

## ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ TORCH-ИНФЕКЦИИ



Ярмухамедова Махбуба Кудратовна, Эргашева Муниса Якубовна  
Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

### TORCH ИНФЕКЦИЯЛАРИНИНГ ЛАБОРАТОРИЯ ТАДҚИҚОТЛАРИ НАТИЖАЛАРИНИ ТАЛҚИН ҚИЛИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Ярмухамедова Махбуба Кудратовна, Эргашева Муниса Якубовна  
Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.

### FEATURES OF THE INTERPRETATION OF THE RESULTS OF LABORATORY STUDIES OF TORCH INFECTIONS

Yarmukhamedova Makhbuba Kudratovna, Ergasheva Munisa Yakubovna  
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1189-6557>

e-mail: [mahbubayarmuhamedova@gmail.com](mailto:mahbubayarmuhamedova@gmail.com)

e-mail: [ergasheva.munisa1981@gmail.com](mailto:ergasheva.munisa1981@gmail.com)

**Резюме.** "TORCH" тушунчаси энг хавфли тузма инфекциялар гуруҳини ўз ичига олади: T- toxoplasmosis, O- others, R- Rubella, C- citomegalovirus, H- herpes simplex virus. Others: гепатит вируслари, захм, сўзак, стрептококклар, хламидия, микоплазмалар, ОИВ. TORCH-инфекцияларини аниқлаш ва эпидемиологик назорат қилиш таххисотининг мураккаблиги уларнинг асимптоматик эканлиги ва симптомлар бўйича аниқ идентификациянинг йўқлигидадир. Асосий лаборатория кўрсаткичлар бўлиб, бирламчи скрининг ва ушбу инфекцияга шубҳа қилинган патогенларни аниқланган лаборатлор кўрсаткичлар ҳисобланади. Бу ўзига хос антитаналарнинг (АТ) икки синфини ва G синфи иммуноглобулинлари ва M иммуноглобулинлари (Ig G, Ig M) нинг аниқланишидир. Махсус Ig G ва Ig M билан бирламчи инфекция, қайта инфекция ва жараённинг кучайиши, айниқса Ig M синтезининг атипик динамикаси билан фарқлаб бўлмайди. Вақт ўтиши билан паст антитана концентрациясини кузатиш клиник қарор қабул қилиш учун асос бўлмайди, шунингдек, қўшимча тадқиқотларни талаб қилади, масалан, ПЗР.

**Калит сўзлар:** TORCH- инфекцияси, антитана, ИФА, тест тизими.

**Abstract.** The concept of "TORCH" includes a group of the most dangerous hostile infections: T-toxoplasmosis, O-others, R-Rubella, C-citomegalovirus, H-herpes simplex virus. Others include: hepatitis viruses, syphilis, gonorrhea, streptococci, chlamydia, mycoplasmas, HIV. The complexity of diagnosing the detection and epidemiological control of TORCH infections lies precisely in the fact that they are asymptomatic and there is no clear identification by symptoms. The main laboratory indicators that are prescribed for primary screening and detection of pathogens with suspected infection. This is the definition of two classes of specific antibodies (AT) and class G immunoglobulins and immunoglobulins M (Ig G, Ig M). Specific Ig G and Ig M cannot be differentiated between primary infection, reinfection and exacerbation of the process, especially with atypical dynamics of Ig M synthesis. Monitoring of low antibody concentrations over time is not a basis for making a clinical decision and also requires additional studies, such as PCR.

**Key words:** TORCH infection, antibodies, ELISA, test system.

Впервые понятие TORCH-инфекции было предложено ученым, Андре Дж. Намиас (университет Эмори, США) в 1971 году. В этом же году введено в медицинскую терминологию в ежегодном отчете ВОЗ. Это понятие объединило в себя группу наиболее опасных врожденных инфекций.

Расшифровка TORCH:  
Т - Тохорlасmosis (токсоплазмоз)  
О - others (другие вирусы и бактерии)  
R - Rubella (краснуха)  
С - Citomegalovirus (цитомегаловирусная инфекция)

Н - Herpes simplex virus – инфекция, вызываемая вирусом простого герпеса

К понятию «others» относят другие виды вирусов и бактерий: вирусы гепатитов, сифилис, гонорею, стрептококки, листерии, боррелии, хламидии, микоплазмы, ВИЧ. Эти инфекции не входят в основной пакет TORCH-скрининга, но могут быть назначены дополнительно, исходя из нормативных медицинских стандартов, с целью диагностического поиска и минимизации факторов риска.

