

## Эпидемиологическая диагностика – основа риск-ориентированных технологий профилактики госпитальных инфекций

Л.П. Зуева (uzueva@mail.ru), Б.И. Асланов (batyra@mail.ru), К.Д. Васильев, Т.Г. Иванова, В.С. Высоцкий

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

### Резюме

В статье обсуждаются методологические основы эпидемиологической диагностики – как фундамента риск-ориентированного подхода к профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП). Излагаются цели, задачи, основные термины и последовательность шагов в организации и проведении эпидемиологической диагностики. Подчеркивается важность эпидемиологического наблюдения за ИСМП. В статье приводятся основные принципы описательных и аналитических исследований в структуре эпидемиологической диагностики ИСМП.

**Ключевые слова:** эпидемиологическая диагностика, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, факторы риска

### Epidemiological Diagnostics – Basis of Risk-Oriented Technologies for the Prevention Healthcare-Associated Infections

L.P. Zueva (uzueva@mail.ru), B.I. Aslanov (batyra@mail.ru), K.D. Vasiliev, T.G. Ivanova, V.S. Vysotsky

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «North-western State Medical University named after I.I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg

### Abstract

The article discusses the methodological foundations of epidemiological diagnostics – the basis for risk-oriented approach to the prevention of healthcare-associated infections (HAI). It outlines goals, objectives, basic terms and sequence of steps in the organization and conduct of epidemiological diagnostics. The importance of epidemiological surveillance of HAI is underlined. The article describes the main principles of descriptive and analytical studies in the structure of epidemiological diagnostics of HAI.

**Key words:** epidemiological diagnostics, healthcare-associated infections, risk factors

Одной из основных задач медицинских организаций по предупреждению возникновения и распространения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), является организация эффективной системы инфекционного контроля, ключевым элементом которой является эпидемиологическая диагностика, на основе которой формируются и внедряются профилактические и противоэпидемические мероприятия [1, 2].

Практическая реализация эпидемиологической диагностики, представляющей собой совокупность приемов и способов, направленных на выявление причин и условий (факторов риска) возникновения заболеваний, требует от эпидемиолога знаний ее методологических основ, которые являются предметом обсуждения в рамках настоящей статьи.

Необходимо подчеркнуть, что эпидемиологическая диагностика – это процесс комплексный, многогранный и творческий, который принято

представлять в виде последовательности этапов: сбор эпидемиологических данных; описательный (дескриптивный); аналитический.

Сбор эпидемиологических данных является первым этапом, на качестве выполнения которого базируется весь дальнейший процесс эпидемиологической диагностики. Применительно к ИСМП, ключевым элементом получения и описания данных служит эпидемиологическое наблюдение (ЭН), являющееся важнейшим элементом любой программы инфекционного контроля в медицинской организации.

Традиционно принято расценивать ЭН как непрерывный систематический сбор и интерпретацию данных об ИСМП, необходимых для планирования, внедрения и оценки профилактических и противоэпидемических мероприятий в медицинской организации. ЭН является комплексным элементом эпидемиологической диагностики и, по сути, содержит в себе весь этап сбора данных и ключевые элементы этапа описания данных [2].

В основные задачи ЭН входят определение **реальной частоты ИСМП, своевременное выявление вспышек**. Только на основании результатов качественного ЭН можно получить полноценные данные о ситуации с ИСМП в конкретном медицинском учреждении и выявить на следующих этапах факторы риска их развития и на основе этих знаний разработать эффективные профилактические и противоэпидемические мероприятия.

Даже рассматривая ЭН изолированно, а не в структуре эпидемиологической диагностики, можно понять, насколько важным оно является для представления сути и масштабов имеющихся в медицинском учреждении проблем, возможные пути их решения и эффективность принимаемых мер. Проведенные ранее исследования эффективности программ инфекционного контроля показали, что в течение 5-летнего периода в стационарах, в которых было внедрено ЭН, частота ИСМП снизилась в среднем на 32% [3].

Большое значение имеет также экономическая целесообразность внедрения адекватной системы ЭН. Расходы на проведение ЭН легко оправдываются: программа по профилактике ИСМП полностью окупается, если их частоту удастся снизить хотя бы на 6% [2].

Качественная программа ЭН должна включать следующие элементы: сбор данных о случаях ИСМП с использованием эффективных методов ЭН; стратификацию показателей ИСМП в соответствии с потенциальными факторами риска их развития; сообщение полученных данных заинтересованным лицам с целью принятия управленческих решений [2].

