

Сергевнин В.И.<sup>1</sup>, Ключарева Н.М.<sup>2</sup>

## ПРОЯВЛЕНИЯ И ФАКТОРЫ РИСКА ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КАТЕТЕР-АССОЦИИРОВАННЫХ ИНФЕКЦИЙ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ РЕАНИМАЦИОННОГО ОТДЕЛЕНИЯ И ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ПОРЯДОК КАТЕТЕРИЗАЦИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, 614990, г. Пермь, Петропавловская, 26; МБУЗ «Городская больница № 1 им. акад. Е.А. Вагнера», 618000, г. Березники Пермского края, ул. Деменева, д. 12

*Установлено, что эпидемический процесс катетер-ассоциированных инфекций мочевыводящих путей у пациентов реанимационного отделения характеризуется высокой интенсивностью, преобладанием в этиологической структуре заболевания *Pseudomonas aeruginosa*, преимущественным возникновением инфекции у пациентов старше 50 лет, особенно женщин, на фоне тяжелых травм и длительной катетеризации мочевого пузыря. По результатам визуальной оценки 32 катетеризаций мочевого пузыря определена частота его нарушений в условиях медицинских организаций и разработан эпидемиологически безопасный порядок проведения процедуры.*

**Ключевые слова:** катетер-ассоциированные инфекции мочевыводящих путей; реанимационное отделение; проявления и факторы риска эпидемического процесса; эпидемиологически безопасный порядок проведения.

**Для цитирования:** Эпидемиология и инфекционные болезни. 2015, 20 (5): 37–41.

Sergevnin V.I.<sup>1</sup>, Klyuchareva N.M.<sup>2</sup>

## MANIFESTATIONS AND RISK FACTORS OF EPIDEMICAL PROCESS OF DEVICE-RELATED INFECTIONS OF URINARY TRACT'S IN PATIENTS OF INTENSIVE CARE UNIT AND EPIDEMIOLOGICAL SAFE ORDER OF URINARY CATHETERIZATION

<sup>1</sup>Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner, Kuybysheva Str., 39, Perm, Russian Federation, 614990

<sup>2</sup>City Hospital № 1 named after academician Wagner Eugeny Antonovich, 12, Demeneva Str., Berezniki, Russian Federation, 618400

*It was determined, that epidemical process device-related infections of the urinary tract in patients of intensive care unit was established to be characterized by high intensity, prevalence of *Pseudomonas aeruginosa* in the etiological structure of the disease, predominant occurrence of infection in patients over 50 years, particularly females, on the background of severe traumas and long period of urinary catheterization. According to results of visual estimation in 32 cases of urinary catheterization there was detected the frequency of its disorders in conditions of medical institutions and there was developed epidemiologically safe order of the implementation of this procedure.*

**Key words:** device-related infections of the urinary tract; intensive care unit; manifestations and risk factors of epidemical process; epidemiologically safe order of the implementation of the procedure.

**For citation:** Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni. 2015; 20(5): 37–41. (In Russ.)

Известно, что внутрибольничные гнойно-септические инфекции (ГСИ) в медицинских организациях наиболее часто возникают в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Установлено, что среди пациентов указанных отделений чаще встречаются инфекции мочевыводящих путей (ИМП), а преобладающим видом возбудителей является *Pseudomonas aeruginosa* [1–3]. При этом до 79–97% ИМП в ОРИТ связаны с постановкой уретральных катетеров [4–6]. Вместе с тем в отечественной литературе представлены лишь единичные работы [7], отражающие проявления эпидемического процесса катетер-ассоциированных ИМП у пациентов ОРИТ на основе изучения истинной заболеваемо-

сти. Невелико и количество работ, в которых представлен пошаговый порядок катетеризации мочевого пузыря [1, 8]. К тому же некоторые вопросы процедуры, связанные, в частности, с подготовкой расходных материалов, обработкой рук и периуретральной областью в этих работах освещены недостаточно, а отдельные действия медицинских работников не объединены в четко обозначенные этапы катетеризации.

Цель работы – оценка проявлений и факторов риска эпидемического процесса катетер-ассоциированных ИМП у пациентов реанимационного отделения и разработка эпидемиологически безопасного порядка проведения катетеризации мочевого пузыря.