Кроме стандартной ассоциации TORCH-инфекций с акушерской практикой, мы должны помнить, что данные инфекции являются этиологическими факторами в патогенезе других профильных заболеваний. (1,2,3,4,5). Осложнения и отдаленные последствия данных инфекций – это то, с чем приходится в своей практике сталкиваться каждому врачу клиницисту. В педиатрической практике особенно необходим эпидемиологический мониторинг и четкие алгоритмы диагностики, (6,7,8) в связи с высоким риском смертности новорожденных, формирования инвалидности детства, обусловленных данными инфекциями.

Сложность диагностики, выявления и эпидемиологического контроля за TORCH-инфекциями состоит именно в том, что заболевания протекают чаще бессимптомно и отсутствует четкая идентификация по симптомам. Поэтому, в ряде стран лабораторные исследования на TORCH-инфекции внесены в протоколы обязательного скрининга беременных для минимизации акушерского и пренатального риска (9).

Методы современной лабораторной диагностики, казалось бы, должны помочь в постановке диагноза, однако, результаты лабораторных исследований не всегда отвечают запросам клинических врачей. Лабораторные тесты помогают определить этиологический фактор (его наличие /отсутствие), но иногда является недоступной для решения задачей в плане интерпретации (10,11). В таких случаях врачу помогает метод анализа от частного к общему. Примером данного подхода является метод «пазла» - поэтапный сбор основных составляющих, а затем поиск недостающих частей, только после этого мы видим полную картину.

Основные лабораторные показатели, которые назначают для первичного скрининга и выявления патогенов, с подозрением на данную инфекцию – это определение двух классов специфических антител (АТ), иммуноглобулины класса G и иммуноглобулины класса M (IgG и IgM).

В классических справочниках по лабораторным исследованиям мы встречаем простой подход к интерпретации результатов: наличие антител класса M – первичная инфекция или

«острая фаза», а наличие антител класса G свидетельствует о хроническом процессе, «поздней фазе».

Иммунологический подход, следующий: антитела иммуноглобулинов класса M синтезируются В-лимфоцитами в ответ на проникновение антигена в организм с первых суток и являются маркерами «острой» фазы, время их полужизни – 5 суток, после чего синтез АТ переключается на иммуноглобулины класса G, время полужизни – 21 сутки. Обнаружение IgG – это «поздняя» стадия или хроническая инфекция. Сохранность концентрации IgG в течение многих лет определяет длительную гуморальную защиту от повторного поступления чужеродного антигена в организм, что предотвращает реинфицирование (12).

На этих классических базовых правилах иммунологии и строится «трафарет» интерпретации лабораторных результатов по определению антител IgG и IgM.

Однако, на практике все не так однозначно и просто. С помощью определения концентрации специфических IgG и IgM невозможно, используя стандарт интерпретации наработки АТ дифференцировать первичную инфекцию, реинфекцию и обострение процесса, особенно с нетипичной динамикой синтеза IgM. Синтез АТ класса M не является достоверным маркером стадии острой инфекции или первичного инфицирования. Определение IgM, как показателя первичной инфекции, в ряде случаев утратило свое значение. Было доказано, что их можно выявить в сыворотке крови спустя месяцы или даже годы после наступления сероконверсии, так называемые хронические IgM (13, 14, 15, 16). Определение титров специфических Ig A в сыворотке крови через 2-3,5 года с момента зарегистрированной сероконверсии, так же стало неожиданным открытием для стандартного иммунологического понимания наработки антител (17, 18). Для перехода, переключения синтеза одного класса иммуноглобулинов к другому классу, необходима активация определенных молекулярных механизмов через синтез специфических цитокинов и вторичных мессенджеров, сигнальных молекул. Цитокины-переключатели синтезируются Т-хелперами и их синтез зависит от индивидуальных свойств иммунного ответа пациента на раздражитель, так называемый адаптивный лимфоцитарный иммунитет (19). Скорость наработки, концентрации и времени жизни антител иммуноглобулинов класса G в крови для каждого инфекционного патогена индивидуальна (20). Вспомним график прививок, который подтверждает то, что для клеток иммунологической памяти важен вид антигена и проявляется избирательная реакция по синтезу количества антител. Неэффективность определенного вида прививок после 60-65 лет связано с тем, что

снижается активность В-лимфоцитов, которые синтезируют АТ.

