

# Опыт выделения *Listeria monocytogenes* на территории Вологодской области

Е.А.Алексеева<sup>1</sup>, А.П.Шепелин<sup>2</sup>, О.В.Полосенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области», Вологда, Российская Федерация;

<sup>2</sup>ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, Оболенск, Российская Федерация

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в борьбе с некоторыми инфекционными заболеваниями, существует ряд инфекций, диагностика которых до сих пор затруднена. Так, к числу открытых в XX в. инфекционных заболеваний с доказанной нозологической самостоятельностью относится листериоз, возбудитель которого широко распространен в природе и вызывает острые инфекционные заболевания у людей и животных. Хотя листериоз не является распространенной инфекцией и уступает таким заболеваниям, как сальмонеллез и кампилобактериоз по количеству выявленных случаев, он значительно превосходит их по тяжести клинического процесса и доле летальных исходов.

Проведено бактериологическое исследование клинического материала от заболевших людей. Результаты анализа биологических свойств выделенных культур изолятов доказывает принадлежность их к виду *Listeria monocytogenes*.

**Ключевые слова:** листериоз, факторы патогенности, идентификация, питательные среды

**Для цитирования:** Алексеева Е.А., Шепелин А.П., Полосенко О.В. Опыт выделения *Listeria monocytogenes* на территории Вологодской области. Бактериология. 2019; 4(2): 31–36. DOI: 10.20953/2500-1027-2019-2-31-36

## Experience a selection of *Listeria monocytogenes* in the territory of the Vologda region

E.A.Alekseeva<sup>1</sup>, A.P.Shepelin<sup>2</sup>, O.V.Polosenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centre of Hygiene and Epidemiology in Vologda Oblast, Vologda, Russian Federation;

<sup>2</sup>State Research Center for applied microbiology and biotechnology of Rosпотребнадзор, Obolensk, Russian Federation

Despite the undoubted successes in combating certain infectious diseases, there are a number of infections, the diagnosis which still hampered. So, to open in the last XX century infectious diseases with proven nosological autonomy applies listeriosis, exciter which is widely distributed in nature and causes acute infectious diseases in humans and animals. *Listeria* is not a common infection and, behind diseases such as salmonellosis and Campylobacteriosis on the number of diagnosed cases, far exceeds them by severity of the clinical process and the proportion of deaths. Bacteriological study conducted clinical material from sick people. The results of the analysis of the biological properties of cultures of isolates proves belonging them according to their typical *Listeria monocytogenes* biological properties.

**Keywords:** *Listeria*, factors of pathogenicity, identification, nourishing wednesday

**For citation:** Alekseeva E.A., Shepelin A.P., Polosenko O.V. Experience a selection of *Listeria monocytogenes* in the territory of the Vologda region. Bacteriology. 2019; 4(2): 31–36. (In Russian). DOI: 10.20953/2500-1027-2019-2-31-36

**Л**истериоз пищевого происхождения – одна из самых тяжелых болезней современности. Его возбудителем является бактерия *Listeria monocytogenes*. Это относительно редкая болезнь – ежегодно происходит до 10 случаев заболевания на 1 млн человек в зависимости от стран и регионов. И хотя случаев заболевания немного, эта инфекция представляет значительную проблему в области общественного здравоохранения в связи с высокой смертностью.

Заболеваемость листериозом в 2017 г. в высокоразвитых странах составила от 0,3‰ до 1,5‰, в России – 0,04‰. При этом показатели в крупных регионах превышают таковые по стране в 4 раза, что объясняется разным качеством клинической и лабораторной диагностики. Так, в 2017 г. в стране было зарегистрировано 58 случаев листериозной инфекции (0,04 на 100 тыс. населения) с преимущественной регистрацией в Москве и Санкт-Петербурге (22 и 15 случаев

### Для корреспонденции:

Алексеева Елена Андреевна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией бактериальных и паразитарных инфекций ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области»

Адрес: 160001, Вологда, ул. Яшина, 1А

E-mail: elenaalekseeva182@rambler.ru

Статья поступила 18.03.2019 г., принята к печати 27.06.2019 г.

