup>2</sup> Spanuth E., Giannitsis E. Diagnosis of sepsis and monitoring of weaning from mechanical ventilation in critical ill patients by PATHFASTP reepsin. 20<sup>th</sup> IFCC-EFLM European Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, May 19 – 23, 2013, Milano, Italy. TO22.

6. Saito J., Hashiba E., Kushikata T. et al. Changes in presepsin concentrations in surgical patients with end-stage kidney disease undergoing living kidney transplantation: a pilot study. *J. Anesth.* 2016; 30 (1): 174–177. DOI: 10.1007/s00540-015-2065-1.
7. Zhang J., Hu Z., Song J. et al. Diagnostic value of presepsin for sepsis. *Medicine.* 2015; 94 (47): e2158. DOI: 10.1097/md.0000000000002158.
8. Liu B., Yin Q., Chen Y. X. et al. Role of Presepsin (sCD14-ST) and the CURB65 scoring system in predicting severity and outcome of community-acquired pneumonia in an emergency department. *Respir. Med.* 2014; 108 (8): 1204–1213. DOI: 10.1016/j.med.2014.05.005.
4. Chuchalin A.G., Sinopal'nikov A.I., Kozlov R.S. et al. Clinical Guidelines on Diagnosis, Treatment and Prevention of Severe Community-Acquired Pneumonia. Moscow; 2014. Available at: <http://nii.pulmonology.ru/resources/guide.php> (in Russian).
5. Shozushima T., Takahashi G., Matsumoto N. et al. Usefulness of presepsin (sCD 14-ST) measurements as a marker for the diagnosis and severity of sepsis that satisfied diagnostic criteria of systemic inflammatory response syndrome. *J. Infect. Chemother.* 2011; 17 (6): 764–769. DOI: 10.1007/s10156-011-0254-x.
6. Saito J., Hashiba E., Kushikata T. et al. Changes in presepsin concentrations in surgical patients with end-stage kidney disease undergoing living kidney transplantation: a pilot study. *J. Anesth.* 2016; 30 (1): 174–177. DOI: 10.1007/s00540-015-2065-1.
7. Zhang J., Hu Z., Song J. et al. Diagnostic value of presepsin for sepsis. *Medicine.* 2015; 94 (47): e2158. DOI: 10.1097/md.0000000000002158.
8. Liu B., Yin Q., Chen Y.X. et al. Role of Presepsin (sCD14-ST) and the CURB65 scoring system in predicting severity and outcome of community-acquired pneumonia in an emergency department. *Respir. Med.* 2014; 108 (8): 1204–1213. DOI: 10.1016/j.med.2014.05.005.

Поступила 16.01.17

## References

1. Chuchalin A.G. Biological markers in respiratory diseases. *Terapevticheskiy arkhiv.* 2014; 86 (3): 4–13 (in Russian).
2. Vel'kov V.V. Use of Presepsin as an Early and High-Specific Diagnostic Biomarker of Sepsis. Moscow; 2014. Available at: [http://www.fedlab.ru/upload/medialibrary/e5e/kochetov-ag.-klin-rek.-kld.-presepsin\\_-dek-2014.pdf](http://www.fedlab.ru/upload/medialibrary/e5e/kochetov-ag.-klin-rek.-kld.-presepsin_-dek-2014.pdf) (in Russian).
3. Behnes M., Bertsch T., Lepiorz D. et al. Diagnostic and prognostic utility of CD 14 subtype (presepsin) for severe sepsis and septic shock during the first week of intensive care treatment. *Crit. Care.* 2014, 18 (5): 507. DOI: 10.1186/s13054-014-0507-z.

Received January 16, 2017