Существуют различные типы эпидемиологического наблюдения. Так, тотальное эпидемиологическое наблюдение подразумевает постоянное наблюдение за всеми пациентами, находящимися в медицинском учреждении. Такое наблюдение было бы целесообразным, например, для отделений реанимации. Однако его проведение требует много времени и дополнительных трудозатрат. Наилучший вариант – выделение отдельного персонала (например, сестры по инфекционному контролю) для сбора данных по программе ЭН. Если ресурсы ограничены и не позволяют проводить полноценное тотальное ЭН, его масштабы могут быть сужены. В этом случае проводится целенаправленное ЭН. Масштабы такого ЭН могут быть ограничены разными способами. Оно может быть направлено на конкретный тип/локализацию инфекции (например, инфекции в области хирургического вмешательства); определенную популяцию пациентов (например, пациенты с центральными сосудистыми катетерами); конкретные: отделение (например, отделение реанимации), операция/манипуляция (например, абдоминальная хирургия), инфекции, вызванные отдельными микроорганизмами (например, метициллин-резистентными штаммами *S. aureus*).

ЭН может носить постоянный характер, но может быть и ограничено во времени. Например, в определенный промежуток времени может проводиться ЭН за инфекциями одного типа, затем за инфекциями другого типа.

Принципиально важным является использование и правильный выбор в стационаре методов выявления ИСМП. Пассивные методы предусматривают добровольное информирование госпитального эпидемиолога врачами и медицинскими сестрами о возникших инфекциях.

Полагаться на данные, полученные в ходе пассивного ЭН, крайне нежелательно, поскольку эти данные не имеют никакой воспроизводимой связи с реальными данными о частоте ИСМП. Опыт показывает, что пассивные методы ЭН позволяют выявить лишь 14 – 34% инфекций [2]. Другими словами, если эпидемиолог просто ждет, когда ему сообщат о возникновении инфекции, то система ЭН (и в целом вся система инфекционного контроля), по сути, не работает.

Активные методы выявления ИСМП подразумевают постоянное изучение непосредственных источников информации с целью выявления случаев инфекции. Такой подход является наиболее предпочтительным. Для активного выявления случаев инфекций существуют несколько приемов: осмотр пациентов при обходе, перевязках, проведении лечебно-диагностических процедур; ежедневное изучение результатов бактериологических исследований из микробиологической лаборатории; изучение температурных листов и историй болезни для выявления пациентов, которым была начата антибиотикотерапия; анализ записей в дневниках историй болезни; просмотр отчетов патологоанатомического отделения и т.д.

Важно понимать, что вся система инфекционного контроля в медицинской организации направлена на повышение качества лечебно-диагностического процесса, а не на «полицейские действия». С этих позиций регистрация и учет ИСМП в рамках активного ЭН представляют собой инструмент, позволяющий проводить точную и своевременную эпидемиологическую диагностику, а не ищущий повод для наказания.

**Успех эпидемиологического наблюдения зависит от ряда обстоятельств, таких как наличие стандартных определений случаев ИСМП, правильного выбора метода выявления случаев ИСМП, корректного расчета показателей частоты ИСМП и, в большинстве случаев, эффективного микробиологического мониторинга микроорганизмов, циркулирующих в стационаре.**

Ключевыми звеньями в алгоритме ЭН являются разработка (адаптация) форм/карт для сбора сведений о числителях (случаях инфекций) и знаменателях (популяция риска или время риска) и описание полученных данных с расчетом показателей частоты ИСМП, оценкой динамических и

структурных характеристик эпидемического процесса ИСМП. При осуществлении ЭН очень важно определить, что считать случаем инфекции, особенно, когда речь идет о внутрибольничном инфицировании. Для активного выявления случаев ИСМП, недопущения субъективного подхода и расхождений во мнениях между отдельными наблюдателями и обеспечения воспроизводимости результатов при проведении любого ЭН крайне важно иметь стандартные эпидемиологические определения случая ИСМП [4, 5].

В ходе ЭН данные часто приходится собирать с помощью специально разработанных форм (анкет). Опыт показывает, что использование таких форм обеспечивает высокую степень стандартизации сбора данных. Примерами таких форм могут служить карта эпидемиологического наблюдения за ИСМП, форма назначения антибиотиков и другие [2].