### For correspondence:

Elena A. Alekseeva, MD, PhD, head of the laboratory of bacterial and parasitic infections, Center for Hygiene and Epidemiology in the Vologda Region

Address: 1A Yashina str., Vologda, 160001, Russian Federation

E-mail: elenaalekseeva182@rambler.ru

The article was received 18.03.2019, accepted for publication 27.06.2019

соответственно). Однако показатель заболеваемости выше в Санкт-Петербурге (0,29‰), чем в Москве (0,18‰).

В остальных регионах отмечались единичные случаи листериоза, хотя, учитывая схожие факторы передачи возбудителя инфекции и его устойчивость во внешней среде, можно было бы ожидать высоких показателей заболеваемости в Сибирском и Дальневосточном округах Российской Федерации (РФ) [1]. По данным Государственного доклада за 2018 г., было зарегистрировано 75 случаев листериоза, что составляет в среднем по стране 0,054 случаев на 100 тыс. населения [2].

По статистическим данным Роспотребнадзора, в Вологодской области за период с 1992 г. по настоящее время было официально зарегистрировано 6 случаев листериоза: по одному случаю в 2003, 2007, 2008, 2011, 2015 и 2016 гг. [3]. Из них 2 случая были летальными.

По международному классификатору болезней МКБ-10 листериоз представлен в нескольких позициях (табл. 1) [4].

Оценивая частоту эпидемических вспышек, число пострадавших и тяжесть заболевания, международные организации признают наиболее эмерджентными бактериями также и представителя рода *Listeria*. Учитывая большую значимость проблемы, представляется необходимым проведение исследований для выяснения природных источников распространения *L. monocytogenes*, факторов вирулентности, патогенеза и механизмов возникновения инфекций, обусловленных патогеном [5].

Особое значение в патологии человека имеет возможность передачи листерий от инфицированной беременной женщины к плоду. Причем это может происходить как нисходящим (*per os*), так и восходящим путем (*per vagina*).

Возбудителем листериоза у людей чаще всего является *L. monocytogenes*, хотя нельзя исключать возможности заражения любым другим видом из 19 известных. Остается неизученной циркуляция листерий во многих регионах

России. Огромной проблемой на сегодняшний день является то, что во многих лабораториях не проводится серо- и фаготипирование листерий, в то время как известен факт, что *L. monocytogenes* серогруппы 4b обусловил 90% эпидемических случаев.

Имеются данные о наличии у листерий факторов патогенности, обеспечивающих их адгезию, колонизацию, инвазию и персистенцию в организме человека (табл. 2). Однако эти данные локальны и отражают особенности популяций на определенных территориях. Особый интерес представляет вопрос о патогенных свойствах листерий, выделяемых от больных и из объектов внешней среды [6, 7].

Введение обязательных регламентированных требований санитарно-бактериологического контроля за обсемененностью пищевых продуктов патогенными штаммами листерий позволило обратить более пристальное внимание на проблему листериоза, что выявляет реальную картину распространенности этой инфекции во всех регионах России.

Анализ состояния лабораторной диагностики листериоза позволяет предположить, что зарегистрированный уровень заболеваемости представляет лишь «вершину айсберга», и при совершенствовании организационных и методических вопросов лабораторной диагностики число зарегистрированных больных может значительно возрасти.

Ранняя лабораторная диагностика, т.е. своевременное выявление источника инфекции, занимает основное место в системе противоинфекционных мероприятий. Современная микробиология характеризуется развитием диагностических технологий, основанных на глубоких фундаментальных знаниях биологии микроорганизмов и передовых инженерно-технических решениях задач автоматизации и повышения эффективности анализа [6, 7]. В связи с этим возникает необходимость в совершенствовании имеющихся бактериологических и иммунобиологических методов, создании новых экспресс-методов диагностики и индикации, направленных на сокращение времени проведения анализа, его упрощение при одновременном увеличении надежности и легкости интерпретации полученных результатов при высокой чувствительности и специфичности.