### Материалы и методы

Работа проведена в ОРИТ многопрофильной больницы для взрослых. Для выявления истинной заболеваемости внутрибольничными ГСИ изучено 657 карт стационарного больного (учетная форма 003/у), прошедшего через ОРИТ за год. ИМП, вклю-

**Для корреспонденции:** Сергевнин Виктор Иванович, доктор мед. наук, проф. каф. эпидемиологии с курсом гигиены и эпидемиологии дополнительного профессионального образования ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, e-mail: viktor-sergevnnin@mail.ru

**For correspondence:** Sergevnin V.I., e-mail: viktor-sergevnnin@mail.ru

чая бактерионосительство, регистрировали при наличии признаков, предусмотренных стандартными определениями случаев, разработанными специалистами CDC (Атланта, США, 1987). При этом к случаям ИМП, связанным с инфицированием в ОРИТ, относили заболевания, возникшие в отделении после 48 ч пребывания в нем.

Проведена визуальная оценка катетеризации мочевого пузыря у 32 мужчин, которая осуществлялась с применением двухходовых латексных катетеров Фолея производства США (ALBA HEALTHCARE LLC). На основании полученных результатов, с учетом данных литературы и мнения врачей и медсестер ОРИТ детализирован порядок катетеризации мочевого пузыря.

Оценку достоверности различий показателей проводили с использованием критерия соответствия ( $\chi^2$ ). Различия показателей считали статистически существенными ( $p < 0,05$ ) при значении критерия соответствия  $\geq 3,8$ . При оценке факторов риска рассчитывали, кроме того, отношение шансов (Odds Ratio, OR) и соответствующие доверительные интервалы (95% ДИ). Рассчитывали плотность инцидентности ИМП среди катетеризированных пациентов и стратифицированный показатель заболеваемости ИМП на 1000 пациенто-дней катетеризации. Связь между показателями заболеваемости и длительностью катетеризации мочевого пузыря определяли с помощью коэффициентов линейной корреляции и регрессии.

## Результаты и обсуждение

Из 657 пациентов, прошедших через ОРИТ, катетеризация мочевого пузыря проведена у 582. Из 582 катетеризированных пациентов ИМП выявлены у 226, что составило  $388,3 \pm 19,0$  на 1000 катетеризированных, из 75 некатетеризированных – лишь у 4 пациентов, т. е.  $53,3 \pm 8,7$  на 1000 некатетеризированных ( $\chi^2 = 31,3$ ;  $p = 0,0005$ ; OR = 11,2; 95% ДИ = 2,7–22,7).

У катетеризированных пациентов было выделено 15 видов микроорганизмов, у некатетеризированных – лишь 3 (табл. 1). В первом случае ведущее место заняла *Pseudomonas aeruginosa* ( $21,2 \pm 2,0\%$ ), реже встречались грибы рода *Candida* ( $20,2 \pm 2,0\%$ ), *Enterococcus spp.* ( $15,2 \pm 1,8\%$ ) и др. Во втором случае доминировали *Enterococcus spp.* ( $75,0 \pm 15,3\%$ ), менее часто выделялась *E. coli* ( $25,0 \pm 15,6\%$ ). Известно, что синегнойная палочка является свободноживущим микроорганизмом, тогда как энтерококки нередко выделяются из фекалий здоровых людей. Следовательно, ИМП у катетеризированных пациентов, скорее всего, связаны с экзогенным инфицированием, а у некатетеризированных – с эндогенным.

Среди катетеризированных пациентов, заболевших ИМП, в качестве фоновой патологии чаще фигурировали травмы (черепно-мозговая, живота, сочетанная) –  $60,2 \pm 3,3\%$  случаев, реже встречались заболевания мочеполовой системы ( $24,8 \pm 3,3\%$ ),

заболевания органов пищеварения ( $13,3 \pm 2,9$ ) и др. Среди некатетеризированных пациентов, заболевших ИМП, доминировали заболевания мочеполовой системы, доля которых составила  $75,0 \pm 9,9\%$ , тогда как доля травмированных оказалась лишь  $25,0 \pm 9,4\%$ . Доминирование у катетеризированных патологии, не связанной с поражением мочеполового тракта, свидетельствует о преимущественно экзогенном инфицировании таких пациентов, тогда как преобладание среди некатетеризированных пациентов, заболевших ИМП, фоновой патологии со стороны мочеполовой системы указывает на эндогенное их инфицирование.

