

# Клиническая инфектология и паразитология

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

www.recipe.by

4 (15) 2015

**Журнал зарегистрирован**  
Государственной регистрационной службой Украины  
(регистрационное свидетельство  
КВ № 18717-7517Р)  
**Учредители:**  
Национальный медицинский университет  
имени А.А. Богомольца (Украина)  
УП «Профессиональные издания» (Беларусь)

**Журнал зарегистрирован**  
Министерством информации Республики Беларусь.  
Свидетельство № 1619 от 19.04.2013 г.  
**Учредитель:**  
УП «Профессиональные издания»

**Редакция в Беларуси**  
**Директор** Евтушенко Л.А.  
**Заместитель главного редактора** Дроздов Ю.В.  
**Руководитель службы рекламы и маркетинга** Коваль М.А.  
**Технический редактор** Каулькин С.В.  
220012, Минск, ул. Чернышевского, 10а/805, 814  
Тел.: (017) 280-01-12, 280-88-09, 385-65-08, 385-65-09  
www.recipe.by  
E-mail: infecto@recipe.by

**Редакция в Украине**  
ООО «Издательский дом «Профессиональные издания»»  
**Директор** Ильина В.А.  
Тел.: (+38 067) 363-65-05  
E-mail: profidom@ukr.net

© «Клиническая инфектология и паразитология»  
При перепечатке материалов  
ссылка на журнал обязательна.  
Периодичность выхода – один раз в три месяца.

Тираж 800 экз. (Беларусь)  
Тираж 1500 экз. (Украина)  
Заказ... ..  
Цена свободная.  
Подписано в печать: 18.12.2015 г.

**Отпечатано в типографии**  
ФЛП Нестерова Л.О. тел. +3 8068 22 62 444

**Подписка в Украине:**  
через офис ООО «Издательский дом  
«Профессиональные издания».

**Подписка в Беларуси:**  
ведомственная – 000842  
индивидуальная – 00084

Электронная версия журнала доступна  
в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU,  
в базе данных East View,  
в электронной библиотечной системе IPBooks

Ответственность за точность приведенных фактов,  
цитат, собственных имен и прочих сведений,  
а также за разглашение закрытой информации несут авторы.  
Редакция может публиковать статьи  
в порядке обсуждения,  
не разделяя точки зрения автора.

**Главный редактор** Голубовская О.А., д.м.н., проф., Киев  
**Заместитель главного редактора**  
Шкурба А.В., д.м.н., проф., Киев  
**Ответственный секретарь** Подолок О.А., к.м.н., Киев  
E-mail: opodolyuk@ukr.net

**Редационный совет:**  
Андрейчин М.А., член-корр. НАМН Украины,  
проф., д.м.н., Тернополь;  
Бабак О.Я., член-корр. НАМН Украины, проф., д.м.н., Харьков;  
Бодня Е.И., проф., д.м.н., Харьков;  
Глумчер Ф.С., проф., д.м.н., Киев;  
Герасун Б.А., проф., д.м.н., Львов;  
Дикий Б.Н., проф., д.м.н., Ивано-Франковск;  
Дубинская Г.М., проф., д.м.н., Полтава;  
Дуда А.К., проф., д.м.н., Киев;  
Жаворонок С.В., проф., д.м.н., Минск;  
Зинчук А.Н., проф., д.м.н., Львов;  
Каримов И.З., проф., д.м.н., Симферополь;  
Ключарева А.А., проф., д.м.н., Минск;  
Козько В.Н., проф., д.м.н., Харьков;  
Майданик В.Г., академик НАМН Украины, проф., д.м.н., Киев;  
Мороз Л.В., проф., д.м.н., Винница;  
Петренко В.И., проф., д.м.н., Киев;  
Пришляк А.Я., проф., д.м.н., Ивано-Франковск;  
Рябконов Е.В., проф., д.м.н., Запорожье;  
Семенов В.М., проф., д.м.н., Витебск;  
Харченко Н.В., член-корр. НАМН Украины, проф., д.м.н., Киев;  
Широкобов В.П., академик НАН Украины,  
академик НАМН Украины, проф., д.м.н., Киев;  
Шостакович-Корецкая Л.Р., проф., д.м.н., Днепропетровск.

