

УДК 616-091.5-076

## Микробиологическое исследование аутопсийного материала и интерпретация его результатов

М.А. Середкина, О.И. Кречикова, М.В. Сухорукова

Смоленский областной центр Госсанэпиднадзора

В обзоре, основанном на литературных данных, рассматриваются проблемы исследования посмертного материала с микробиологической точки зрения. Изложены методические рекомендации по забору материала для микробиологического исследования и принципы интерпретации его результатов, которые, возможно, окажутся полезными и для патологоанатомов.

Обсуждается необходимость выполнения посмертных культуральных исследований с учетом патологоанатомической экспертизы и лабораторного оснащения.

**Ключевые слова:** микробиологическое исследование, аутопсийный материал, посмертные культуры, патологоанатомическая экспертиза, интерпретация результатов.

## Post-mortem Microbiological Analysis and Interpretation of Its Results

M.A. Seredkina, O.I. Kretchikova, M.V. Suchorukhova

Smolensk Regional Centres of Sanitary and Epidemiological Surveillance

This review summarises the data given in medical literature and presents an attempt to elucidate the problems of post-mortem specimens analysis from microbiological point of view. It includes general recommendations for specimen collection, processing and interpretation of the microbiology results that may be useful for pathologists as well as

for microbiologists. The necessity of post-mortem microbiological analysis is considered, taking into consideration pathologoanatomic examination and laboratory equipment.

**Key words:** microbiological analysis, post-mortem cultures, autopsy, pathologoanatomic examination, interpretation of results.

### Введение

Несмотря на то что интерес к посмертным культурам возник еще в XIX веке, до сих пор остается много спорных вопросов как в методике культурального исследования посмертного материала, так и в оценке значимости выделяемых микроорганизмов. В нашей стране проблема микробиологического исследования посмертных образцов недостаточно освещается в литературе по медицинской микробиологии. Необходимую информацию по этой теме можно найти (за редким исключением) лишь в специальной литературе по патологической анатомии и судебной медицине. Между тем микробиологическое исследование имеет важное, нередко решающее значение для установления окончательного по-

смертного диагноза при инфекционных заболеваниях.

Трудности интерпретации данных, получаемых при микробиологическом исследовании посмертных образцов, обусловлены рядом факторов. Наиболее важные из них – посмертное распространение микроорганизмов и возможность контаминации образцов. Использование различных методов исследования посмертного материала обуславливает получение переменчивых результатов и ставит под сомнение значимость выделяемых микроорганизмов. Если они являются результатом посмертного распространения или контаминации, то работа с такими культурами ведет к неоправданной потере времени и средств.

Патологоанатомы иногда сообщают о наличии бактериальных клеток в тканях трупа при отсутствии признаков воспаления. После смерти в тканях и органах создаются условия, благоприятные для размножения различных микроорганизмов. Температура тела после смерти может снижаться медленно, позволяя бактериям формировать микроколонию. Основными факторами, определяющими распространение микроорганизмов, являются питательные вещества и влага, температура, концентрация кислорода, скорость роста и размножения микроорганизмов.

Возможны три пути посмертного распространения микроорганизмов: по поверхности слизистых оболочек, по лимфатическим и кровеносным сосудам, трансмиграция через ткани.

**Прижизненная нестерильность тканей.** Существует мнение, что висцеральные органы человека в норме могут содержать некоторое количество микроорганизмов [1, 2]. Этим можно объяснить достаточно частое обнаружение небольшого числа микробов в биопсийном материале при отсутствии каких-либо признаков инфекционного процесса. Такое предположение может служить альтернативой концепции "агонального" распространения микроорганизмов или предположению о контаминации образца.

В случаях, когда выделяемые микроорганизмы не являются клинически значимыми, дифференциация этих явлений представляется достаточно сложной и не имеет принципиального значения. Проблема наличия прижизненной "микрофлоры" в тканях может иметь важное значение для таких областей медицины, как трансплантология [3].