Для корректного сопоставления данных необходимо выбрать соответствующие знаменатели для расчета показателей. Существует строгое правило, согласно которому знаменатель должен отражать действие факторов риска – чаще всего популяцию риска или время риска развития ИСМП. Под знаменателями часто подразумевают конкретную популяцию риска – пациенты, у которых может развиваться изучаемая инфекция. Например, количество пациентов, подвергшихся определенному типу оперативных вмешательств. Однако большинство внутрибольничных инфекций связано с использованием инвазивных лечебно-диагностических методов, а также с длительностью их применения. В определенных условиях (в частности, в отделениях реанимации) основным фактором ИСМП является применение инвазивных устройств, влияющих на риск возникновения инфекции не одномоментно, а в течение определенного периода времени. При этом частота возникновения инфекции находится в линейной зависимости от длительности экспозиции пациента к фактору риска (т.е. чем дольше экспонирован пациент, тем больше вероятность возникновения инфекции). Другими словами, риск развития инфекции зависит не только от факта применения инвазивного устройства, но и длительности его применения. В подобных случаях знаменатель должен содержать данные о времени действия фактора, за определенный промежуток времени, обычно выражаемый в днях (количество дней: искусственной вентиляции легких, катетеризации сосудов (например, центральным венозным катетером) или мочевого пузыря и т.д.).

Целесообразно заносить данные о знаменателях в табличную форму, а затем сохранять их в электронном виде (например, используя программу MS Excel).

Как было упомянуто выше, ЭН является комплексным элементом эпидемиологической диагностики ИСМП и помимо непосредственно

сбора данных, включает в себя основные элементы следующего ее этапа – описательного, в ходе которого оценивается интенсивность, динамика, структура и пространственная характеристика эпидемического процесса ИСМП.

Для оценки интенсивности эпидемического процесса ИСМП необходимо использовать относительные частотные показатели, которые являются мерой вероятности события. Среди частотных (интенсивных) показателей важнейшим принято считать инцидентность (которая в отечественной литературе чаще называют заболеваемостью). В общем виде показатель инцидентности представляет собой результат измерения частоты возникновения случаев заболевания в популяции риска, т.е. среди тех лиц, у которых существует вероятность возникновения данного заболевания.

При описании эпидемического процесса ИСМП используются два показателя инцидентности: **кумулятивная инцидентность и плотность инцидентности**.

Кумулятивная инцидентность рассчитывается как отношение количества случаев заболевания, возникших («накопившихся» отсюда «кумулятивная») за определенный период времени, к численности популяции риска в тот же период времени (численность популяции к началу или к концу наблюдения, или полусумма этих значений).

В случаях, когда основными факторами риска, влияющими на возникновение ИСМП, является применение инвазивных методов терапии, влияющих не одномоментно, а в течение какого-то периода времени и вероятность заболевания связывается со сроками экспозиции к фактору риска, для расчета частоты ИСМП используется показатель **плотности инцидентности**. Плотность инцидентности (темп инцидентности, «сила заболеваемости») измеряет частоту возникновения новых случаев заболевания, возникших за определенный период времени (период наблюдения), с учетом суммарного времени воздействия факторов риска, добавленного всеми членами популяции риска.

Наиболее часто рассчитываются следующие показатели плотности инцидентности: частота инфекций кровотока на 1000 центральных катетеро/дней; частота инфекций нижних дыхательных путей на 1000 ИВЛ/дней, частота инфекций мочевыводящих путей на 1000 мочевых катетеро/дней и др.

В отличие от показателей инцидентности, которые отражают частоту возникновения ИСМП, показатель **превалентности** используется для количественного описания состояния эпидемического процесса ИСМП на определенный момент времени. Превалентность отличается от инцидентности тем, что учитывает не только те заболевания, которые возникли за изучаемый период времени, а все, которые имеются на момент времени или в наблюдаемом периоде, т.е. описывает

уровень распространенности болезни. В количественном отношении показатель превалентности определяется как отношение числа всех существующих в определенный момент (короткий период) времени случаев ИСМП к численности популяции риска в этот же момент времени.

Часто измерение превалентности (так называемые поперечные исследования) является быстрой и менее затратной альтернативой продольным исследованиям в ходе ЭН, в которых измеряется инцидентность. Однако следует осторожно относиться к использованию исследований превалентности для изучения причинно-следственных связей, поскольку связь случаев и предполагаемых причин во времени оказывается неопределенной (что было раньше: заболевание или экспозиция фактора риска).