**Редакционная коллегия:**  
Антоненко М.Ю., проф., д.м.н., Киев;  
Данилов Д.Е., доцент, к.м.н., Минск;  
Дорошенко В.А., проф., д.м.н., Киев;  
Зайцев И.А., проф., д.м.н., Донецк;  
Карпов И.А., проф., д.м.н., Минск;  
Крамарев С.А., проф., д.м.н., Киев;  
Красавцев Е.Л., доцент, к.м.н., Гомель;  
Колесникова И.П., проф., д.м.н., Киев;  
Корчинский Н.С., доцент, к.м.н., Киев;  
Митус Н.В., доцент, к.м.н., Киев;  
Нетьяженко В.З., член-корр. НАМН Украины, проф., д.м.н., Киев;  
Свиницкий А.С., проф., д.м.н., Киев;  
Утепбергенова Г.А., доц., д.м.н., Шимкент;  
Федорченко С.В., д.м.н., Киев;  
Хобзей Н.К., проф., д.м.н., Киев;  
Цыркунов В.М., проф., д.м.н., Гродно;  
Шестакова И.В., доцент, к.м.н., Киев;  
Яворовский А.П., член-корр. НАМН Украины, проф., д.м.н., Киев.

**Рецензируемое издание**  
Входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для  
опубликования результатов диссертационных исследований  
(решение коллегии ВАК от 27.06.2013, протокол № 15/3).

Научные статьи, опубликованные в журнале, для  
украинских соискателей ученых степеней на основании  
приказа МОНмолодьспорта Украины от 17.10.2012 № 1112  
приравниваются к зарубежным публикациям.

---

Голубовская О.А., Винницкая Е.В.  
Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, Киев, Украина

Golubovska O., Vinnytska O.  
Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine

## Лабораторные методы диагностики болезни Лайма

Laboratory tests for diagnosis of Lyme diseases

---

### Резюме

Дана характеристика и сравнение разных методов лабораторной диагностики болезни Лайма, представлена интерпретация результатов, детально проанализирован метод иммуноблота.

**Ключевые слова:** болезнь Лайма, серологические тесты, интерпретация, иммуноферментный анализ, иммуноблот.

---

### Abstract

The characteristics and comparison of different methods of Lyme disease laboratory diagnostics are presented, the interpretation of the results is submitted, and the method of Western blot is analyzed in details.

**Keywords:** Lyme disease, serological tests, interpretation, EIA, Western blot.

---

Болезнь Лайма (БЛ) – природно-очаговый зооноз, вызываемый боррелиями комплекса *Borrelia burgdorferi sensu lato*, которые передаются клещами, и характеризующейся преимущественным поражением кожи в виде мигрирующей эритемы (МЭ), а также нервной системы, опорно-двигательного аппарата и сердца [1].

Случаи БЛ регистрируются во всех регионах Украины: в АР Крым и 24 административных областях, г. Киеве и г. Севастополе. В 2014 г. в стране зарегистрировано 1686 случаев БЛ (для сравнения – в 2000 г. в Украине было зарегистрировано 58 случаев БЛ [2]), что составило 3,72 на 100 тыс. населения [3, 4].

Род *Borrelia* подразделяется на 2 большие подгруппы:

- возбудители возвратной клещевой лихорадки: *B. recurrentis*, *B. duttoni*, *B. parkeri* и т.д.;
- возбудители БЛ: *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. garinii*, *B. afzelii* и т.д., которые вследствие высокого фенотипического и генетического сходства были объединены в единый комплекс *B. burgdorferi sensu lato*.

Патогенными для человека в настоящее время считают только 3 вида боррелий: *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. garinii* и *B. afzelii*.

В Украине на сегодняшний день доказана циркуляция 5 геновидов: *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. valaisiana*, A14S. Геномные отличия могут иметь клиническое значение, так как от антигенной структуры возбудителя в определенной мере зависит симптомокомплекс заболевания. Развитие артритов чаще вызывает *B. burgdorferi sensu stricto*, неврологические проявления – *B. garinii*, кожные проявления – *B. afzelii* [2].

### **Методы прямого выявления боррелий**

К ним относятся методы микроскопии, выделения культуры боррелий и ПЦР. В качестве материала для этих исследований можно использовать разные биологические жидкости – кровь, синовиальную жидкость, ликвор, а также биопсийный материал. Однако эти методы не нашли широкого распространения в повседневной практике из-за ряда ограничений.

Так, концентрация боррелий в тканях очень низкая, что не позволяет обнаружить при микроскопии их в исследуемом материале даже после обогащения [5].