Индивидуальную реакцию организма на определенный антиген мы можем видеть и в повседневной практике врача клинической лабораторной диагностики. Например, при токсоплазменной инфекции специфические антитела класса М могут сохраняться в крови до 2—2,5 лет, при одновременной наработке антител класса G. При боррелиозе антитела М могут не переходить в класс G в течение 1-2 месяцев, а антитела класса М к герпес-вирусу уже через 1,5-2 недели переключаются на синтез антител класса G. Довольно много подобных фактов описано в научной литературе. (21, 22). Что касается хламидийной инфекции, то выявление IgM встречается не часто, однако титры иммуноглобулинов класса А, даже после лечения остаются положительными в течение нескольких месяцев. Концентрация IgG может как снижаться, так и не изменяться вовсе при одной и той же схеме лечения у разных пациентов. Было так же показано, что низкие и переходящие уровни IgM вируса краснухи могут быть обнаружены в случаях повторного заражения. Кроме того, низкие уровни IgM могут сохраняться от нескольких месяцев до 4 лет после вакцинации против краснухи (23).

Наличие высоких титров IgG не гарантирует защиты от реинфекции, как считалось ранее. Например, тот же герпес, независимо от титров IgG, проявляет клинически себя при любом снижении иммунной защиты, в отличие от вируса краснухи к которому вырабатывается более стойкий иммунитет и минимальны случаи реинфекции. Поэтому, вакцинация против вируса краснухи эффективна и обоснована (24). Так же, недавняя пандемия открыла занавес по эффективности вакцинации и сроков жизни АТ IgG к известному вирусу, в отличие, например, от вакцинации от полиомиелита или гепатита В (25).

Взаимодействие АГ-АТ, скорость наработки антител в динамике – это те факторы, которые специфичны для каждого инфекционного агента и индивидуальны для каждого организма. Зависит это взаимодействие от следующих параметров:

- активность В-лимфоцитов и их количества,
- активность Т-хелперов,
- количество синтезируемых цитокинов, их активности,
- количество специфических рецепторов,
- специфические свойства инфекционного антигена.

Все вышеперечисленные факты - основание для индивидуального подхода к интерпретации результатов в зависимости от вида инфекции.

Таким образом, определение концентраций специфических антител IgM и IgG является необходимым при идентификации патогена, но не

оценке или определении точной стадии инфекционного процесса (26).

Для диагностики стадии заболевания серологические методы определения классов антител не являются стандартом, отвечающим на все вопросы. Определение классов специфических антител ИФА-методом является одним из наиболее частых, классических и удобных. Он позволяет выявить следующие формы взаимодействия иммунитета с патогеном:

- отсутствие встречи с патогеном,
- «здоровое носительство»,
- потенциальный риск реинфекции,
- активация иммунного ответа на специфический антиген.

Однако, данный метод характеризуется высоким коэффициентом вариации за счет гетерогенности АТ в организме и не гарантирует специфическое связывание с АГ. В организме присутствует множество видов АТ, в связи с этим сложно создать тест-систему даже с чистым выделенным АГ. Это наиболее уязвимые тест-системы в отношении статистических критериев достоверности и точности, что касается диагностики инфекций. В лабораторной диагностике единственный профиль исследований - инфекционный, где результат можно получить в виде: «серая зона», «индекс реактивности не определен» что означает - нет ответа, результат и не «отрицательный» и не «положительный». Кажется, как такое возможно? Данный результат не дает клиническому врачу ответа по наличию или отсутствию инфекции и единственным вынужденным следующим шагом является повторное назначение. Иногда в лаборатории можно получить и расшифровку с рекомендацией о повторном исследовании через 2-3 недели. Если время для диагностики не критично и позволяет следовать рекомендациям, то повторное исследование будет обоснованным. Если же клиническая картина не терпит ожидания и необходимо принятие клинического решения «здесь и сейчас», то лабораторные тесты уже не будут актуальны. Поэтому, диагностика TORCH-инфекций в гинекологической практике до зачатия обоснована и безопасна, нежели пренатальный скрининг.

Индивидуальный по времени и силе иммунный ответ или специфический ответ на лечение вынуждает клинициста неоднократно назначать лабораторные исследования по определению TORCH-инфекций. Интенсивность их наработки не всегда коррелирует с активностью и стадией инфекционного процесса. Только мониторинг динамики титра антител разных классов может помочь в понимании патогенеза. Положительные результаты по выявлению антител и наличие клиники или выявление факторов риска для определенных групп пациентов являются основанием

для дальнейшей специфической диагностики. Мониторинг низких концентраций антител в динамике не является основанием для принятия клинического решения и также требует дополнительных исследований с помощью других методов, например, ПЦР.