Для выделения и накопления *L. monocytogenes* в практических лабораториях Российской Федерации рекомендуется использование сухих коммерческих селективных питательных сред зарубежных производителей. Однако использование этих сред в России крайне ограничено по причине их высокой стоимости. В то же время становятся доступными питательные среды для культивирования, выделения и идентификации листерий отечественных производителей.

**Цель исследования:** выделение и идентификация листерий из клинического материала с применением отечественных и зарубежных питательных сред, а также экспресс-методов на территории Вологодской области.

## Материалы и методы

В лаборатории бактериальных и паразитарных инфекций ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» (далее ЛБиПИ ФБУЗ) были проведены исследования образцов клинического материала от беременных и

Таблица 1. **Формы листериозной инфекции по МКБ-10**

Код подраздела	Наименование заболевания
A32.0	Кожный листериоз
A32.1+	Листериозный менингит и менингоэнцефалит
A32.7	Листериозная септицемия
A32.8	Другие формы листериоза
A32.9	Листериоз неуточненный
P37.2	Неонатальный (диссеминированный) листериоз

Таблица 2. **Патогенный потенциал представителей рода *Listeria***

Ген	Белок	Функции
<i>prfA</i>	PrfA	регуляция транскрипции генов вирулентности
<i>aut</i>	Auto	фактор адгезии
<i>ami</i>	Ami	колонизация
<i>fbpA</i>	FbpA	колонизация
<i>inlA, inlB, inlC, inlJ</i>	интернарины	индукция фагоцитоза
<i>hly</i>	листериолизин O	лизис фагосом
<i>plcA</i>	фосфолипаза	лизис фагосомы, персистенция
<i>plcB</i>	лецитиназа	лизис фагосомы, персистенция
<i>actA</i>	ActA	полимеризация актлина, инвазия
<i>svpA</i>	SvpA	персистенция
<i>hlyA</i>	HlyA	гемолизин
<i>clpC, clpB</i>	ClpC, ClpB	выживание при перепадах температуры

Таблица 3. Исследованные образцы клинического материала

Наименование материала	Количество
Околоплодные воды	3
Плацента	2
Кровь на стерильность	3
Мазок из уха	2
Мазок из зева	2
Содержимое везикул	5

новорожденных с применением зарубежных и отечественных питательных сред, экспресс-методов с целью выделения и идентификации листерий.

В работе использованы 17 образцов клинического материала из реанимационных отделений детского стационара и гинекологического отделения (табл. 3).

Культивирование листерий проводили на питательных средах: бульон Фразера полуконцентрированный (HiMedia, Индия); селективный накопительный бульон UVM (Merck, Германия); питательный бульон для выделения и культивирования листерий (ПБЛ I; Фрейзера, основа) (Оболensk, Россия).

Для накопления культур, изучения биохимической характеристики и идентификации изолятов использовали: мясо-пептонный агар с 1% глюкозы (Оболensk, Россия); триптон-соевый агар с дрожжевым экстрактом (TSYEA) (HiMedia, Индия); триптиказо-соевый агар (TSA) (HiMedia, Индия); мясо-пептонный бульон (МПБ) с 1% глюкозы (Оболensk, Россия); триптон-соевый бульон с дрожжевым экстрактом (TSYEB) (HiMedia, Индия); PALCAM agar (HiMedia, Индия); Oxford agar (Oxoid, Великобритания); ПАЛ-агар (Оболensk, Россия) и ALOA – по Оттавиани и Агости (Германия).

