

Иммунодиагностика

Иммуноглобулины

Иммуноглобулины являются протеинами, которые выполняют функцию специфических антител в ответ на стимуляцию антигеном и ответственны за гуморальный иммунитет. Изменение уровня иммуноглобулинов наблюдается при многих заболеваниях иммунной системы, в том числе раке, болезнях печени, ревматоидном артрите и системной, красной волчанке.

Иммуноглобулин А (IgA)

Белки, представляющие класс антител А, обеспечивающих местный иммунитет. В организме человека представлены в виде двух фракций: сывороточной, обеспечивающей местный иммунитет, и секреторной (содержащейся в молоке, секретах кишечного и респираторного тракта, слюне, слезной жидкости), создающих вместе с неспецифическими факторами иммунитета защиту слизистых оболочек от микроорганизмов и вирусов. Связываясь с микроорганизмами антитела-IgA тормозят их присоединению к поверхности клеток. Снижение содержания свидетельствует о недостаточности гуморального и местного иммунитета. Увеличение концентрации может свидетельствовать об острых и хронических инфекционных процессах (паразитарных, грибковых, бактериальных), заболеваниях печени, системной красной волчанке, миеломной болезни, моноклональной гаммапатии. Снижение при заболеваниях, приводящих к истощению иммунной системы, острой вирусной инфекции.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ рецидивирующие бактериальные респираторные инфекции (синуситы, пневмонии), а также отиты и менингиты, бронхиальная астма;
- ✓ хроническая диарея, синдром мальабсорбции;
- ✓ анафилактические посттрансфузионные реакции;
- ✓ синдром Луи-Бара (атаксия - телеангиэктазия);
- ✓ опухолевые заболевания лимфоидной системы (миелома, лейкозы, лимфомы, ретикулосаркомы);
- ✓ диффузные заболевания соединительной ткани (ревматоидный артрит, системная красная волчанка, дерматомиозит);
- ✓ хронический гепатит, цирроз печени.

Иммуноглобулин М (IgM)

Белки, представляющие класс антител М, первыми вырабатываемыми в ответ на острую инфекцию, обеспечивая первичный

иммунитет. Они первыми появляются в кровяном русле при бактериях, осуществляя антибактериальный иммунитет. Снижение их содержания свидетельствует о дефиците гуморального иммунитета. Увеличение концентрации наблюдается острым инфекционным процессе различного генеза (вирусные, бактериальные, паразитарные, грибковые заболевания), острых вирусных гепатитах, аутоиммунных заболеваниях, системной красной волчанке, миеломной болезни, пиелонефрите. Содержание IgM снижается при хронической вирусной инфекции, заболеваниях приводящих к истощению иммунной системы.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ рецидивирующие или хронические бактериальные инфекции респираторного тракта (синуситы, пневмонии), а также гнойные отиты и менингиты, сепсис;
- ✓ хроническая диарея, синдром мальабсорбции;
- ✓ подозрение на пренатальные инфекции (исследование крови из пуповины);
- ✓ ревматоидный артрит и аутоиммунные заболевания;
- ✓ опухолевые заболевания;
- ✓ хронический гепатит, цирроз печени;
- ✓ макроглобулинемия Вальденстрема (контроль лечения).

Иммуноглобулин G (IgG)

Антитела против вирусов, бактерий, токсинов. Содержание этого класса иммуноглобулинов повышается при хронических и возвратных инфекциях. Определение проводят при различного рода инфекционном процессе, острых и хронических заболеваниях печени, аутоиммунных заболеваниях, хроническом пиелонефрите, ревматизме, коллагенозах, миеломной болезни, заболеваниях приводящих к истощению иммунной системы.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ рецидивирующие бактериальные респираторные инфекции (синуситы, пневмонии), а также отиты и менингиты, сепсис;
- ✓ инфекционные заболевания;
- ✓ хронические вирусный и аутоиммунный гепатиты;
- ✓ цирроз печени;
- ✓ диффузные заболевания соединительной ткани (ревматоидный артрит, системная красная волчанка, дерматомиозит);
- ✓ миеломная болезнь;
- ✓ ВИЧ-инфекция, СПИД;
- ✓ онкопатология;
- ✓ контроль заместительной терапии иммунодефицитов иммуноглобулином.

Иммуноглобулин E (IgE)

Белок, представляет класс антител E, ответственных за развитие аллергических реакций. IgE содержится в основном на клетках кожи, слизистых оболочках (дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт), тучных клетках, базофилах. При контакте с аллергеном, иммуноглобулин E образует комплекс на поверхности клеток, способствуя выбросу гистамина, серотонина и др. активных веществ, приводя к развитию клинических проявлений анафилаксии, воспалительной реакции, в виде астмы, ринита, бронхита. Определяя специфические IgE в сыворотке крови можно выявить аллергены на которые происходит аллергическая реакция. Назначается при atopической бронхиальной астме, atopическом дерматите, крапивнице, подозрении на гельминты.

Иммуноглобулины класса E (реагины) участвуют в развитии atopических аллергических реакций (бронхиальной астмы, ринита, крапивницы, atopического дерматита и др.). Они способны быстро присоединяться к поверхности тучных клеток и базофилов кожи и слизистых оболочек. Поэтому повторный контакт реагиновых IgE с антигеном (аллергеном) происходит на поверхности этих клеток, что приводит к высвобождению из них вазоактивных веществ (гистамина, серотонина, гепарина и др.) и развитию клинических проявлений реакции гиперчувствительности 1-го типа.