Разберем пошагово варианты анализа и интерпретации на одном из возможных клинических случаев. Например, первичный скрининг у гинеколога, женщина, 32 года, выданы следующие лабораторные результаты:

IgG к Rubella – положительный результат

IgM к Rubella – положительный результат

Наша интерпретация - наличие антител к вирусу краснухи, сероконверсия.

Для более емкого понимания процесса и принятия клинического решения, нам необходима дополнительная информация:

-наличие/отсутствие беременности

-дата прививки или ее отсутствие

-предыдущие результаты лабораторных исследований

-дата последних родов, если были

-отсутствие аномалий развития в предыдущей беременности

-наличие/отсутствие/обострение аутоиммунного заболевания

В любом случае, мы можем говорить только о предполагаемой вероятности того или иного этапа развития инфекционного процесса. Для дальнейшего ведения пациента нам необходима динамика. Динамика показателей может быть полезна, если несколько месяцев назад у нее дважды получены идентичные положительные результаты по IgG и IgM, но мы не получим ответ на вопрос о первичной инфекции или активации ранее перенесенной инфекции.

Выделяем две основные составляющие, которые необходимо учитывать при интерпретации лабораторных результатов. Первая составляющая – это индивидуальный иммунный ответ, так называемый «адаптивный лимфоцитарный иммунитет», который мы не можем спрогнозировать и измерить. Вторая - структурные биохимические пространственные особенности антител, такие, как афинность и авидность. Мы будем разбирать понятие «авидности», так как ее можно измерить, и она является диагностически значимой.

Авидность антител — характеристика общей стабильности комплекса антигена и антитела. (27) Этот термин подразумевает с точки зрения иммунологии – показатель прочности связи, а клиническое значение - давность связи АГ с АТ. Именно давность связи антигена с антителом является наиболее значимым для врача критерием для принятия решения о дальнейшем ведении пациента. Этот лабораторный показатель является

специально разработанной тест-системой для определения сроков инфицирования.

Использование терминологии «ранняя», «острая», «первичная» или «поздняя», «реинфекция», «обострение», только при определении IgG и IgM, без определения индекса авидности к TORCH-инфекции, необоснованно с точки зрения новых иммунологических знаний и разработанных тест-систем.

Каждый врач индивидуально выбирает и назначает перечень тестов для исследования, в зависимости от клинического случая. Однако, тест по определению авидности — это тот ключ к ответу, когда мы можем установить момент инфицирования и принять решение о дальнейшей тактике ведения пациента.

Еще один важный момент в интерпретации: индекс авидности определяет сроки инфицирования, но не связан с остротой процесса.

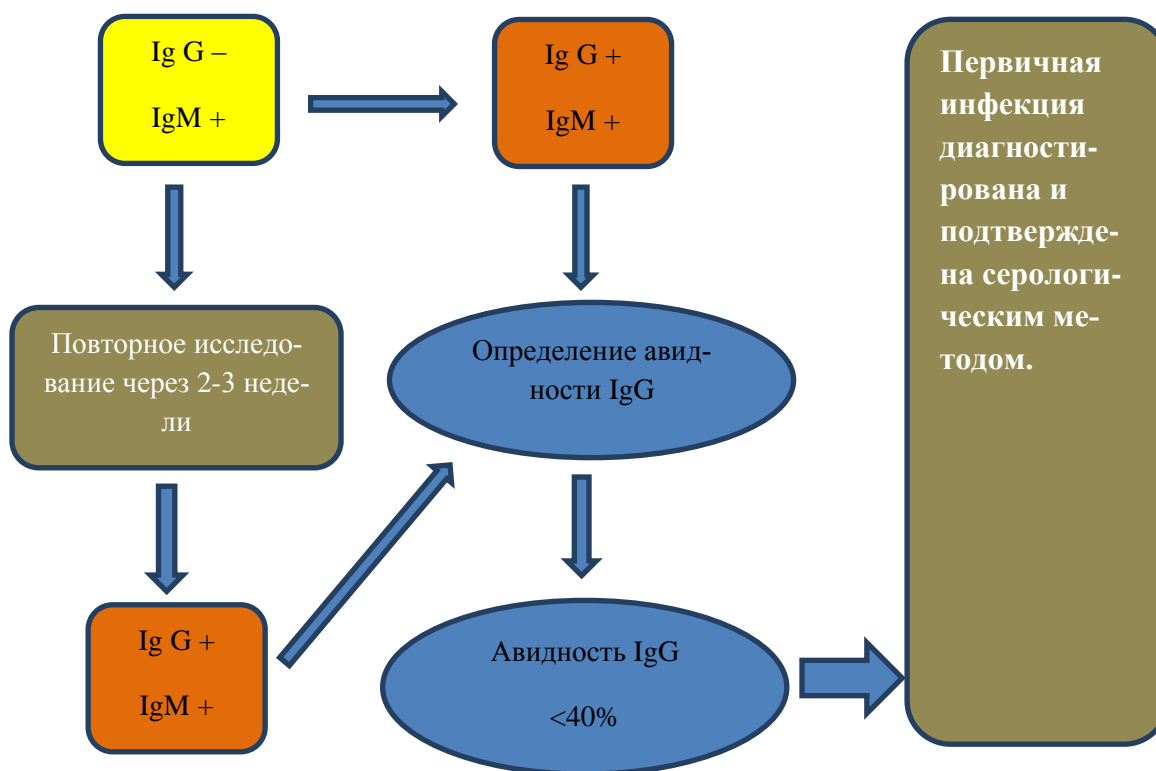
Получая положительный результат по IgG, мы понимаем, что организм встречался с данной инфекцией, выработал защитные антитела, т. е. иммунизация произошла. Даже при повторном инфицировании, у организма уже есть специфическая защита – IgG, что обеспечивает быстрый иммунный ответ и минимальные последствия для организма. Данные антитела к TORCH-инфекциям сохраняются пожизненно, минимизируя, но не исключая реинфекцию и внутриутробную патологию. Разобрав, что защитная броня в организме есть, мы переходим к следующему этапу диагностического поиска – это определение риска с помощью дифференцировки первичной инфекции от повторной. Определяем давность процесса по авидности АТ к вирусу краснухи.