Видовую идентификацию штаммов листерий осуществляли следующими методами:

- биохимическая идентификация с применением тест-систем «API *Listeria* идентификация рода *Listeria*» (БиоМерье, Франция);
- серотипирование в реакции латекс-агглютинации (ЛАГ) на стекле с помощью «Латексной тест-системы *Listeria monocytogenes*» (ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболensk, Россия);
- ПЦР анализ с использованием коммерческой тест-системы «*Listeria monocytogenes*-EPP» (АмплиСенс, ФБУН ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия).

## Результаты и обсуждение

В настоящее время бдительность в отношении врожденного листериоза среди практикующих акушеров-гинекологов и неонатологов значительно снизилась. Одним из ключевых факторов явилась низкая востребованность со стороны клиницистов в исследованиях на листериоз, которая привела к тому, что многие больничные бактериологические лаборатории перестали оснащаться специальными средами для детекции *Listeria monocytogenes* [8].

Снижение уровня клеточного иммунитета во время беременности обуславливает повышенную восприимчивость к листериозной инфекции.

В 2016 г. в Вологодской области был зарегистрирован случай листериоза у беременной женщины (22 нед). Заболевание началось с гриппоподобного синдрома с повышением температуры и общим недомоганием. Стационарное

лечение с применением антибиотикотерапии не дало положительных изменений, в результате чего возбудитель попал в кровь, обусловив развитие листериозного сепсиса и вызвав внутриутробную гибель плодов. За месяц до развития заболевания пациентка перенесла кишечную инфекцию невыясненной этиологии, что позволяет предположить пищевой путь заражения данной инфекцией с развитием листериоза беременных, внутриутробным поражением плодов и развитием листериозного сепсиса.

В 2015 г. от листериоза пострадал новорожденный. Заболевание возникло на 6-й день от рождения с кожных проявлений. Первично был поставлен диагноз «везикулез». При классическом бактериологическом исследовании отделяемого везикул, а также мазка из зева и уха, воспалительные явления которых присоединились позже, был выделен возбудитель *Listeria monocytogenes*. Также возбудитель был выделен из околоплодных вод у матери.

Лабораторная диагностика состояла из посевов на питательные среды, идентификации выделенных культур по культурально-биохимическим, серологическим свойствам и молекулярным методом.

Бактериологический метод диагностики, описанный в Методических рекомендациях по лабораторной диагностике листериоза животных и людей (утв. Министерством здравоохранения СССР и Госагропромом СССР 4 сентября 1986 г. и 13 февраля 1987 г.), остается необходимым и востребованным [9].

В связи с тем что в настоящее время на первое место в патологии выходит пищевой листериоз, весь спектр современных методических подходов используется при выявлении листерий в продуктах питания, указанных в МУК 4.2.1122-02 «Организация контроля и методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах», ГОСТ 32031-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*» [10, 11].

Накопление, выделение и культивирование, а затем и идентификацию выделенных культур проводили вышеизложенными методами с применением отечественных и зарубежных питательных сред. Для работы с клиническим материалом (околоплодные воды, мазок из везикул, кровь) была использована схема первичного посева с предварительным селективным обогащением и высевом на плотные питательные среды, с дальнейшей идентификацией микроорганизмов к роду *Listeria*.

Первичный посев проводился на агаризованные питательные среды: кровяной агар, PALCAM agar (HiMedia, Индия), ПАЛ-агар (Оболensk, Россия), ALOA – по Оттавиани и Агости (Германия).

**Предварительное селективное обогащение:** клинический материал засеивали в 10 мл среды для накопления (бульон Фразера полуконцентрированный (HiMedia, Индия); селективный накопительный бульон UVM (Merck, Германия); питательный бульон для выделения и культивирования листерий (ПБЛ I); селективный бульон для обогащения листерий сухой (бульон Фрейзера, основа) (Оболensk, Россия) и инкубировали в термостате при температуре 30°C в течение 24 ч. При росте листерий на средах предобогащения, содержащих эскулин и цитрат железа аммонийного, наблюдалось почернение среды за счет гидролиза гликозида эскулина до глю-

козы и эскулетина. В результате реакции эскулетина с ионами железа образуется комплекс черного или оливкового цвета (рис. 1).