Неоднородность госпитальной популяции характеризуется не только тем, что каждый ее представитель имеет какие-то особенности, отличающие его от других, но также тем, что по ряду признаков возможно объединение некоторого количества людей в группы. В одну группу включаются лица, имеющие однотипные или более или менее сходные характеристики по биологическим (например, возраст, пол) или каким либо другим параметрам, имеющим значение в развитии ИСМП. Оценка инцидентности ИСМП и сравнение между различными группами пациентов внутри стационара, во времени или между разными медицинскими организациями должны проводиться с учетом вариаций основных внутренних и внешних факторов риска ИСМП. Внутренние факторы риска связаны с самим пациентом (возраст, характер основного заболевания, сопутствующая патология и др.). Внешние факторы риска ассоциированы с характером лечебно-диагностического процесса в медицинской организации (хирургические вмешательства, использование инвазивных устройств и др.).

Сравнение инцидентности ИСМП между различными группами пациентов должно строиться на принципе расчета стратифицированных показателей. Качественная стратификация зависит от правильного использования знаменателей, которые, как было указано, должны быть отражением популяции риска. **Стратификация** является надежным способом учета факторов развития ИСМП и основывается на принципе выделения страт (подгрупп пациентов), однородных с точки зрения внутренних или внешних факторов риска. Расчет стратифицированных показателей инцидентности ИСМП производят внутри каждой страты с идентичным характером фактора риска (например, среди хирургических пациентов с одинаковым классом раны, одним и тем же типом оперативного вмешательства, среди пациентов одной возрастной группы и т.д.) [6].

Сравнение и сопоставление показателей частоты ИСМП всегда лежат в основе эпидемиоло-

гической диагностики и позволяют делать выводы о причинах различий между ними. Для установления статистически значимой разницы между изучаемыми показателями используются различные статистические тесты. Наиболее универсальным способом оценки различий в показателях инцидентности ИСМП между группами является использование доверительного интервала (ДИ). ДИ отражает диапазон всех возможных значений инцидентности, в котором, если повторить исследование неограниченное количество раз, будет содержаться истинное значение показателя инцидентности с вероятностью, например, не менее 95% (так называемый 95% ДИ) [1]. Сравнение инцидентности в двух и более группах с использованием ДИ проводится достаточно легко. Для этого необходимо вычислить значения 95% ДИ для каждого из сравниваемых показателей и сравнить эти ДИ. Если ДИ показателей не перекрываются, то различия можно считать статистически значимыми. Если ДИ перекрываются, то делается вывод об отсутствии статистически значимых различий.

Для описания эпидемического процесса ИСМП во времени используется оценка динамики – распределение абсолютных чисел или частотных показателей (интенсивности) во времени. Описание динамики заболеваемости ИСМП позволяет оценить изменения в ситуации за определенный период времени, высказать предположения о возможных причинах изменений и прогнозировать развитие ситуации в будущем. При этом динамика рассматривается как отражение воздействия причинных факторов, набор и/или сила влияния которых меняется с течением времени. Наибольшую ценность раскрытие динамики, как инструмента описательного этапа эпидемиологической диагностики ИСМП, приобретает в ходе расследования вспышек.

На основе результатов сбора данных и их описания формулируются гипотезы о возможных источниках, путях и факторах передачи ИСМП и условиях, способствовавших их возникновению и распространению. Для выдвижения гипотез в практике используются классические приемы так называемые приемы формальной логики: различие–сходство, сопутствующие изменения, аналогия, остатки и др.

Результаты дескриптивного этапа эпидемиологической диагностики часто порождают множество параллельных (а иногда альтернативных) гипотез, которые нуждаются в оценке с помощью аналитических методов.

Целью аналитических исследований является оценка гипотез о причинах и условиях (факторах риска) возникновения заболеваний (других исходов). Иными словами, они служат для выявления причинно-следственных связей между фактором риска и заболеванием.

Не останавливаясь на других видах аналитических исследований, отметим, что наиболее часто



в госпитальной эпидемиологии используются когортные исследования и исследования «случай–контроль».

В когортном исследовании из популяции отбираются две или более группы (когорты) людей, изначально не имеющих ИСМП, и отличающихся между собой по наличию экспозиции к потенциальной причине (фактору риска) возникновения заболевания. После этого они сравниваются между собой на предмет появления у них ИСМП. Тем самым можно понять, как начальные характеристики (экспозиции) связаны с последующими заболеваниями.