Через 4-6 месяцев после инфицирования антитела к IgG становятся высокоавидными. Наибольший риск в гинекологической и акушерской практике - низкоавидные антитела и 3 триместр беременности. Риск внутриутробного инфицирования плода растет со сроком беременности. В 1 триместре риск составляет до 17%, в 3 триместре – до 80% (28, 29). Известно, что динамика авидности иммуноглобулинов зависит от дозы антигена. При низкой вирусной нагрузке происходит более быстрое нарастание авидности, а большое количество вируса приводит к более медленному формированию авидности (30). Интерпретация результатов теста для беременной женщины: любой результат теста, должен быть подтвержден при повторном тестировании.

Если мы говорим об интерпретации данного случая (положительные IgG и IgM) у небеременной женщины, которая не планирует беременность, то мы рекомендуем ей консультацию врача-инфекциониста для определения остроты процесса и выбора тактики лечения при необходимости.

**Таблица 1.** Интерпретация лабораторного показателя индекса авидности АТ к специфическим инфекциям

Значение индекса авидности	Вид антител	Время инфицирования	Клиническая интерпретация
<40%	низкоавидные	до 4-х месяцев	первичная инфекция, высокий риск инфицирования плода
40-50%	переходные	от 4-х до 6 месяцев	реинфекция или реактивация инфекции, риск для плода снижен, смотрим на триместр беременности (при наличии), повторное исследование через 2-3 недели
>50%	высокоавидные	более 6 месяцев	минимальный риск инфицирования плода, выбор щадящей тактики лечения даже при наличии положительных IgM



**Рис. 1.** Общая схема ИФА-диагностики первичной инфекции для пренатального скрининга

Подтверждением в данном случае персистирующей острофазной инфекции является ПЦР-тест. Однако, его отрицательный результат не является основанием для ее исключения. РНК вируса краснухи в биоматериале (кровь, моча, носоглотка) обнаруживается на 3-4 сутки в течение 7-10 дней после появления клинических признаков. После чего РНК вируса краснухи в крови обнаружить маловероятно. Такая же картина и по обнаружению ДНК вирусов. Генетический материал вируса можно выявить в крови во время так называемого «диагностического окна», когда идет активная фаза репликации и зависит ее интервал от активности иммунокомпетентных клеток.

Поэтому, ПЦР-исследование по обнаружению генетического материала инфекции не всегда

может дать ответ на диагностический вопрос о стадии процесса. Единственный достоверный фактор в ПЦР-исследовании – это «положительный» результат.

Таким образом, дифференцировка первичной инфекции – это определение индекса авидности, а остроты процесса – это ПЦР – тесты.

Использование терминологии «ранняя», «острая», «первичная» или «поздняя», «реинфекция», «обострение» при определении IgG и IgM без индекса авидности и ПЦР-тестов к TORCH-инфекции, необоснованно, если рассматривать процесс с точки зрения новых иммунологических данных и лабораторных тест-систем.