**Селективное обогащение.** Через 24 ч после предварительного обогащения проводили пересев 0,1 мл материала в 9 мл среды для вторичного накопления (бульон Фразера концентрированный (HiMedia, Индия); селективный накопительный бульон UVM (Merck, Германия); питательный бульон для выделения и культивирования листерий (ПБЛ II) (Оболенск, Россия)) с последующей инкубацией в термостате при температуре 37°C в течение 24–48 ч. Штаммы рода *Listeria* при селективном обогащении вызывают небольшое помутнение среды с образованием слизистого осадка (рис. 2).

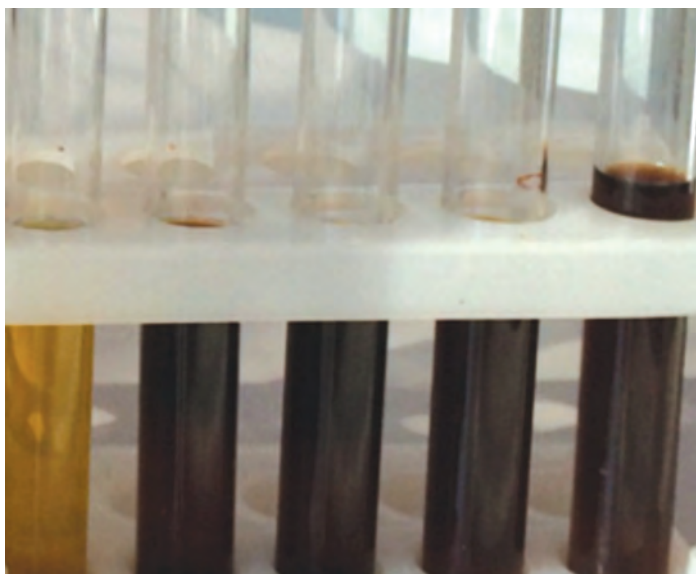


Рис. 1. Рост листерий в бульоне Фрейзера. Слева направо: прозрачная – незасеянная среда. Почернение среды – рост листерий.

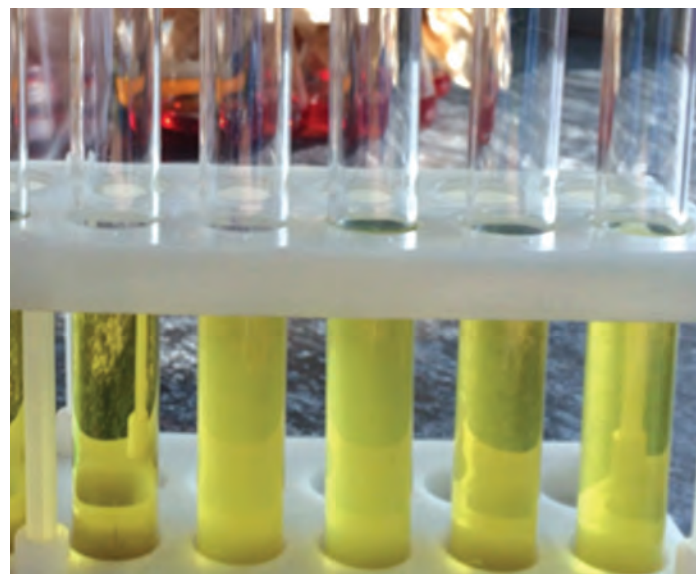


Рис. 2. Рост листерий в питательном бульоне (ПБЛ II). Слева направо: прозрачная – незасеянная среда. Помутнение среды – рост листерий.



Рис. 3. Рост листерий на PALCAM-агаре.



Рис. 4. Рост листерий на среде ALOA agar *Listeria* по Оттавиани и Агости.