**Предсмертная бактериемия.** Некоторые авторы утверждают, что в процессе смерти может развиваться "агональная" бактериемия из мест обитания нормальной микрофлоры, связанная со снижением защитных функций макроорганизма [4].

Концепция предсмертного распространения микроорганизмов обсуждается в течение ряда лет. Однако до сих пор в этом вопросе нет единого мнения. Основная проблема заключается в том, чтобы отличить бактериемию, возникающую в последние несколько дней жизни, от той, которая происходит за часы или минуты перед смертью.

При определенных обстоятельствах незадолго до или в процессе смерти возникает бактериемия, вызванная микрофлорой кишечника. Обычно она связана с влиянием таких предрасполагающих факторов, как изъязвление слизистой оболочки кишечника, кишечная непроходимость, нейтропеническая энтеропатия. Большинство патологоанатомов в своей практике наблюдали случаи, когда посмертная

экспертиза осложнялась размножением кишечной микрофлоры во всех органах, результатом которого были выраженный аутолиз и газообразование.

В секционных тканях часто обнаруживаются представители микрофлоры желудочно-кишечного тракта. При внимательном изучении анамнеза таких пациентов часто можно найти упоминание о каком-либо заболевании кишечника. Но этого недостаточно для вывода о наличии прижизненной бактериемии. В одной из последних публикаций [4] приводятся результаты исследования 700 посмертных образцов селезенки, в результате которого было выделено 213 культур. В образцах, взятых у 68 умерших пациентов, был обнаружен рост ассоциации микроорганизмов.

Внимательное изучение всех данных, включая патологоанатомические заключения, в большинстве случаев позволило сделать вывод о предсмертной бактериемии и установить корреляцию с возможными источниками ее возникновения. Наиболее вероятными потенциальными источниками были названы кишечник и респираторный тракт. Как менее значимые были отмечены кожа, печень, желчевыводящие и мочевыводящие пути, кости и сердечно-сосудистая система. Вместе с тем у одного из 68 пациентов в последнюю неделю жизни была выделена гемокультура. Следовательно, остается открытым вопрос, являются ли эти случаи "агональной" или недиагностированной прижизненной бактериемией.

**Посмертное распространение микроорганизмов.** В начале XX века С. Norris и А.М. Rappenhaimer [5] показали, что микроорганизмы, обитающие в ротовой полости, после смерти могут быть выделены из легких примерно у 50% пациентов.

Попадание слюны в легкие является одним из наиболее показательных, документально подтвержденных примеров посмертного распространения микроорганизмов и может объяснить присутствие микробов в легких при отсутствии признаков пневмонии. В таких случаях невозможно дифференцировать микроорганизмы, вызвавшие пневмонию, от контаминирующей микрофлоры из верхних дыхательных путей. Это ставит под сомнение этиологическое значение большинства посмертных культур, выделенных из легких. Аналогично микроорганизмы могут распространяться по мочевыводящим путям.

В эксперименте показано, что микроорганизмы могут проникать через неповрежденную стенку кишки человека в течение 12–15 ч после смерти [6]. Н.М. Carpenter и R.M. Wilkins [7], доказавшие распространение микроорганизмов через другие ткани, назвали его "посмертной инвазией".

**Контаминация в ходе аутопсии.** На степень контаминации влияют локализация органа, соблюдение правил забора материала и используемый метод. Источниками контаминации могут быть кишечник, ротовая полость, кожа. Например, как и в случае с прижизненным выделением из крови, обнаружение в секционном материале коагулазонегативных стафилококков и дифтероидов в большинстве случаев рассматривается как результат контаминации микрофлорой кожи [8].

В большинстве случаев контаминация образца происходит при контакте с контаминированной жидкостью, находящейся в полостях и на поверхностях органов. При бактериологическом исследовании контаминированных образцов, как правило, наблюдается полимикробный рост. Подобная контаминация иногда наблюдается и при исследовании крови.