Когортное исследование позволяет подсчитать показатели инцидентности среди подвергавшихся и не подвергавшихся воздействию изучаемого фактора риска и рассчитать показатель относительного риска.

При организации исследования «случай–контроль» из госпитальной популяции отбираются лица, исходя из того имеется или не имеется у них ИСМП. Структура исследования подразумевает наличие двух групп наблюдения: опытная группа («случаи») включает пациентов, у которых выявлено ИСМП, и контрольная группа (группа сравнения) состоит из лиц, у которых ИСМП отсутствует. Опытную и контрольную группы затем делят на две подгруппы: «экспонированных» и «неэкспонированных» к изучаемому фактору риска.

Важным и ответственным моментом этого исследования является подбор контрольной группы. В идеале, пациенты, входящие в контрольную группу должны отличаться от пациентов опытной группы только тем, что у них отсутствует ИСМП, что вряд ли достижимо. Отбор контрольной группы с учетом сказанного является наиболее трудной частью планируемого исследования.

Данные аналитических исследований (когортных и «случай–контроль») обычно сводятся в четырехпольные таблицы (таблицы 2 x 2), позволяющие рассчитать показатели относительного риска (в когортных исследованиях) и отношения шансов (в исследованиях «случай–контроль») [1, 2, 7].

Задачей эпидемиологической диагностики ИСМП является не просто установление факторов, влияющих на возникновение заболеваний, а измерение эффекта их воздействия. Без этого не только невозможно судить о значении различных факторов, об их вкладе в заболеваемость, но и невозможно вообще делать выводы о наличии причинно-следственной связи между изучаемыми факторами и исходами. Для того чтобы обнаружить причинно-следственную связь, необходимо сравнить вероятность возникновения ИСМП среди тех, на кого воздействует определенный фактор, и вероятность возникновения заболеваний среди тех, на кого изучаемый фактор не действует. А для того чтобы сравнить эти вероятности (т.е. риск возникновения заболевания при воздействии фактора и при отсутствии такого воздействия) нужно их измерить.

В определенном смысле непосредственным отражением риска возникновения ИСМП, т.е. «реализованным» риском, являются рассмотренные выше показатели частоты заболеваемости (инцидентность, в меньшей степени превалентность). В тех случаях, когда инцидентность рассчитывается не для всей популяции, в которой могут возникать заболевания (популяции риска), а для субпопуляций, отличающихся по наличию (отсутствию) действия изучаемого фактора, эти показатели часто называют показателями **абсолютного риска**.

Абсолютный риск ( $R$ ), связанный с каким-либо потенциальным фактором риска ( $R_e$ ), измеряет вероятность изучаемого исхода (заболевания, смерти и т.п.) у лиц, подверженных действию данного фактора (экспонированию). Абсолютный риск при отсутствии воздействия данного фактора риска ( $R_{ne}$ ), отражает вероятность изучаемого исхода (заболевания, смерти и т.п.) у лиц, не находящихся под действием данного фактора (не экспонированных).

Измерив риск возникновения заболеваний среди тех, на кого воздействует фактор, и среди тех, кто не подвержен его действию, можно подумать о процедуре сравнения. «Качественное» сравнение («больше–меньше») позволяет высказать суждение о природе изучаемого фактора, точнее – о характере его воздействия. Понятно, что если риск возникновения заболеваний в группе подверженных действию изучаемого фактора  $F$  выше, чем вероятность заболевания среди тех, кто не подвержен действию данного фактора ( $R_e > R_{ne}$ ), можно предположить, что воздействие фактора  $F$  повышает риск возникновения изучаемого исхода. Если  $R_e < R_{ne}$ , это означает, что изучаемый фактор, по-видимому, приводит к снижению вероятности появления изучаемого исхода. В ситуациях, когда  $R_e = R_{ne}$ , вряд ли можно судить о каком-либо воздействии данного фактора.

Для того чтобы провести количественное сравнение абсолютных рисков чаще используют процедуру деления ( $R_e/R_{ne}$ ). Получаемый при этом показатель наиболее часто называется **относительным риском (отношением рисков)**. Другими словами, относительный риск (Relative Risk, RR) – отношение абсолютных рисков при наличии ( $R_e$ ) и отсутствии ( $R_{ne}$ ) воздействия изучаемого фактора.