Заболеваемость ИМП среди катетеризированных женщин ( $444,7 \pm 25,8$ ) оказалась в 1,5 раз выше, чем мужчин ( $289,1 \pm 31,2$ ) ( $\chi^2 = 13,0$ ,  $p = 0,001$ ), тогда как среди некатетеризированных пациентов заболеваемость женщин ( $63,8 \pm 35,3$ ) и мужчин ( $35,7 \pm 35,4$ ) не различалась. Повышенная заболеваемость катетерассоциированными ИМП женщин объясняется тем, что мочеиспускательный канал у них короче, а периуретральная зона и дистальная часть уретры подвержены значительной микробной контаминации.

Заболеваемость ИМП у катетеризированных пациентов нарастала по мере увеличения их возраста. Так, среди лиц от 18 до 50 лет показатель заболеваемости составил  $342,8 \pm 19,6$ , среди лиц старше 50 лет –  $458,5 \pm 20,6$  ( $\chi^2 = 7,4$ ;  $p = 0,007$ ). У некатетеризированных существенных различий в частоте ИМП среди лиц до 50 лет и старше не отмечено.

Плотность инцидентности ИМП среди катетеризированных пациентов в целом составила 42,1 на 1000 пациенто-дней катетеризации, стратифицированный показатель заболеваемости ИМП – 73,6 на 1000 пациенто-дней катетеризации. При этом интенсивность эпидемического процесса ИМП нарастала по мере длительности процедуры (см. рисунок). Первые случаи ИМП появились на второй день катетеризации, когда показатель заболеваемости составил  $27,8 \pm 27,4$  на 1000. Через 5 дней катетеризации показатель заболеваемости ( $93,8 \pm 51,5$ ) увеличился в 3,4 раза, через 10 дней ( $476,2 \pm 108,9$ ) – в 16,5 раза, через 15 дней ( $727,3 \pm 94,9$ ) – в 26,2 раза. Все пациенты, катетеризированные более 20 дней, оказались инфицированными. Коэффициент линейной корреляции между длительностью катетеризации и частотой возникновения ИМП составил  $0,97 \pm 0,2$ , коэффициент детерминации – 0,95, коэффициент регрессии – 46,4.

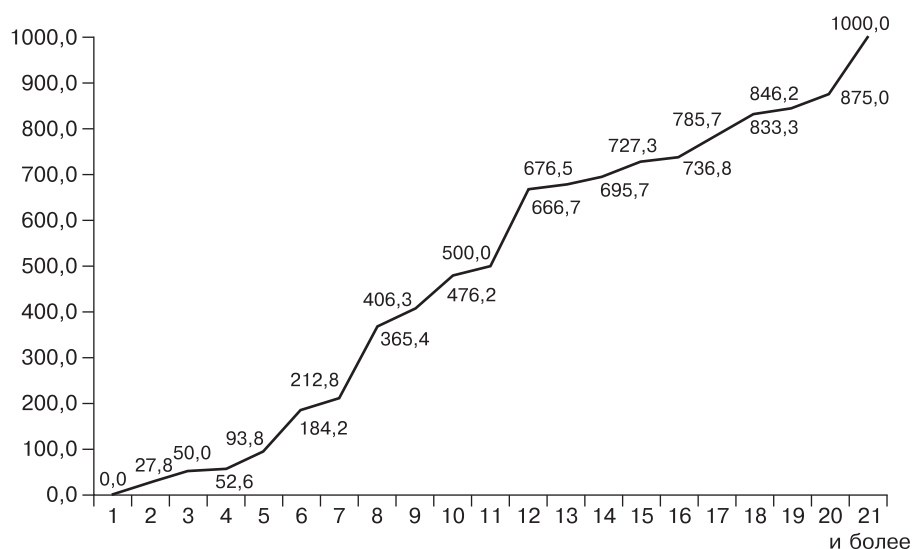
Визуальная оценка катетеризации мочевого пузыря показала (см. табл. 1), что эпидемиологически значимые нарушения процедуры встречаются на всех этапах ее проведения. Чаще всего (в 62,5–93,7% случаев) медработники не используют стерильную простынь при подготовке процедурного столика, не укладывают стерильную пленку в зоне катетеризации, не устанавливают лоток в зоне катетеризации для сбора использованных материалов, применяют