### **Получение образцов для микробиологического исследования**

**Общие положения.** Независимо от используемого метода при получении образцов принципиально важны отбор репрезентативных проб, предотвращение их контаминации и изменения состава микроорганизмов до начала исследования. Необходимость посмертного культивирования в каждом конкретном случае зависит от целей данного исследования, используемых методов и возможностей лаборатории.

При использовании простых и относительно недорогих методов получения образцов с помощью тампона или шприца некоторые авторы рекомендуют забирать материал рутинно у каждого вскрываемого трупа, а решение о целесообразности микробиологического культурального исследования принимать в конце вскрытия [4].

Наиболее приемлемым для микробиологического исследования принято считать отбор материала в течение первых 15 ч после смерти [9]. Материал для культурального исследования лучше забирать в начале вскрытия перед другими манипуляциями. Так, имеются данные о получении хороших результатов при отборе проб крови из сердца путем трансторакальной пункции до вскрытия [4].

В ходе аутопсии жидкость в полостях и поверхности органов быстро контаминируются. Поэтому перед взятием образца для микробиологического исследования поверхность органа необходимо тщательно обработать. Как правило, стерильность достигается прижиганием поверхности органа с помощью раскаленного шпателя.

Наибольшую трудность может представлять забор материала из глубокорасположенных органов,

таких, как почки или селезенка, которые легко контаминируются вследствие постоянного стекания полостных жидкостей. В этом случае часто необходима помощь ассистента, который во время забора образца должен удерживать орган как можно выше в полости тела.

Отобранные образцы должны доставляться в лабораторию в кратчайшие сроки с соблюдением обычных мер предосторожности при транспортировке. Когда задержка доставки неизбежна, должно быть предусмотрено охлаждение, использование транспортной среды или среды для первичного посева.

**Аспирация.** Стандартный метод – получение образцов с использованием иглы или шприца. Для начинающих эта техника может представлять определенные трудности. Забор крови даже иглой большого диаметра часто осложняется отсутствием кровяного давления и наличием тромбов. Аспирационная техника используется для получения образцов из большинства органов, абсцессов, а также спинномозговой жидкости (путем люмбальной, окципитальной или вентрикулярной пункции).

Количественное микробиологическое исследование любого аспирата возможно, если получено достаточное количество материала.

**Использование тампона.** Альтернативным аспирации методом является отбор материала с помощью тампона [4]. При отборе материала из таких органов, как селезенка или печень, рекомендуется предварительно удалить с них соединительнотканную оболочку. При использовании тампона, как правило, трудно определить количество микроорганизмов в исследуемом материале, возможна лишь полуколичественная оценка по интенсивности роста на плотных питательных средах.

**Биопсия тканей.** Образцы тканей получают с помощью нескольких технических приемов. Предлагаемая некоторыми авторами [10] асептическая техника, подобная той, что используется в операционной, является дорогостоящей и не имеет существенного практического значения для рутинного использования в большинстве лабораторий.

Другие исследователи [11] описывают более простую технику получения образцов тканей с помощью стерильных инструментов (ножниц и скальпеля) после прижигания поверхности органа. Для культурального исследования полученный образец ткани гомогенизируют и распределяют по поверхности питательной среды. Дополнительно проводится бактериоскопическое исследование гистологических срезов, приготовленных из предварительно замороженных кусочков тканей, и/или мазков-отпечатков [12]. Это может значительно облег-

чить определение локализации микроорганизмов. Одно из преимуществ тканевой биопсии перед отбором материала с помощью тампона – возможность выполнить более точный количественный анализ.

Некоторые исследователи описывают технику, при которой в лабораторию доставляются более крупные образцы тканей, забранные без соблюдения правил асептики [1]. В этих случаях для микробиологического посева в условиях лаборатории стерильно отбирают материал после прижигания всех поверхностей доставленных образцов.