Боррелии очень требовательны к условиям культивирования, что позволяет получать рост бактерий только в высокоспециализированных лабораториях. Хотя с помощью данного метода возбудителя можно выявить приблизительно в 90% случаев хронического атрофического акродерматита, 60% – при МЭ, 15–20% – в спинномозговой жидкости, но очень редко – в крови (менее 5%) [2].

В стадии активных научных исследований находится новый способ культивирования спирохет из сыворотки пациентов с болезнью Лайма в США – определение с помощью микроскопии и анализ последовательности ДНК гена *ruyG*. Данный метод продемонстрировал высокую чувствительность – 94% и специфичность – 100% для боррелий [6].

Более доступен и востребован метод ПЦР. Бесспорным плюсом данного метода является его высокая специфичность, что позволяет определить инфицированность пациента на 7–14-й день от момента присасывания клеща, т.е. еще в инкубационном периоде; а минусом – низкая чувствительность (около 30%) [7]. Целесообразно использовать данный метод для исследования материала от пораженных органов и систем – биоптатов кожи, синовиальной жидкости и ликвора – во время обострения инфекционного процесса. Условие для получения максимально достоверного результата: пациент не должен принимать антибиотики за 6 недель до исследования [7, 8]. Таким образом, негативный результат ПЦР не исключает заболевание, а позитивный – свидетельствует об активном инфекционном процессе.

### **Серологическая диагностика**

В настоящее время серологические тесты по определению антител к боррелиям являются методами выбора в диагностике БЛ.

Центр по контролю и профилактике заболеваний США (Centers for Disease Control and Prevention (CDC)), а также Институт Роберта Коха (Германия) рекомендуют считать «золотым стандартом» диагностики БЛ двушаговое серологическое исследование. Суть его заключается в следующем: первый шаг – это проведение иммуноферментного анализа

**Таблица 1**  
**Двухшаговая диагностика болезни Лайма**

Первый этап – проведение ИФА или нРИФ			
результат положительный или сомнительный – переход ко 2-му этапу		результат отрицательный	
↓	↓	↓	↓
клинические симптомы длятся менее 30 дней	клинические симптомы длятся более 30 дней	окончание исследования	повтор первого шага через 3–4 недели – для пациентов с клиническими симптомами, менее 30 дней
↓	↓		
иммуноблот IgM и IgG	иммуноблот IgG		

(ИФА) или, реже, непрямого реакции иммунофлуоресценции (нРИФ). При получении отрицательного результата дальнейшее обследование не проводится. При получении положительного или сомнительного результата проводится 2-й этап исследования – иммуноблот. Если пациент болен менее 30 дней, проводят иммуноблот IgM и IgG, если более 30 дней – только IgG (табл. 1). Оба этапа могут быть проведены с одним и тем же образцом крови. Только оба положительных анализа – ИФА/нРИФ и иммуноблотинг – подтверждают диагноз БЛ [8, 9].

CDC настоятельно рекомендует проводить оба этапа обследования. Проведение только иммуноблота, по мнению экспертов CDC, повышает частоту ложноположительных результатов, что приводит к ошибочному диагнозу и неправильному лечению [9].

Однако есть мнение, что такая тактика должна быть отклонена из-за возможности ложноотрицательного результата у 15% пациентов [10–12]. Объясняется это тем, что спектр антигенов, антитела к которым можно определить методом иммуноблота, не идентичен спектру антигенов, включенных в тесты первого шага (ИФА). ИФА и иммуноблотинг – два различных метода исследования при БЛ, которые могут дать различные результаты в каждом конкретном случае, даже если они коррелируют друг с другом с высокой степенью [13].

Такое различие в подходах к серодиагностике происходит предположительно из-за того, что американские тест-системы жестко унифицированы (они проходят стандартизацию в едином Управлении по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration (FDA)), в то время как тест-панели (ELISA, иммуноблотинга), используемые в Европе, не достаточно стандартизованы, и данные, полученные из разных лабораторий, можно сравнивать лишь в ограниченной степени.

Таким образом, определить наличие специфических антител к белкам боррелий становится возможным только методом иммуноблота. И при подозрении на БЛ необходимо проводить иммуноблот IgG и IgM к боррелиям во всех случаях [8].