## Частота нарушений этапов катетеризации мочевого пузыря

Нарушение	Количество медработников, допустивших нарушения ( <i>n</i> = 32)	
	абс.	% ± <i>m</i>
Перед дезинфекцией процедурного столика и обработкой бикса руки не моет, не обрабатывает антисептиком, не одевает перчатки	4	12,5 ± 5,8
Процедурный столик не дезинфицирует	13	40,6 ± 8,6
Наружную поверхность бикса не дезинфицирует	6	18,7 ± 6,9
Перед подготовкой расходных материалов руки не моет и не сушит	3	9,3 ± 5,1
Перед подготовкой расходных материалов руки не моет, не сушит и не обрабатывает антисептиком	1	3,1 ± 3,0
Стерильную простынь на процедурном столике не расстилает	26	81,2 ± 6,9
Под пациента перед катетеризацией клеенку не подкладывает, судно не устанавливает, пациента не подмывает	11	34,3 ± 8,4
После подготовки пациента перчатки не снимает, руки не моет и не сушит и не обрабатывает руки кожным антисептиком	3	9,3 ± 5,1
Перед обработкой периуретральной области пациента стерильные перчатки не надевает	6	18,7 ± 6,9
Периуретральную область антисептиком не обрабатывает	10	31,2 ± 8,2
Стерильную пленку на зону катетеризации не укладывает	28	87,5 ± 5,8
Стерильный лоток в зоне катетеризации для сброса использованных материалов не применяет	30	93,7 ± 4,3
При обработке катетера использует многоразовую фасовку вазелина	20	62,5 ± 8,5
После появления тока мочи наружный конец катетера опускает в нестерильную емкость	28	87,5 ± 5,8
Для надувания баллона катетера с целью закрепления его в уретре вводит нестерильный физиологический раствор	5	15,6 ± 6,4
В момент присоединения трубки мочеприемника к катетеру последний находится на нестерильной поверхности	28	87,5 ± 5,8
После катетеризации лоток, инструменты, салфетки, пленки в контейнер для дезинфекции не погружает и оставляет на столе	1	3,1 ± 3,0
После катетеризации руки не моет и не сушит	2	6,3 ± 4,3
После катетеризации руки не обрабатывает антисептиком	5	15,5 ± 6,3

при обработке катетера многоразовую фасовку вазелина, после появления тока мочи наружный конец катетера опускают в нестерильную емкость, в момент присоединения трубки мочеприемника к

катетеру последний располагают на нестерильной поверхности. Реже (в 12,5–40,6% случаев) медицинский персонал не дезинфицирует процедурный столик, не дезинфицирует наружную поверхность бик-



Частота ИМП в зависимости от длительности катетеризации пациентов ОРИТ.

По оси абсцисс – длительность катетеризации в днях; по оси ординат – заболеваемость на 1000 катетеризованных.