На Оксфордском агаре (Oxford agar) листерии, выращенные в течение 24 ч, мелкие (1 мм), сероватые, окруженные черным ореолом. Через 48 ч – более темные, около 2 мм в диаметре, с черным ореолом и углубленным центром. На ALOA – агаре *Listeria* по Оттавиани и Агости *L. monocytogenes* растут в виде сине-зеленых колоний, окруженных непрозрачным ореолом (типичные колонии) (рис. 4). На кровяном агаре вокруг колоний наблюдалась узкая зона гемолиза.

Морфологическая оценка выделенных культур листерий при использовании как зарубежных, так и отечественных сред была идентична: короткие палочки с закругленными концами, располагающиеся поодиночке или в виде коротких цепочек; грамположительные, спор и капсул не образуют, имеют несколько перитрихально расположенных жгутиков (рис. 5).

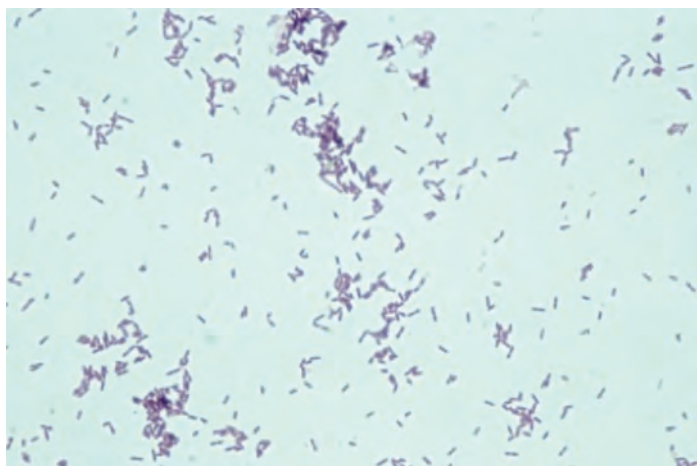


Рис. 5. Мазок по Граму *L. monocytogenes*.



Рис. 6. Биохимическая идентификация на тест-системе «API *Listeria* идентификация рода *Listeria*».

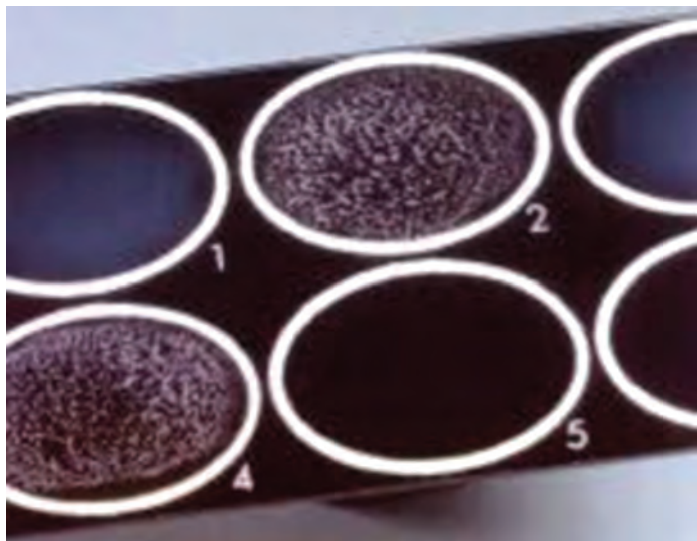


Рис. 7. Латекс-агглютинация *L. monocytogenes*.

Для определения биохимической характеристики *L. monocytogenes* использовали коммерческую тест-систему «API *Listeria* идентификация рода *Listeria*». *L. monocytogenes* по своим свойствам не выделяют индол и сероводород, не восстанавливают нитраты в нитриты, желатин не разжижают, ферментируют с образованием кислоты без газа глюкозу, левулезу, трегалозу, непостоянно и медленно – мальтозу, лактозу, сахарозу, декстрин, салицин, рамнозу, растворимый крахмал (рис. 6).

С помощью классического бактериологического метода были выявлены и идентифицированы микроорганизмы рода листерии на питательных средах как отечественного, так и импортного производства.