### **Интерпретация метода ИФА**

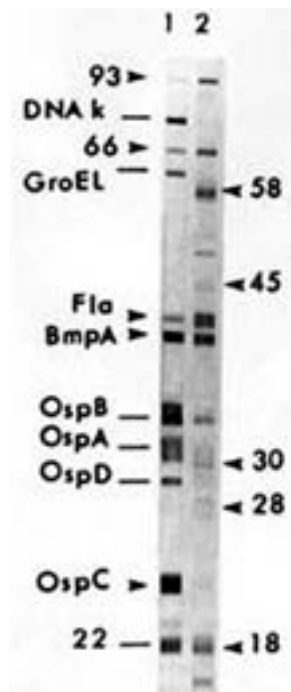
Существует несколько вариантов ИФА. Наиболее достоверными являются ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) и ELFA (enzyme-linked fluorescent immunoassay). Данные методы высокочувствитель-

ны, однако возможны и ложноположительные результаты, что бывает в случае наличия у пациента [14]:

- клещевого возвратного тифа;
- сифилиса;
- анаплазмоза (прежнее название – гранулоцитарный эрлихиоз);
- лептоспироза;
- некоторых аутоиммунных заболеваний (например, СКВ);
- бакэндокардита;
- ЭБВ-инфекции, ЦМВ-инфекции;
- инфекций, вызванных *Helicobacter pylori* или *Treponema denticola* (бактерия, выявленная в ротовой полости, может вызывать поражение десен и/или инфекцию после стоматологических манипуляций).

### Интерпретация иммуноблота

Иммуноблот представляет собой лабораторный тест, который определяет антитела, выработанные организмом против различных молекул (антигенов) боррелий. Образно говоря, данный тест выглядит как штрих-код, который наносят на этикетки для маркировки товаров в магазинах, с несколькими полосками (бэндами). Каждый бэнд представляет антитело к разным компонентам бактерии (табл. 2). Так же как и у штрих-кода, наличие одного или двух бэндов неинформативно, сочетание же нескольких конкретных полос указывает на наличие инфекции, вызванной *Borrelia burgdorferi* (см. рисунок).



### Положительный иммуноблот [15]

Методом иммуноблота при БЛ можно определить 2 класса антител – IgM и IgG. IgM появляются в крови раньше, их выявление позволяет определить болезнь в течение первых нескольких недель (диагностическое значение имеет в первые 4 недели). К минусам определения IgM относится частота ложноположительных результатов. Определение IgG более достоверно, но появление этого класса антител в достаточном для определения количестве происходит через 4–6 недель [15].

Таблица 2

Антигены боррелий для определения антител в иммуноблоте [8, модифицировано 16]

Белковый антиген боррелий	Описание антигенов	Специфичность	Примечание	Диагностические бэнды			
				CDC		Ma, Engstrom [19,20]	
				IgM	IgG	IgM	IgG
p18	Фрагмент флагеллина	Высокая	Описывается как иммуногенный, в основном в случаях <i>B. afzelii</i>		+		
p19	OspE (outer surface protein E) – внешний поверхностный белок E	Неизвестна					
p21	DbpA (Decorin binding protein A) – декорин-связывающий белок A	Высокая	Связывается с белком декорином (находится в коже) на клетках хозяина		+		
p22,23, 24,25	OspC	Высокая	Наиболее важный маркер раннего ответа IgM. На сегодняшний день описано 19 разных типов OspC	+		+	+
p26	OspF	Неизвестна					
p28		Неспецифична			+		
p29	OspD	Высокая					
p30		Предположительно специфична			+		
p31	OspA	Высокая	Известно 7 разных типов OspA. Тип OspA определяет виды			+	+
p34	OspB	Высокая	Антитела появляются в позднем периоде после инфицирования			+	+
p39	ВМРА (Borrelia membrane protein A) – белок А мембран боррелий	Высокая	Антитела обычно появляются в раннем периоде после заражения	+	+	+	+
p41	Флагеллин – компонент жгутиков	Неспецифична	Перекрестная реакция жгутиковыми бактериями. Антитела IgM появляются первыми и очень рано	+	+	+	+
p45		Неспецифична	Появляется при анаплазмозе		+		
p58		Высокая			+		

Продолжение таблицы 2

p60	Hsp6	Неспецифична	Антитела также часто появляются при других бактериальных инфекциях				
p66	Hs	Неспецифична	Антитела часто определяются при бактериальных инфекциях	+			
p75	Hsp (Heat Shock Protein) – белок теплового шока	Неспецифична					
P83/100		Высокая	Антитела появляются на поздней стадии	+	+	+	
P93	Иммунодоминантный антиген протоплазматического цилиндра, ассоциирован с флагеллином	Высокая				+	+
VlsE	Variable major protein (VMP)-like sequence expressed – варибельная большая белок-подобная последовательность	Высокая	Появление антител IgG возможно на ранних стадиях. Боррелии экспрессируют VlsE только в макроорганизме				

Единства и стройности в оценке результатов у разных исследователей нет.