Интерпретировать  $RR$  несложно. Если относительный риск  $> 1$  (т.е.  $R_e > R_{ne}$ ), то, как уже отмечалось выше, возникновение заболевания может быть связано с действием изучаемого фактора. Чем больше значение  $RR$ , тем больше эффект воздействия фактора, тем важнее может быть его этиологическая роль. Если  $RR = 1$  ( $R_e = R_{ne}$ ), то фактор не оказывает воздействия, а  $RR < 1$  ( $R_e < R_{ne}$ ) означает превентивное действие данного фактора. По сути,  $RR$  показывает, во сколько раз риск возникновения заболевания у подверженных воздействию фактора риска больше (меньше) по сравнению с неэкспонированными.

Однако рассчитать  $RR$  можно только по данным когортного исследования. Дело в том, что в исследовании случай–контроль, в котором группа сравнения («контрольная» группа) случайным образом отбирается из состава изучаемой популяции пациентов, нам не известны знаменатели, необходимые для расчета показателей инцидентности. В большинстве исследований случай–контроль значения абсолютного риска неизвестны, поэтому для оценки относительного эффекта воздействия используется показатель **отношения шансов** (Odds Ratio (OR)), который иногда называется **отношением преобладаний** или **отношением вероятностей**.

Отношение шансов – показатель, используемый для оценки относительного риска путем сравнения относительных частот («шансов», вероятностей) экспозиции к факторам риска среди случаев и контролей.

Оценка  $OR$  не отличается от таковой для  $RR$ . Если  $OR > 1$ , то возникновение болезни может быть связано с действием данного фактора. Чем

больше значение  $OR$ , тем важнее роль фактора. Если  $OR = 1$ , то фактор не оказывает воздействия, а  $OR < 1$  означает превентивное действие изучаемого фактора.

Результаты аналитических исследований в структуре эпидемиологической диагностики, позволяющие не только выявить влияние факторов риска, но и количественно измерить это влияние, позволяют сформулировать окончательный эпидемиологический диагноз о причинах и условиях возникновения и распространения ИСМП в конкретной популяции пациентов.

Резюмируя, необходимо отметить, что риск-ориентированный подход в профилактике ИСМП целиком базируется на результатах качественно организованной эпидемиологической диагностики. Она является краеугольным камнем в системе инфекционного контроля и направлена, прежде всего, на выявление факторов риска ИСМП, информация о которых позволяет принимать управленческие решения для эффективной борьбы с ИСМП.

## Литература

1. Зуева Л.П., Еремин С.Р., Асланов Б.И. Эпидемиологическая диагностика. СПб: Фолиант; 2009.
2. Зуева Л.П., Асланов Б.И., Гончаров А.Е., Любимова А.В. Эпидемиология и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. СПб: Фолиант; 2017.
3. Haley R.W., Culver D.H., White J.W., Morgan W.M., Emori T.G., Munn V.P., Hooton T.M. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. Am. J. Epidemiol. 1985; 121: 182 – 205.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Case definitions for infectious conditions under public health surveillance. MMWR. 1997; 46 (RR-10).
5. Horan T.C., Emori T.G. Definitions of key terms used in the NNIS system. Am. J. Infect. Control. 1997; 25: 112 – 116.
6. Culver D.H., Horan T.C., Gaynes R.P., Martone W.J., Jarvis W.R., Emori T.G. et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. Am. J. Med. 1991; 91:152S – 157S.
7. Jepsen P., Johnsen S.P., Gillman M.W. Interpretation of observational studies. Heart. 2004; 90: 956 – 960.

## References

1. Zueva L.P., Eremin S.R., Aslanov B.I. Epidemiological diagnostics. SPb: Foliant; 2009 (in Russian).
2. Zueva L.P., Aslanov B.I., Goncharov A.E., Lubimova A.V. Epidemiology and prevention of healthcare- associated infections. SPb: Foliant; 2017 (in Russian).
3. Haley R.W., Culver D.H., White J.W., Morgan W.M., Emori T.G., Munn V.P., Hooton T.M. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. Am. J. Epidemiol. 1985; 121: 182 – 205.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Case definitions for infectious conditions under public health surveillance. MMWR. 1997; 46 (RR-10).
5. Horan T.C., Emori T.G. Definitions of key terms used in the NNIS system. Am. J. Infect. Control. 1997; 25: 112 – 116.
6. Culver D.H., Horan T.C., Gaynes R.P., Martone W.J., Jarvis W.R., Emori T.G. et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. Am. J. Med. 1991; 91:152S – 157S.
7. Jepsen P., Johnsen S.P., Gillman M.W. Interpretation of observational studies. Heart. 2004; 90: 956 – 960.