Иногда характерные клинико-эпидемиологические и патологоанатомические данные указывают на необходимость исследовать образцы специальными методами, такими, как микроскопия нативных или дифференциально окрашенных препаратов для выявления паразитов, культивирование для обнаружения вирусов, микобактерий, грибов, легионелл и микоплазм.

Грибы способны расти на большинстве простых лабораторных сред, но часто требуют длительной инкубации (10 дней и более). Однако предпочтительнее использовать селективные среды, содержащие ингибирующие рост бактерий добавки.

Культуры грибов имеют значение при оценке легочных поражений, особенно у пациентов с иммунодефицитными состояниями. При грибковых поражениях в срезах тканей часто можно обнаружить мицелий. Однако для идентификации возбудителя в большинстве случаев необходимо его выделение и изучение культуральных свойств.

Культивирование микобактерий требует специальных сред, что ведет к увеличению материальных затрат лаборатории. В некоторых случаях это оправданно, так как результаты микробиологического исследования могут иметь важное значение для контроля за инфекцией (выявление контактных лиц и пр.).

Необходимо отметить, что посмертное культивирование позволяет не только идентифицировать микроорганизмы, но также определить фенотип их чувствительности к антимикробным препаратам, что представляется важным, в частности для контроля за внутрибольничными инфекциями.

### **Интерпретация результатов**

**Общие положения.** Важное значение имеет дифференциация клинически значимых микроорганизмов, которые могли играть этиологическую роль в развитии болезни или обусловить смерть пациента, от тех, которые не имеют клинического значения.

При интерпретации результатов культивирования посмертных образцов используют те же крите-

рии, что и для других клинических образцов. Безусловно патогенные микроорганизмы, например сальмонеллы или микобактерии туберкулеза, не являются представителями нормальной микрофлоры человека и чрезвычайно редко контаминируют образцы. Поэтому их присутствие свидетельствует о наличии инфекции. Основные проблемы, как правило, связаны с интерпретацией выделения условно патогенных микроорганизмов.

Трудности часто возникают при сопоставлении результатов культивирования с данными микроскопического исследования окрашенных по Граму гистологических срезов тканей. В срезах тканей грамположительные микроорганизмы обычно видны лучше, чем грамотрицательные. Поскольку срез толще, чем мазок, многие микроорганизмы в нем трудно различимы.

Результаты микробиологического исследования должны быть сопоставлены с эпидемиологическими, клиническими и патологоанатомическими данными, а также с результатами лабораторных исследований, выполненных при жизни пациента.

**Кровь из сердца, периферических сосудов и селезенки.** По данным D.F. Brown и S.F. Petty [13], рост микроорганизмов обнаруживается при посевах прижизненных образцов крови в 0–25% случаев, а при культивировании секционных образцов крови из сердца или селезенки – в 20–69% [4]. Подобные различия могут быть результатом контаминации, "агональной" бактериемии или влияния других факторов.

При посмертном исследовании крови, взятой из сердца или селезенки, одним из основных критериев этиологической значимости является выделение культур тех же микроорганизмов, которые высевались из периферической крови при жизни пациента.

Так, по данным F.J. Roberts [4], при культуральном исследовании крови из сердца и селезенки, взятой от 100 трупов, культуры получены в 16 из 20 умерших с предполагаемой и бактериологически подтвержденной прижизненной бактериемией. Поэтому в большинстве случаев при посмертном культивировании крови следует ожидать высева тех же микроорганизмов, которые выделяли из крови при жизни пациента.

**Легкие.** Факт выделения культуры из легких часто является трудным для интерпретации. Нередко могут возникать несоответствия результатов культивирования и данных микроскопического исследования. Микроорганизмы, в том числе патогенные, могут проникать в легкие еще при жизни пациента, в частности посредством микроаспирации отделяемого ротоглотки. В связи с этим материал для микробиологического исследования необходимо

забирать только из тех участков легочной ткани, морфологические изменения которых указывают на наличие инфекционного процесса.