Так, CDC рекомендует считать, что иммуноблот IgM позитивен, если проявились два из трех бэндов – p24 (OspC), p39 (BmpA), и 41 (Fla), а иммуноблот IgG позитивный, если проявились 5 из 10 бэндов – p18, p21 (OspC), p28, p30, p39 (BmpA), p41 (Fla), p45, p58, p66 и p93. При этом если бэнды проявились «умеренно» или «сомнительно», то результат следует считать отрицательным [17].

Другие исследователи БЛ критикуют эти критерии CDC (за включение большого количества неспецифичных антигенов и невключение специфичных антигенов [18], утверждая, что «больше – не значит лучше», и предлагают другой набор антигенов, на которые стоит ориентироваться при оценке иммуноблота). Так, критерии положительной оценки – 2 проявившихся бэнда из 6 (p23–25, p31, p34, p39, p41, p83–93) как для IgM, так и для IgG [19, 20].

Представители ILADS (International Lyme and Associated Diseases Society – интернациональное общество болезни Лайма и ассоциированных болезней) также предпочитают ориентироваться только на специфичные антигены (p18, p23–25 (Osp C), p31 (Osp A), p34 (Osp B), p37, p39, p83 и p93). При этом отмечают, что бэнды проявляются поздно или могут не проявиться вообще. Бэнды p55, p60, p66, p73 неспецифичны и не имеют диагностической ценности [7].

Положительный результат иммуноблота означает, что пациент был инфицирован боррелиями в какой-то момент времени. При проведении лишь одного серологического теста невозможно решить, инфекция находится в активной или латентной фазе, это можно установить по клиническим данным.

И все же основное, на что следует ориентироваться врачу, – клиническая картина, так как даже очень чувствительный и специфичный метод иммуноблота может показывать ложноотрицательные результаты [10, 12]. Их причины:

- рано начатая антибактериальная терапия в неадекватной дозе;
- серонегативное окно – отсутствие или низкий уровень антител на ранней стадии болезни;
- иммунодепрессивные состояния (онкозаболевания, ВИЧ-инфекция, назначение иммунодепрессантов, в том числе и глюкокортикостероидов);
- уход возбудителя от иммунного ответа;
- антигенная неоднородность возбудителя;
- генетическая предрасположенность;
- некорректный подбор исследуемых антигенов;
- низкая чувствительность тест-системы.

Некоторые лаборатории предлагают для диагностики БЛ использовать исследования, точность и клиническая эффективность которых не были должным образом доказаны. К таким исследованиям относятся [21]:

- 1) определение антигена в моче;
- 2) тест трансформации лимфоцитов (LTT);
- 3) количественное определение CD57-лимфоцитов;
- 4) «Обратный Вестернблот»;
- 5) измерения антител в синовиальной жидкости.

CDC рекомендует не проводить вышеперечисленные исследования.

Однако все громче звучат голоса в поддержку LTT.

#### **LTT – тест преобразования лимфоцитов**

Клеточный иммунный ответ реагирует быстрее, чем гуморальный, поэтому для определения активной инфекции применяют тест трансформации лимфоцитов.

В поддержку клеточных иммунологических методов лабораторной диагностики БЛ приводят следующие аргументы:

- 1) прямая идентификация возбудителя является доказательством болезни Лайма, но технически культивировать боррелии в настоящее время сложно для повседневной практики;
- 2) положительный серологический результат не свидетельствует об активной БЛ. С другой стороны, отрицательный серологический результат также не исключает БЛ, особенно на ранней стадии;
- 3) LTT может определить факт инфицирования боррелиями при отрицательных результатах культуральных методов и ПЦР [22];
- 4) LTT для боррелий является резко положительным даже в ранней стадии инфекции (даже при наличии МЭ) и, как правило, отрицательным или с тенденцией к регрессии в течение 4–6 недель после завершения успешного лечения антибиотиками.