**Таблица 2.** Шаблон для клинико-лабораторной интерпретации результатов гуморальных показателей TORCH-инфекций

Результат IgG	Результат IgM	Индекс авидности	Клинико-лабораторное значение	рекомендации
отрицательный	отрицательный	исследование не обосновано, нет IgG	нет наработки АТ, инфицирование не детектируется, минимально инфицирование или начало наработки антител	ПЦР-диагностика с интервалом 2-3 дня и повторное определение антител 2-х классов через 2-3 недели
отрицательный	положительный	исследование не обосновано, нет IgG	возможно наличие гетерогенных антител (обострение аутоиммунных заболеваний, острая аллергическая реакция)	ПЦР-диагностика с интервалом 2-3 дня и повторное определение антител 2-х классов через 2-3 недели
положительный	отрицательный	<40%	высокая вероятность первичной инфекции, поздняя фаза	Повторное определение антител 2-х классов и индекса авидности через 2-3 недели
положительный	положительный	<40%	высокая вероятность первичной инфекции	Подтверждение первичной инфекции повторным исследованием парными сыворотками.
положительный	положительный	45-50%	реактивация инфекции	ПЦР-диагностика с интервалом 2-3 дня, повторное определение антител 2-х классов и индекса авидности через 2-3 недели
положительный	положительный	>50%	реактивация инфекции, реинфекция, исключение гетерогенных антител (обострение аутоиммунных заболеваний, острая аллергическая реакция)	Повторное определение антител IgM через 2-3 недели в парных сыворотках, динамика количественных значений
положительный	отрицательный	>50%	иммунитет, постинфекционная иммунная реакция, минимальный риск инфицирования плода для беременных и для небеременных – наличие клинической картины не связано с Torch-инфекцией	ПЦР-диагностика с интервалом 2-3 дня и определение антител IgM через 2-3 недели в парных сыворотках при наличии клинических проявлений

Рекомендовано определение авидности в парных сыворотках одним и тем же методом в одной и той же лаборатории.

Принципы серологической диагностики TORCH-инфекций (рекомендации ВОЗ):

1. Одновременное тестирование образца крови на весь комплекс TORCH-инфекций

2. Одновременное определение в сыворотке IgG и IgM антител

3. Для определения IgG антител использовать количественные методы

4. Определение IgM антител проводить по технологии  $\mu$ -capture ( $\mu$ -захвата)

5. Использовать тест на авидность IgG антител

Что касается иммунодиагностики новорожденных, то для дифференцировки внутриутробного инфицирования, необходимо двухкратное по-

лучение положительного результата по определению антител IgM и выделение генетического материала вируса методом ПЦР. Иммуноглобулин М - это единственный класс антител, который не проникает через плаценту. И обнаружение данного класса антител в крови новорожденного является четким критерием внутриутробной инфекции. IgG -класс антител, способный к проникновению через плаценту при помощи специальных рецепторов, обеспечивая защиту плода *in utero* (31). Ребенок с врожденной, например, цитомегаловирусной инфекцией у одной матери может родиться только однажды, при первичном инфицировании.

Получая результаты лабораторных исследований по серодиагностике TORCH-инфекций, невозможно дать клинико-лабораторное заключение без дополнительных данных об анамнезе, клинической картине, ранее проведенных анализов, динамике лабораторных результатов, статусе пациента, физиологическом состоянии (беременность), наличии или отсутствии сопутствующих заболеваний или патологических процессов. Именно совместный: клинический и лабораторный комплексный подход от частного к общему – собрание «пазла» минимизирует риск врачебной ошибки.

Дифференциальная диагностика, определение стадии патологического процесса помогает в выборе тактики ведения больного и принятии обоснованного клинического решения. Подбор схемы лечения при понимании патогенеза, а не симптоматическое «тушение» клинических проявлений является наиболее эффективным с точки зрения сохранения здоровья и минимизации побочных эффектов терапии.