При интерпретации результатов посмертного исследования образцов легочной ткани необходимо учитывать также изменение респираторной микрофлоры у госпитализированных пациентов. В одном из исследований было показано, что контаминация ротоглотки энтеробактериями у здоровых негоспитализированных добровольцев отмечалась относительно редко (менее 10%) и была непродолжительной, но при развитии более тяжелых системных заболеваний частота колонизации ротоглотки грамотрицательными бактериями увеличивалась до 35% при умеренной тяжести клинического течения заболевания и до 75% при критических состояниях [14].

В целом к оценке аутопсийных культур, выделенных из легочной ткани, надо подходить как и при обычном микробиологическом исследовании мокроты [15, 16].

Как и в случае прижизненного исследования, основным критерием качества образца является соотношение числа эпителиальных клеток и полиморфно-ядерных нейтрофилов. Присутствие в мазке, окрашенном по Граму, большого числа нейтрофилов (более 25 в поле зрения при малом увеличении) подтверждает инфекционный процесс в легких и свидетельствует о пригодности образца мокроты для бактериологического исследования. Если материал для посмертного культурального исследования и для гистологических срезов берется из одной и той же области, как и при исследовании мокроты, значимость выделенных культур оценивается в зависимости от наличия воспалительных изменений.

**Другие образцы.** При оценке культур, выделяемых из других висцеральных органов, таких, как печень или почки, могут возникать описанные выше проблемы. Рост микроорганизмов при исследовании этих образцов может быть результатом как инфекции, так и контаминации. Положительный результат посмертного микробиологического исследования печени или почек может быть также следствием бактериемии. В таких случаях следует ожидать роста тех же микроорганизмов при исследовании другого аутопсийного материала, например крови из сердца или селезенки.

### **Значение посмертных культуральных исследований**

Одни авторы сомневаются в значимости посмертных культуральных исследований [17], в то время как другие считают их полезными [3].

Действительно, в большинстве случаев посмертное микробиологическое исследование при относительно высокой его стоимости дает мало новой информации, но иногда именно оно решает вопрос о причине заболевания. Стоимость исследования можно уменьшить при наличии критериев, определяющих необходимость его проведения в каждом конкретном случае, если отбирать материал в начале каждого вскрытия. Но окончательное решение о целесообразности микробиологического исследования следует принимать в ходе патологоанатомической экспертизы, а также при использовании простых методов культивирования, не требующих гомогенизации образцов.

Заинтересованность и готовность патологоанатомов и микробиологов внимательно сопоставлять и обобщать клиническую, лабораторную и патологоанатомическую информацию определяют реальную значимость посмертных культур. Посмертное культуральное исследование может быть ценным в ряде случаев, примеры которых приведены ниже.

**Подтверждение прижизненного диагноза.** Результаты посмертного культивирования могут быть важными как для подтверждения прижизненного диагноза, так и для получения дополнительной полезной информации. Особенно такие исследования оправданны в случаях молниеносной инфекции, при которой смерть наступает до проведения соответствующей микробиологической диагностики.

Клинически значимые микроорганизмы, выделенные при жизни, обычно обнаруживаются и при посмертном культивировании. Культуральное исследование селезенки и крови, взятой из сердца, в большинстве случаев дает возможность установить этиологию пневмонии после смерти пациентов. Выделение при этом клинически значимых микроорганизмов имеет такое же значение, как и полученная при жизни пациента гемокультура.

Результаты посмертного культивирования могут внести ясность при инфекциях сомнительной этиологии, когда от пациента при жизни выделяют нескольких микроорганизмов. Посмертное культивирование может также помочь в определении стадии болезни и оценке эффективности терапии.