Показания для назначения LTT:

- 1) при наличии активной БЛ:
  - у серопозитивных пациентов с неубедительной клинической картиной;
  - у пациентов с сильным клиническим подозрением на БЛ с серонегативным или пограничным результатом;
- 2) для оценки эффективности лечения – приблизительно через 4–6 недель после окончания курса антибиотикотерапии;



- 3) для мониторинга течения болезни при наличии клинических признаков рецидива БЛ;
- 4) для диагностики новой инфекции [8].

### **CD57 + NK-клетки**

Stricker и Вингер [23] отметили, что у пациентов с хронической БЛ часто заметно снижается в крови уровень CD57 + NK-клеток. В связи с недостаточностью исследований пока не представляется возможным отнести уровень клеток CD57 + NK в качестве параметра лабораторной диагностики БЛ.

### **Обнаружение специфических антител в спинномозговой жидкости**

У пациентов с нейроборрелиозом антитела в ликворе могут определяться в 60–90% случаев. Показаниями для диагностического исследования ликвора являются:

- менингит, менингоэнцефалит, энцефаломиелит, острый энцефалит, неуточненной этиологии;
- острый менингоградикулит (синдром Баннварта) [24], синдром Гиенна – Барре;
- цереброваскулит, миелит;
- неврит краниальных нервов (особенно парез лицевого нерва).

Диагностическое исследование ликвора не показано при следующих заболеваниях, связанных с БЛ, так как патологические изменения не будут обнаружены:

- энцефалопатия при хроническом Лайм-боррелиозе;
- хроническая полинейропатия на поздней стадии;
- церебрально-органический психосиндром [8].

Специфические антитела могут проникать через гематоэнцефалический барьер, поэтому для определения причастности боррелий к воспалительным процессам в ЦНС необходимо определить интра-текально синтезированные антитела. При нейроборрелиозе у 60% пациентов происходит местный синтез IgM и IgG глиальной тканью [5]. Для их определения используют формулу индекса антител (ИА), иммуноглобулины определяют методами ИФА и нРИФ [5, 25]:

$$\text{ИА} = \frac{\text{Боррелия-специфичный Ig в ликворе} / \text{Боррелия-специфичный Ig в сыворотке}}{\text{Общий Ig в ликворе} / \text{Общий Ig в сыворотке}}$$

При исследовании методом нРИФ:

ИА > 4 – положительный;

ИА < 2 – отрицательный;

ИА = 2–3 – пограничный.

При исследовании методом ИФА:

ИА > 2 – положительный;

ИА < 1,5 – отрицательный;

ИА = 1,5–2 – пограничный.

При приблизительно одинаковом уровне антител в ликворе и сыворотке можно использовать метод иммуноблота: определение широ-

Для исследования ИА образцы крови и ликвора должны быть взяты в один день. На практике часто бывает достаточным исследовать только IgG.

кого спектра специфичных антител к белкам в ликворе при отсутствии некоторых из них в сыворотке свидетельствует о преимущественно интратекальном синтезе антител [5]. При этом повышение ИА не является абсолютным доказательством свежей инфекции: после ранее успешно вылеченного нейроборрелиоза антитела еще несколько лет могут обнаруживаться в ликворе [25].

Общеклинические изменения в ликворе носят характер серозного менингита: лимфоцитарный невысокий плеоцитоз (до 1000 клеток в 1 мкл), повышенный уровень белка, нормальный или чуть повышенный уровень глюкозы свидетельствуют в пользу острого нейроборрелиоза. Однако если нейроборрелиоз развивается очень рано после заражения БЛ, боррелий-специфичные антитела будут отсутствовать как в сыворотке крови, так и в спинномозговой жидкости или появляться раньше в ликворе, чем в сыворотке. Поскольку не у всех пациентов является возможным обнаружение интратекальных антител, то при подозрении на острый нейроборрелиоз лечение не должно быть поставлено в зависимость от лабораторных результатов [26].