#### Литература:

1. <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
2. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332070/9789240011977>
3. Доклад научной группы ВОЗ: Негонококковые уретриты и некоторые другие передаваемые половым путем болезни в аспекте общественного здравоохранения, 1984 год
4. Pekka Saikku Chlamydia pneumoniae and cardiovascular diseases :<https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.1996.tb00586.x> FULL LENGTH ARTICLE, MARCH 01, 1996, Clinical Microbiology and Infection (CMI) is a monthly publication in English of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases
5. Белова А. В., Никонов А. П. Генитальные микоплазмы (*U. parvum*, *U. urealyticum*, *M. hominis*, *M. genitalium*) в структуре инфекционных ослож-

- нений в акушерстве, гинекологии и перинатологии/Альманах клинической медицины 2015; №39.
6. Зейнитдинова З. А., Ризаев Ж. А., Орипов Ф. С. Степень цитологического поражения эпителия слизистой оболочки щеки при COVID-19 // Журнал биомедицины и практики. – 2022. – Т. 7. – №. 2.
  7. Рейтинг стран мира по уровню младенческой смертности: информация об исследовании. Межведомственная группа ООН по оценке детской смертности. Доклад об уровнях и тенденциях детской смертности, 2011. <http://gtmarket.ru/ratings/child-mortality-rate/info>.
  8. Лобзин Ю.В., Васильев В.В., Скрипченко Н.В., Иванова В.В., Бабаченко И.В., Техова И.Г. Актуальные аспекты врожденных инфекций в России. Журнал инфектологии 2010; №2(2).
  8. Мурина Е.А., Васильев В.В., Осипова З.А., Голева О.В., Романова Е.С., Кулумчян С.К. Результаты вирусологического надзора за внутриутробными инфекциями в Санкт-Петербурге. Журнал инфекции 2014; №6(4).
  9. Г. Ю. Никитина, Л. П. Иванова, С. Х. Зембатова, Ф. К. Дзуцева, Ю. В. Борисенко. Особенности диагностики и лечения токсоплазмоза у беременных. Лечащий врач (ноябрь 2011).
  10. Марданлы С.Г., Асратжан А.А. Иммуноферментная система для диагностики цитомегаловирусной инфекции. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии 2008; №3.
  11. Flegr J., Prandota J., Sovičková M., Israili Z. H. Toxoplasmosis - a global threat. Correlation of latent toxoplasmosis with specific disease burden in a set of 88 countries. Public Library of Science ONE 2014; №. 3
  12. Ризаев Ж. А. и др. Проявления коронавирусной инфекции SARS-COV-2 в полости рта // Журнал биомедицины и практики. – 2022. – Т. 7. – №. 2.
  13. Ризаев Ж. А., Гадаев А. Г., Абдувакилов Ж. У. Иммунологические аспекты патогенеза патологии пародонта у больных с хронической сердечной недостаточностью //Journal of biomedicine and practice. – 2016. – Т. 1. – №. 1. – С. 6-10.
  14. Siqi Gong, Ruth M. Ruprecht Immunoglobulin M: An Ancient Antiviral Weapon – Rediscovered. Front Immunol. 2020; №11: 1943. Published online 2020 Aug 11
  15. Caitlin Bohannon, Ryan Powers, LakshmiPriyadarshini Satyabhama, Ang Cui, Christopher Tipton, Miri Michaeli, Ioanna Skountzou, Robert S. Mittler, Steven H. Kleinstein, Ramit Mehr, Frances Eun-Yun Lee, Ignacio Sanz, Joshy Jacob. Long-lived antigen-induced IgM plasma cells demonstrate somatic mutations and contribute to long-term protection. Nat Commun. 2016; 7: 11826. Published online 2016 Jun 7.