Подозрительные на принадлежность к роду *Listeria* колонии с чашек подвергались дальнейшему исследованию с помощью серологического метода в реакции латекс-агглютинации (ЛАГ) на стекле «Латексной тест-системы *Listeria monocytogenes*» (рис. 7). В результате была подтверждена родовая и видовая принадлежность к листериям изучаемых изолятов.

Дополнительно для диагностики как экспресс, так и как подтверждающий метод использовалась полимеразная цепная реакция (ПЦР) «*Listeria monocytogenes*-EPF» (АмплиСенс, ФБУН ЦНИИ эпидемиологии, Москва, Россия). Этот экспрессный способ позволил получить результаты исследования, совпадающие на 99% с результатами ЛАГ на стекле.

Также было замечено, что при исследовании клинического материала использование сред обогащения приводило к вытеснению количества патогенных листерий и искажению результатов исследования, что согласуется с наблюдениями ряда исследователей. Поэтому крайне важно получить результат исследования из первичных посевов.

Таким образом, в соответствии с общепринятой схемой диагностики листериоза, включающей все вышеуказанные современные диагностические тесты, из крови беременной при посеве на стерильность выявлена *Listeria monocytogenes*. В случае с новорожденным правильное бактериологическое исследование позволило выявить неонатальный листериоз.

Анализ результатов исследования допустил установить, что в обоих случаях своевременная и качественная бактериологическая диагностика позволила сохранить жизни пациентам.

Кроме того, штаммы *L. monocytogenes*, выделенные из клинического материала беременных и новорожденных, дополнительно были подтверждены с помощью молекулярного метода.

Несмотря на то что молекулярный метод является важным инструментом в диагностике и исследовании многих возбудителей инфекционных болезней, а количество лабораторных исследований с помощью ПЦР продолжает стремительно расти, результаты, полученные классическим культуральным методом, являются основополагающими при идентификации листерий из образцов.

## Выводы

Для выявления истинной заболеваемости листериозом и снижения смертности на территории Вологодской области

и РФ необходимо обязательное обследование клинического материала у беременных на разных сроках.

При диагностике листериоза культуральный метод с посевом клинического материала на питательные среды остается одним из основных, несмотря на весь спектр современных методических подходов.

Использование при выделении *L. monocytogenes* из клинического материала, как зарубежных, так и отечественных питательных сред по совокупности признаков и достигаемому эффекту при проведении микробиологических исследований не изменяет стереотипы работы диагностических лабораторий практического здравоохранения. В данной ситуации представляется важным применение стандартных качественных отечественных питательных сред для получения достоверных результатов исследований при диагностике листериоза.

Серологические методы типирования также хорошо себя зарекомендовали при идентификации *L. monocytogenes*, а также являются актуальными для быстрой постановки диагноза и эффективного назначения своевременной антибактериальной терапии.

Поскольку *L. monocytogenes* имеет наибольшее этиологическое значение в развитии заболевания, то любой из перечисленных методов выявления и идентификации заслуживает внимания и может быть использован в зависимости от уровня оснащённости бактериологической лаборатории.

## Литература

1. Деревянченко ИА, Смирнова ЕВ, Краева ЛА. Инновационные приемы при бактериологическом исследовании на листериоз. Бактериология. 2018; 3(4):21-5. DOI: 10.20953/2500-1027-2018-4-21-25
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2019, 254 с.
3. Роспотребнадзор [Электронный ресурс]. Доступно по: <https://www.rospotrebnadzor.ru/u>
4. Международная классификация болезней [Электронный ресурс]. Доступно по: <https://www.mkb10.ru>
5. Габидова АЭ, Фахрутдинов АМ, Галынкин ВА. Экология и резистентность. Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). СПб.: Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет); 2016.
6. Алиева ЕВ, Афанасьев ЕН, Тюменцева ИС. Новое в диагностике кампилобактериоза и листериоза. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2006; приложение 1 (15):221.
7. Тартаковский ИС, Малеев ВВ, Ермолаева СА. Листерии: роль в инфекционной патологии человека и лабораторная диагностика. М.: Медицина для всех; 2002, 200 с.
8. Садова НВ. Врожденный листериоз. Русский медицинский журнал. 2008;18:1162.
9. Методические рекомендации по лабораторной диагностике листериоза животных и людей (утв. Министерством здравоохранения СССР и Госагропромом СССР 4 сентября 1986 г. и 13 февраля 1987 г.).
10. ГОСТ 32031-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*». М.: Стандартинформ; 2014.
11. МУК 4.2.1122-02 «Организация контроля и методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах». Методические указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России; 2002.