**Порядок катетеризации мочевого пузыря**

Этап	Действие
1. Предварительная обработка рук и процедурного столика	Моет руки с антисептическим мылом и сушит одноразовой салфеткой Обрабатывает руки антисептиком, надевает нестерильные перчатки Ветошью с дезинфицирующим раствором протирает процедурный столик Устанавливает на подсобный столик бикс и протирает его поверхность. Снимает перчатки
2. Подготовка расходных материалов	Моет руки с антисептическим мылом и сушит одноразовой салфеткой Обрабатывает руки антисептиком Вскрывает бикс, надевает стерильные перчатки Достает из бикса стерильную простынь и расстилает на столике Из бикса достает стерильные материалы (простынь, салфетки и др.) и размещает их на столике Вскрывает упаковку катетера, мочеприемника и флаконы с антисептиком и вазелином Из сухожарового шкафа достает лоток, корнцанг, пинцет и размещает их на столике
3. Подготовка пациента	Подкладывает пеленку, судно, подмывает больного. Судно убирает, ставит лоток Снимает перчатки, моет руки с антисептическим мылом и сушит одноразовой салфеткой Обрабатывает руки кожным антисептиком
4. Обработка периуретральной области	Надевает стерильные перчатки Стерильной салфеткой с антисептиком обрабатывает периуретральную область Укладывает пеленку в зоне катетеризации: у женщин между ногами, у мужчин на бедрах Устанавливает стерильный лоток на стерильную пеленку в катетерируемой зоне
5. Подготовка катетера к процедуре	Стерильным пинцетом берет катетер на расстоянии 6 см от его клюва Клюв катетера направляет вниз, обводит катетер над кистью и зажимает IV и V пальцами Смазывает стерильным вазелином часть катетера, которую предполагается вводить
6. Проведение катетеризации	Вводит катетер в мочеиспускательный канал у женщин на 4 - 6 см, у мужчин - на 19 – 20 см После появления мочи опускает наружный конец катетера в стерильный лоток Шприцем через ход катетера вводит физиологический раствор и надувает баллон для фиксации
7. Подключение мочеприемника	Трубку мочеприемника соединяет с катетером, катетер фиксирует пластырем на ноге Мочеприемник крепит к кровати выше уровня пола, но ниже уровня кровати
8. Завершающая дезинфекция расходных материалов и обработка рук	Лоток, инструменты, салфетки, пеленки погружает в контейнер для дезинфекции Снимает перчатки, моет руки с антисептическим мылом и сушит одноразовой салфеткой Обрабатывает руки кожным антисептиком

са, не обрабатывает руки и не надевает перчатки после дезинфекции наружной поверхности бикса, не подмывает больного, не одевает перед обработкой периуретральной области пациента стерильные перчатки, не обрабатывает периуретральную область антисептиком, использует для надувания баллона катетера нестерильный физиологический раствор, не обрабатывает после катетеризации руки антисептиком. Наконец, в единичных случаях (3,1–9,3%) персонал не обрабатывает руки после подмывания пациента, не дезинфицирует после катетеризации использованные инструменты и материалы.

На основании результатов визуальной оценки катетеризации мочевого пузыря с учетом данных научной литературы и мнения специалистов мы выделили 8 этапов эпидемиологически безопасной катетеризации мочевого пузыря (табл. 2):

– предварительная обработка рук и процедурного столика;

- подготовка расходных материалов;
- подготовка пациента;
- обработка периуретральной области;
- подготовка катетера к процедуре;
- проведение катетеризации;
- подключение мочеприемника;
- завершающая дезинфекция расходных материалов и обработка рук.

В дополнение к существующим рекомендациям в предложенном алгоритме акцентировано внимание на необходимость проведения гигиенической обработки рук перед началом работы, перед подготовкой расходных материалов, после подмывания пациента, перед обработкой периуретральной области, а также по окончании процедуры. Детализируется процесс подготовки процедурного столика. Подчеркнуто, что внешние упаковки со стерильными изделиями и растворы вскрываются заранее, т. е. на этапе подготовки расходных материалов, изделия размещают

на стерильном столике. Рекомендовано одевание стерильных перчаток перед обработкой периуретральной зоны и перед проведением катетеризации. Для формирования стерильной зоны пациента предлагается использовать стерильные пеленки. Растворы рекомендовано применять стерильными в индивидуальной фасовке.