## ■ ВЫВОДЫ

Суммарные данные о возможных методах лабораторной диагностики представлены в табл. 3. Подытоживая вышеизложенное, ключевые позиции диагностики звучат так:

1. При наличии факта укуса клеща и отсутствии МЭ или же при наличии клинических симптомов без укуса клеща в анамнезе – назначаются лабораторные исследования.
2. Иммуноблот можно назначать после положительных результатов исследования методом ИФА или нРИФ или, с учетом сроков болезни, без предварительного ИФА/нРИФ.
3. Позитивный иммуноблот IgM имеет значение только в первые 4 недели заболевания.
4. Если пациент болен более 4–6 недель, а иммуноблот IgG отрицательный, то диагноз БЛ с высокой долей вероятности можно исключить (даже если IgM иммуноблот положителен).
5. Если результаты отрицательны или сомнительны, а клиническое подозрение на БЛ остается, рекомендуется повторить исследования через 3 недели [25].
6. Учитывая неоднозначность трактовки результатов почти всех представленных всех методов исследования, необходимо помнить, что однократно полученный положительный результат только одного метода может быть недостаточен для установки окончательного диагноза БЛ.
7. Диагностический поиск в сторону болезни Лайма следует вести в случае поражения ЦНС, суставов и сердечно-сосудистой системы неуточненной этиологии.
8. При оценке эффективности лечения БЛ следует опираться на клинические данные, серологические критерии не являются достаточно информативными [8].
9. Положительная серодиагностика без клинической картины не подтверждает диагноз БЛ.

**Таблица 3**  
**Суммарная таблица лабораторной диагностики БЛ**

Период болезни	Методы лабораторного исследования					
	нРИФ IgM и IgG	ИФА IgM и IgG	иммуноблот IgM и IgG	ПЦР	культивирование боррелий	ЛТТ
Инфицирование	–	–	–	+	+	–
Инкубационный период	–	–	–	+/-	–	–
Ранняя стадия	+/-	+/-	+/-	–	+/-	+
Хроническая БЛ (поздняя стадия)	+	+	+	+	+	+
Латентная инфекция	+	+	+	+	+	+/-
Контроль лечения	–	–	–	+	–	+
Материал для исследования	Кровь, ликвор	Кровь, ликвор	Кровь, ликвор	Биоптат тканей	Кровь, ликвор, биоптат тканей	Кровь

Примечания:

- + – метод можно использовать для диагностики БЛ;
- – метод невозможно использовать для диагностики БЛ;
- +/- – полученный результат может быть неоднозначен.

10. Отрицательная серодиагностика с клинической картиной не исключает диагноз БЛ.
11. Клинические данные являются ведущими в диагностике БЛ. Чем более выражены клинические проявления, тем меньше необходимость в серологической диагностике.

## ■ ЛИТЕРАТУРА

1. Инфекционные болезни: Учебник / под ред. Голубовской О.А. – К.: ВСИ «Медицина», 2014. – 784 с.
2. Бацюра, А.В. Проблема Лайм-боррелиоза в практике клинициста / Бацюра А.В. // Клиническая иммунология. Аллергология. Инфектология. – 2011. – № 4. – С. 17–26.
3. Режим доступа: <http://gudses-hm.in.ua/index.php/121/>.
4. Небогаткин, И. Картирование энзоотичных территорий по особо опасным инфекциям / И. Небогаткин, Г. Белецкая // СЕС Профілактична медицина. – 2012. – № 5. – С. 46–53.
5. Лобзин, Ю.В. Эпидемиология, этиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика иксодовых клещевых боррелиозов / Лобзин Ю.В. и др. // Рекомендации для врачей. – СПб. – 2000. – 52 с.
6. Johnson, B.J., Pilgard, M.A., Russell, T.M. Assessment of new culture method for detection of Borrelia species from serum of Lyme disease patients // J. Clin. Microbiol. 2014 May; 52 (5): 1808.
7. Joseph, J., Burrascano, Jr. Advanced topics in Lyme disease diagnostic hints and treatment. Guidelines for lyme and other tick borne illnesses – 2008. Режим доступа: [http://www.ilads.org/lyme/b\\_guidelines\\_12\\_17\\_08.pdf](http://www.ilads.org/lyme/b_guidelines_12_17_08.pdf).
8. Diagnosis and Treatment of Lyme borreliosis (Lyme disease). Guidelines of the German Borreliosis Society. 2nd edition: December 2010. Режим доступа: <http://www.borreliose-gesellschaft.de>.
9. Two-Tiered Testing for Lyme Disease. Режим доступа: <http://www.cdc.gov/lyme/diagnosistesting/labtest/twostep/index.html>.