16. Rebecca Blandino, Nicole Baumgarth. Secreted IgM: New Tricks for an Old Molecule. *J Leukoc Biol.* Author manuscript; available in PMC 2020 Nov 1. Published in final edited form as: *J Leukoc Biol.* 2019 Nov; 106(5). Published online 2019 Jul 14  
17. <https://newlab-med.ru>
18. Fagarasan S., Honjo T. Intestinal IgA synthesis: regulation of front-line body defences. *Nature Reviews. Immunology* 2003. January № 1. PMID 12511876.
19. Ярилин А. А. Иммунология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010, ISBN 978-5-9704-1319-7
20. Harry E. Prince and Mary Lape-Nixon C. J. Papasian. Role of Cytomegalovirus (CMV) IgG Avidity Testing in Diagnosing Primary CMV Infection during Pregnancy. *Clin Vaccine Immunol.* 2014 Oct; 21(10): PMC4266349 PMID: 25165026.
21. Jose Antonio Vargas-Villavicencio, Irma Canedo-Solares, Dolores Correa. Anti-Toxoplasma gondii IgM Long Persistence: What Are the Underlying Mechanisms? *Microorganisms* 2022 Aug; №10(8). Published online 2022 Aug 17.
22. Peuli Nath, Md Alamgir Kabir, Somaiyeh Khoubafarin Doust, Aniruddha Ray. Diagnosis of Herpes Simplex Virus: Laboratory and Point-of-Care Techniques *Infect Dis Rep* 2021 Jun; №13(2). Published online 2021 Jun 2.
23. <http://www.virology-online.com/viruses/Rubella.htm>.
24. Iana H. Haralambieva, Inna G. Ovsyannikova, Richard B. Kennedy, Krista M. Goergen, Diane E. Grill, Min-hsin Chen, Lijuan Hao, Joseph Icenogle, Gregory A. Poland. Rubella virus-specific humoral immune responses and their interrelationships before and after a third dose of measles-mumps-rubella vaccine in women of childbearing age. *Vaccine.* Author manuscript; available in PMC 2021 Jan 29. Published in final edited form as: *Vaccine.* 2020 Jan 29; № 38(5). Published online 2019 Nov 12.
25. Cochrane Database Syst Rev. Antibody tests for identification of current and past infection with SARS- CoV- 2. 2022; Published online 2022 Nov 17.
26. Bonilla F. A. Pharmacokinetics of immunoglobulin administered via intravenous or subcutaneous routes. *Immunology And Allergy Clinics Of North America*, 2008, November PMID 18940575
27. Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Баев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. Биологический энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1986.
28. Ermanno Candolfi 1, Rebecca Pastor, Rachel Huber, Denis Filisetti, Odile Villard. IgG avidity assay firms up the diagnosis of acute toxoplasmosis on the first serum sample in immunocompetent pregnant women. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2007 May; № 58(1). [j.diagmicrobio.2006.12.010](https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2006.12.010). Epub 2007 Mar 21. PMID: 17368807
29. C Zotti 1, L Charrier, M Giacomuzzi, A Moiraghi Ruggenini, M Mombrò, C Fabris, P Marocchetti, R Alfieri, R Leto, N Renzi, R Milano, M A Lievre, M Colozza, D Zanella, G Antona, M C Paschero, F Tosetti, D Miglietti, T Nicoletta, G De Renzi, F Tinivella, M Donati, A Ferrini, G Crotti, L Coucourde, G C Guazzotti, A Gera, A Malabaila, C Di Natale, M L Rabozzi, C Ginardi, T Bruzzone, C Canepa, M Fruttero, G Mastracchio, S Valle, M Toppino, N Forno, P Bellingeri, W Caraccio, C Lazzara, V Decaroli, E Pedrazzi, S Gomella. Use of IgG Avidity test in case definitions of toxoplasmosis in pregnancy. Collaborating Group. *New Microbiol* 2004 Jan. № 27(1).
30. Meyers R.A. *Immunology: from cell biology to disease.* - Wiley-VCH, 2007. (435p).
31. Hashira S., Okitsu-Negishi S., Yoshino K. Placental transfer of IgG subclasses in a Japanese population. *Pediatrics International: Official Journal Of The Japan Pediatric Society.* 2000, August № 4. PMID 1098686
32. Эргашева М. Я. Особенности клинико-лабораторной диагностики энтеровирусной инфекции без поражения ЦНС // Достижения науки и образования. – 2020. – №. 1 (55). – С. 114-119.
33. Ярмухамедова Н. А., Эргашева М. Я. Клинико-лабораторная характеристика при серозном менингите энтеровирусной этиологии // Вопросы науки и образования. – 2019. – №. 27 (76). – С. 134-144.

### **ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ TORCH-ИНФЕКЦИИ**

*Ярмухамедова М.К., Эргашева М.Я.*

**Резюме.** К понятию "TORCH" относят группу наиболее опасных враждебных инфекций: *T*-toxoplasmosis, *O*- others, *R*- Rubella, *C*- citomegalovirus, *H*- herpes simplex virus. *Others* включают: вирусы гепатитов, сифилис, гонорея, стрептококки, хламидии, микоплазмы, ВИЧ. Сложность диагностики выявления и эпидемиологического контроля за TORCH-инфекциями состоит именно, в том, что протекает бессимптомно и отсутствует чёткая идентификация по симптомам. Основные лабораторные показатели, которые назначают для первичного скрининга и выявления патогенов с подозрением на данную инфекцию. Это определение двух классов специфических антител (АТ) и иммуноглобулины класса G и иммуноглобулины M (Ig G, Ig M). Специфических Ig G и Ig M невозможно дифференцировать первичную инфекцию, реинфекцию и обострения процесса, особенно с не типичной динамикой синтеза Ig M. Мониторинг низких концентраций антител в динамике не является основанием для принятия клинического решения и так же требует дополнительных исследований, например ПЦР.

**Ключевые слова:** TORCH-инфекция, антитела, ИФА, тест-система.