**Установление этиологии недиагностированной при жизни инфекции.** Важность посмертного культурального исследования можно проиллюстрировать некоторыми примерами. Так, описана внезапная смерть студента во время игры в футбол [4]. Первоначальные результаты вскрытия не позволили определить причину смерти. При посеве материала из селезенки, взятого тампоном, был выделен менингококк (*Neisseria meningitidis*), хотя при мик-

роскопическом исследовании гистологических срезов отклонений от нормы не выявлено. Только при изучении серийных срезов через блоки коронарной артерии обнаружены области сосудов, содержащие указанный микроорганизм. В данном случае без результата микробиологического исследования диагноз менингококковой инфекции не был бы установлен и, следовательно, не была бы проведена антибиотикопрофилактика у контактных лиц.

В другом примере выделение культуры  $\beta$ -гемолитического стрептококка из селезенки позволило установить, что пациент умер от вторичной бактериемии, развившейся на фоне септического артрита, который при жизни был неправильно диагностирован как острый ревматоидный артрит [4].

У одних больных определенная инфекция подзревает еще при жизни, у других обнаруживается при аутопсии. Так, картина деструкции эндокарда или язвенного поражения сердечных клапанов с большой вероятностью может указывать на наличие инфекционного эндокардита. Наибольшую диагностическую ценность в этом случае будут иметь образцы, взятые для культурального исследования в начале вскрытия. Альтернативный подход – исследование образцов крови, взятых из периферических сосудов в конце посмертной экспертизы.

Необходимость микробиологического исследования возникает, когда в ходе патологоанатомической экспертизы обнаруживаются очаги некротических или воспалительных изменений. Описаны наблюдения, когда при исследовании гистологических срезов была впервые обнаружена полиорганный микобактериальная инфекция. В результате посмертного культивирования образцов селезенки удалось не только выделить и идентифицировать микобактерии, но и определить их чувствительность к антимикробным препаратам.

**Оценка эффективности лечения.** Посмертное культивирование биоптатов селезенки может быть использовано для оценки эффективности лечения прижизненной бактериемии.

В одном исследовании из крови, взятой у 79 пациентов в последние 10 дней их жизни, было изолировано 85 культур [18]. При посмертном исследовании селезенки пациентов, принимавших соответствующие антибиотики в течение 0, менее 2, от 2 до 4 и более 4 дней, были выделены те же микроорганизмы, что и при жизни из образцов крови – в 96, 55, 41 и 35% случаев соответственно. При посмертном исследовании образцов селезенки всех пациентов, не прошедших соответствующую терапию, был выделен по крайней мере один микроорганизм, который изолировали при жизни из периферической крови.

**Научное значение.** Посмертное культивирование используется при научных исследованиях. Однако существуют перспективы практического использования результатов таких исследований. Одной из важных проблем становится появление резистентных к антибиотикам бактерий. Информацию о распространении таких микроорганизмов в лечебных учреждениях можно получить при рутинном культивировании аутопсийного материала, взятого от всех пациентов, из которых многие находились в отделениях интенсивной терапии. В большинстве случаев у них установлены признаки иммунодефицита.

Трансплантация органов – одна из областей медицины, в которой могут оказаться полезными результаты посмертных культуральных исследований [3]. В настоящее время доноров проверяют в основном на наличие вирусной инфекции. Для преодоления бактериальной контаминации трансплантируемых органов обычно рассматривается вопрос о назначении антибиотиков с профилактической целью. Если эти антибиотики неэффективны, может возникнуть необходимость быстрого скрининга донорского органа на присутствие микроорганизмов с множественной антибиотикорезистентностью.

## Заключение

Для получения репрезентативных образцов, достоверных результатов и правильной их интерпретации необходимо тесное сотрудничество патологоанатомов и микробиологов. Благодаря этому у микробиологов уменьшится объем лабораторных исследований, связанных с обработкой контаминированных образцов и возможностью получить более полные знания об инфекционных заболеваниях.

Имеется множество варьирующих по сложности методик проведения посмертного культурального исследования. Простые методы исследования доступны для многих лабораторий. При разумном использовании они не должны приводить к большим материальным затратам.