10. Bacon, R.M., Biggerstaff, B.J., Schriefer, M.E., Gilmore, R.D., Philipp, M.T., Steere, A.C., Wormser, G.P., Marques, A.R., Johnson, B.J.B. Serodiagnosis Of Lyme Disease By Kinetic Enzyme-Linked Immunosorbent Assay Using Recombinant Vlse1 Or Peptide An-Tigens Of Borrelia Burgdorferi Compared With 2-Tiered Testing Using Whole-Cell Lysates // *J. Infect. Dis.* 187 (2003), 1187–1199.
11. Klemann, W., Huismans, B.-D. Patienten Mit Erreger-Direktnachweis Bei Chronischer Lyme-Borreliose – Klinik, Labordiagnostik, Antibiotika-Therapie Und Krankheitsver-Lauf. Eine Retrospektive Studie. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 2 (2009), 132–138.
12. Tylewska-Wierzbanowska, S., Chmielewski, T. Limitation Of Serological Testing For Lyme Borreliosis – Evaluation Of Elisa And Western Blot In Comparison With Pcr And Culture Methods // *Wien. Klin. Wochenschr.* 114 (2002), 601–605.
13. Smismans, A., Goossens, V.J., Nulens, E., Bruggeman, C.A. Comparison of Five Differ-Ent Immunoassays for the Detection of Borrelia Burgdorferi Igm and Igg Antibodies // *Clin. Microbiol. Infect.* 12 (2006), 648–655.
14. Interpretation of EIA. Режим доступа: <http://www.cdc.gov/lyme/diagnostesting/labtest/twostep/eia/index.html>.
15. Interpretation of immunoblot. Режим доступа: <http://www.cdc.gov/lyme/diagnostesting/labtest/twostep/westernblot/index.html>.
16. Interpreting the IgG & IgM Western Blot For Lyme Disease. Режим доступа: [www.anapsid.org/lyme/wb.html](http://www.anapsid.org/lyme/wb.html).
17. MMWR weekly Notice to Readers Recommendations for Test Performance and Interpretation from the Second National Conference on Serologic Diagnosis of Lyme Disease, august 11, 1995/44 (31); 590–591.
18. Understanding the Western Blot By Carl Brenner Revised: September, 1996. Режим доступа: <http://www.lymedisease.org/wp-content/uploads/2014/08/Image13-link-pdf-brenner.pdf>.
19. Ma, B., Christen, B., Leung, D., Vogo-Pelfry, C. Serodiagnosis Of Lyme Borreliosis By Western Blot Reactivity Of Various Significant Antibodies Against Borrelia Burgdorferi // *J Clin Microbiol.* 1992; 30: 370–376.
20. Engstorm, S.M., Shoop, E., Johnson, P.C. Immunoblot Interpretation Criteria for Serodiagnosis Of Early Lyme Disease // *J. Clin. Microbiol.* 1995; 33: 419–427.
21. Other Laboratory Tests. Режим доступа: [Http://Www.Cdc.Gov/Lyme/Diagnostesting/Labtest/Otherlab/Index.Html](http://Www.Cdc.Gov/Lyme/Diagnostesting/Labtest/Otherlab/Index.Html).
22. Baehr, V. Von, Liebenthal, C., Gaida, B., Schmidt, F.-P., Baehr, R. Von, Volk, H.-D. Untersuchungen Zur Diagnostischen Wertigkeit Des Lymphozytentransformationstes-Tes Bei Patienten Mit Borreliose // *Lab. Med.* 31 (2007), 149–158.
23. Stricker, R.B.; Winger, E.E.: Decreased Cd57 Lymphocyte Subset In Patients With Chronic Lyme Disease // *Immunol. Lett.* 76 (2001), 43–48.
24. Kristoferitsch, W., Lanschützer, H. Oligoclonal Immunoglobulin M in the Cerebro-Spinal Fluid of Patients with Garin-Bujadoux-Bannwarth Meningopolyneuritis // *Wien. Klin. Wochenschr.* 98 (1986), 386–388.
25. Nau, R., Christen, H.-J., Eiffert H. Lyme Disease – Current State Of Knowledge // *Dtsch. Arztebl. Int.* 2009 Jan; 106 (5): 72–82.
26. Robert Koch Institut: Epidemiologisches Bulletin Des Rki. Lyme-Borreliose. – Zur Situa-Tion in Den Östlichen Bundesländern, 2007.

---

Поступила 02.12.2015  
Контакты: [suinf@mail.ru](mailto:suinf@mail.ru)

Received 02.12.2015  
Contacts: [suinf@mail.ru](mailto:suinf@mail.ru)