## References

1. Derevjanchenko IA, Smirnova EV, Krayeva LA. Innovative approaches at bacteriological research on listeriosis. Bacteriology. 2018;3(4):21-5. DOI: 10.20953/2500-1027-2018-4-21-25 (In Russian).
2. State Report "On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2018". Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; 2019, 254 p. (In Russian).
3. Rospotrebnadzor [Electronic resource]. Available at: <https://www.rospotrebnadzor.ru/u>
4. International classification of diseases [Electronic resource]. Available at: <https://www.mkb10.ru> (In Russian).
5. Gabidova AE, Fakhrutdinov AM, Galynkin VA. Ecology and the resistance. Bulletin of Saint-Petersburg state technological Institute. St.Petersburg: Saint-Petersburg State Institute of Technology; 2016. (In Russian).
6. Alieva EV, Afanas'ev EN, Tyumentseva IS. Novee v diagnostike kampilobakterioza i listerioza. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2006; Suppl 1 (15): 221. (In Russian).
7. Tartakovskii IS, Maleev VV, Ermolaeva SA. Listerii: rol' v infektsionnoi patologii cheloveka i laboratornaya diagnostika. Moscow, 2002, 200 p. (In Russian).
8. Sadova NV. Vrozhdennyi listerioz. RMJ (Russian Medical Journal). 2008;18:1162. (In Russian).
9. Guidelines for laboratory diagnosis of listeriosis of animals and humans (UTV. The Ministry of health of the USSR and the USSR state agricultural 4 September 1986 and 13 February 1987). (In Russian).
10. GOST 32031-2012 "Food Products. Methods for detecting *Listeria monocytogenes* bacteria". Moscow: "Standartinform" Publ.; 2014. (In Russian).
11. МУК 4.2.1122-02 "Organization of control and methods of detection of *Listeria monocytogenes* bacteria in food products". Methodical Instructions. Moscow, 2002. (In Russian).

## Информация об авторах:

Шепелин Анатолий Прокопьевич, доктор биологических наук, заместитель директора по научно-производственной работе ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора  
Адрес: 142279, Московская область, Серпуховский район, г.п. Оболенск, ФБУН ГНЦ ПМБ  
Телефон: (4967) 36-0020  
E-mail: shepelin@obolensk.org

Полосенко Ольга Вадимовна, кандидат биологических наук, заведующая сектором микробиологических исследований ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора  
Адрес: 142279, Московская область, Серпуховский район, г.п. Оболенск, ФБУН ГНЦ ПМБ  
Телефон: (4967) 36-0017  
E-mail: polosenko@obolensk.org

## Information about authors:

Anatoly P. Shepelin, PhD, DSc (Biology), deputy director for science and production, State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology, Rospotrebnadzor  
Address: SRCAMB, 142279 Obolensk, Serpukhov district, Moscow region, Russian Federation  
Phone: (4967) 36-0020  
E-mail: shepelin@obolensk.org

Olga V. Polosenko, PhD (Biology), chief of microbiological research department, State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology  
Address: SRCAMB, 142279 Obolensk, Serpukhov district, Moscow region, Russian Federation  
Phone: (4967) 36-0017  
E-mail: polosenko@obolensk.org