К сожалению, часто необходимость культурального микробиологического исследования становится очевидной только в ходе посмертной экспертизы. Как наиболее эффективный рассматривается подход, при котором образцы крови, взятой из сердца и селезенки, получают в начале каждого вскрытия (путем аспирации или с помощью тампона), а решение о необходимости культурального исследования принимается с учетом результатов патологоанатомической экспертизы.

Результаты культивирования аутопсийного материала интерпретируют подобно результатам

микробиологического исследования прижизненных образцов. Микробиологические данные, полученные при посмертном исследовании, могут иметь решающее значение для установления при-

чины смерти отдельных пациентов, интерпретации особенностей инфекционного процесса, а также дать информацию об эффективности антибиотикотерапии.

## Л и т е р а т у р а

1. Dolan C.T., Brown A.L.Jr., Ritts R.E.Jr. Microbiological examination of postmortem tissues. *Arch Pathol* 1971;92:206-11.
2. Koneman E.W., Davis M.A. Postmortem bacteriology III. Clinical significance of microorganisms recovered at autopsy. *Am J Clin Pathol* 1974;61:28-40.
3. Du Molin G., Paterson D.G. Clinical relevance of post-mortem microbiologic examination, a review. *Hum Pathol* 1985;16:539-48.
4. Roberts F.J. Procurement, interpretation and value of postmortem cultures. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1998;17:821-7.
5. Norris C., Pappenheimer A.M. A study of pneumococci and allied organism in human mouths and lungs after death. *J Exp Med* 1905;7:450-72.
6. Kellerman G.D., Waterman N.G., Scharfenberger L.F. Demonstration in vitro of postmortem bacterial transmigration. *Am J Clin Pathol* 1976;66:911-5.
7. Carpenter H.M., Wilkins R.M. Autopsy bacteriology: review of 2033 cases. *Arch Pathol* 1964; 77:73-81.
8. Weinstein M.P. Current blood culture methods and systems: clinical concepts, technology and interpretation of results. *Clin Infect Dis* 1996;23:40-6.
9. Wood S.H., Oldstone M., Schultz R.B. A reevaluation of blood culture as an autopsy procedure. *Am J Clin Pathol* 1965;43:241-7.
10. O'Toole W.F., Hari M.K., Golden A., Retts R.E. Studies of postmortem microbiology using sterile autopsy technique. *Arch Pathol* 1965;80:540-7.
11. De Jongh D.S., Loftis L.W., Green G.S., Shively J.A., Minckler T.M. Postmortem bacteriology: a practical method for routine use. *Am J Clin Pathol* 1968;49:424-8.
12. Fung J.C., Sun T., Kilius I., Gross S. Printcultures for post-mortem microbiology. *Ann Clin Lab Sci* 1983;13:83-6.
13. Brown D.F., Perry S.F. Methods used in the United Kingdom for the culture of microorganism from the blood. *J Clin Pathol* 1992;45:468-74.
14. Американское торакальное общество. Госпитальная пневмония у взрослых: диагностика, оценка тяжести заболевания, начальное антимикробное лечение и стратегия профилактики. *Рус мед журн* 1998; 5 (прил).
15. Koneman E.W., Allen S.D., Janda W.M., Schreckenberger P.C., Winn W.C.Jr. *Color atlas and textbook of diagnostic microbiology*. 5th ed. New York: Lippincott-Raven Publishers; 1997;83-4.
16. Гельфанд Б.Р., Гологорский В.А., Белоцерковский Б.З. и др. Нозокомиальная пневмония в отделениях интенсивной терапии. *Анестезиол реаниматол* 1999;3:38-46.
17. Wilson S.J., Wilson M.L., Reller B. Diagnostic utility of postmortem blood culture. *Arch Pathol Lab Med* 1993;117:986-8.
18. Roberts F.J. The association of antimicrobial therapy with postmortem spleen culture in bacteremic patients. *Am J Clin Pathol* 1987;87:770-2.