Таким образом, эпидемический процесс катетер-ассоциированных инфекций МВП у пациентов реанимационного отделения характеризуется высокой интенсивностью, преобладанием в этиологической структуре заболевания *Pseudomonas aeruginosa*, преимущественным возникновением инфекции у пациентов старше 50 лет, особенно женщин, на фоне тяжелых травм и длительной катетеризации мочевого пузыря. Представленный порядок катетеризации мочевого пузыря может быть рекомендован к использованию в медицинских организациях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кучеренко Е.В. *Эпидемиология гнойно-септических инфекций в отделениях реанимации многопрофильного стационара*. Дисс. ... канд. мед. наук. СПб.; 2009.
2. Сергеев В.И., Ключарева Н.М. Проявления эпидемического процесса гнойно-септических инфекций среди пациентов реанимационного отделения многопрофильной больницы и антибиотикочувствительность возбудителей. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2013; 1: 23–9.
3. Vincent J.L., Bihari D.J., Suter P.M. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) study. EPIC International Advisory Committee. *J. A. M. A.* 1995; 227: 639–44.
4. Гвасалия Б.Р., Кочетов А.Г. Сравнительный анализ применения силиконовых уретральных катетеров с серебряным покрытием и без в профилактике нозокомиальных инфекций мочевыводящих путей. *Андрология и генитальная хирургия*. 2011; 4: 50–3.
5. King C., Garcia Alvarez L., Holmes A., Moore L., Galletly T., Aylin P. Risk factors for healthcare-associated urinary tract infection and their applications in surveillance using hospital administrative data: a systematic review. *J. Hosp. Infect.* 2012; 82: 219–26.
6. Pickard R., Lam T., Maclennan G., Starr K., Kilonzo M., McPherson G. et al. Types of urethral catheter for reducing symptomatic urinary tract infections in hospitalised adults requiring short-term catheterisation: multicentre randomised controlled trial and economic evaluation of antimicrobial- and antiseptic-impregnated urethral catheters (the CATHETER trial). *Hlth Technol. Assess.* 2012; 16(47): 1–197.
7. Глазовская Л.С. *Эпидемиология и профилактика внутрибольничных инфекций мочевыводящих путей в стационарах хирургического и акушерского профиля*. Дисс. ... канд. мед. наук. Кемерово; 2005.
8. Обуховец Т.П., Чернова О.В. *Основы сестринского дела* / Под ред. Б.В. Кабарухина, 19-е изд. Ростов н/Д: Феникс; 2013.

Поступила 19.01.15

#### REFERENCES

1. Kucherenko E.V. *Epidemiology of Purulent-septic Infections in intensive Care Unitsof Multi-speciality Hospitals: Diss.* St. Petersburg; 2009.
2. Sergevni V.I., Klyuchareva N.M. Manifestations of the epidemic process of purulent-septic infections and antibiotic sensitivity of pathogens among patients of intensive care unit of multi-field hospital. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2013; 1: 23–9. (in Russian)
3. Vincent J.L., Bihari D.J., Suter P.M. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) study. EPIC International Advisory Committee. *J. A. M. A.* 1995; 227: 639–44.
4. Gvasalija B.R., Kochetov A.G. Comparative study of using silicone urethral catheters with silvering and without it for prevention nosocomial infection of urinary tract. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya*. 2011; 4: 50–3. (in Russian)
5. King C., Garcia Alvarez L., Holmes A., Moore L., Galletly T., Aylin P. Risk factors for healthcare-associated urinary tract infection and their applications in surveillance using hospital administrative data: a systematic review. *J. Hosp. Infect.* 2012; 82: 219–26.
6. Pickard R., Lam T., Maclennan G., Starr K., Kilonzo M., McPherson G. et al. Types of urethral catheter for reducing symptomatic urinary tract infections in hospitalised adults requiring short-term catheterisation: multicentre randomised controlled trial and economic evaluation of antimicrobial- and antiseptic-impregnated urethral catheters (the CATHETER trial). *Hlth Technol. Assess.* 2012; 16(47): 1–197.
7. Glazovskaya L.S. *Epidemiology and Prevention of Hospital-acquired Infections of Urinary Tract in the Ssurgical Hospitals and the Obstetric Hospitals: Diss.* Kemerevo; 2005.
8. Obukhovets T.P., Chernova O.V. *The Bases of Nursing Care* / Ed. B.V. Kabaruhin. 19-th ed. Rostov-na-Donu: Feniks. 2013; 1–766. (in Russian)

Received 19.01.15

#### Сведения об авторах:

**Ключарева Наталья Михайловна**, зам. гл. врача по эпидемиологической работе МБУЗ «Городская больница № 1 им. акад. Е.А. Вагнера», e-mail: klnat2014@mail.ru