Тест на общие IgE в плазме крови используется в качестве скрининга для выявления аллергии, однако для поиска причинного аллергена необходимо выявление специфических к нему IgE.

Кроме того, IgE играют существенную роль в формировании антипаразитарного иммунитета к аскаридам, токсоплазмам, нематодам, эхинококкам, трихинеллам и другим паразитам, что обусловлено способностью IgE взаимодействовать с антигенами гельминтов. Поэтому повышение содержания в плазме крови общего IgE может свидетельствовать о наличии паразитарной инвазии.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ аллергические заболевания: бронхиальная астма, поллинозы, atopический дерматит, экзема, пищевая и лекарственная аллергия;
- ✓ гельминтозы;
- ✓ оценка риска развития аллергических заболеваний у детей, чьи родственники имеют аллергопатологию.

Антитела к паразитам и инфекциям

Хламидофила пневмония (*Chlamydomphila pneumonia*)

Представляет собой бактерию, передающуюся от человека к человеку воздушно-капельным путем, вызывающую поражение респираторного

тракта. С этим возбудителем связывают до 20% возникновения пневмоний. Инфекция протекает по типу пневмонии или с поражением верхних дыхательных путей (фарингит, воспаление среднего уха, пазух носа). Есть вероятность бессимптомного течения (носительство). Оно длится более года, и в ряде случаев приводит к обострению хронических заболеваний легких и бронхиальной астмы. Антитела класса IgM обычно выявляются в крови через 10 дней после начала заболевания и исчезают через 1,5-2 месяца.

Антитела к роду *Chlamydomphila* (*Chlamydia pneumoniae*) IgM в крови – показатель ранней стадии инфицирования человека бактериями вида *Chlamydia pneumoniae*. У человека *Chlamydia pneumoniae* может вызывать поражение дыхательных путей. Основные показания к применению: клинические признаки респираторных инфекций – атипичная пневмония, бронхиты, фарингиты, связанные с возможностью инфицирования *Chlamydia pneumoniae*.

Антитела к роду *Chlamydomphila* (*Chlamydia pneumoniae*) IgG в крови – показатель текущего или перенесенного инфицирования человека бактериями вида *Chlamydia pneumoniae*. Инфицирование может вызывать поражение дыхательных путей.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ течение атипичной пневмонии, бронхита;
- ✓ воспаления среднего уха или пазух носа;
- ✓ фарингит при подозрении на инфицирование *Chl. pneumoniae*.

Микоплазма пневмония (Mycoplasma pneumoniae)

Вид бактерий, вызывающих у человека заболевания респираторного тракта, приводящих к развитию респираторных микоплазмозов, которые протекают по типу бронхитов, фарингитов, трахеитов, пневмоний.

Антитела к *Mycoplasma pneumoniae* IgM – специфические иммуноглобулины, вырабатываемые в организме человека в период выраженных клинических проявлений респираторного микоплазмоза и являющиеся наиболее ранним маркером этого заболевания.

Антитела к *Mycoplasma pneumoniae* IgG – специфические иммуноглобулины, вырабатываемые в организме человека в период выраженных клинических проявлений респираторного микоплазмоза и являющиеся серологическим маркером текущего или перенесенного в недавнем прошлом заболевания.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ диагностика микоплазменной инфекции при хронических заболеваниях легких, пневмоний.

Аскарида (Ascaris lumbricoides)

Антитела к антигенам аскарид в крови – показатель инфицирования человека гельминтами – аскаридами (червями), вызывающими заболевание аскаридоз. Инфекция протекает с преимущественным поражением кишечного тракта. Аскаридоз – гельминтоз, вызываемый нематодой *Ascaris lumbricoides* (круглый червь), с преимущественным хроническим поражением пищеварительного тракта. Механизм передачи фекально-оральный. Заражение чаще происходит при употреблении в пищу продуктов (овощи, зелень), обсемененных яйцами аскарид, не прошедших адекватную обработку. Заболевание проявляется субфебрильной температурой, недомоганием, слабостью, зудом, эозинофилией, иногда с поражением легких по типу пневмонии (сухой кашель, одышка), выраженным лейкоцитозом. При переходе в хроническую фазу наблюдается дисфункция кишечника, боли в животе, тошнота. Осложнения протекают в виде кишечной непроходимости, панкреатита, аппендицита.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ диагностика аскаридоза.

Опистерхоз (Opisthorchis)

ЦИК, содержащий антигены описторхисов – показатель инфицирования гельминтами (червями) – кошачий сосальщик и сосальщик Виверры, вызывающими заболевание описторхоз. Заболевание протекает с поражением печени, желчного пузыря.

Описторхоз – природно-очаговый биогельминтоз, характеризующийся хроническим течением с преимущественным поражением печени, желчного пузыря, поджелудочной железы. Вызывается двумя видами трематод – *Opisthorchis felineus* (кошачий сосальщик) и *Opisthorchis viverrini* (сосальщик Виверры). Окончательным хозяином является человек, промежуточным – пресноводные моллюски и рыбы из семейства карповых. Механизм передачи – фекально-оральный при употреблении сырой или недостаточно обработанной рыбы. В раннем периоде заболевание протекает с высыпаниями на коже, слабостью, субфебрилитетом, нарушениями со стороны желудочно-кишечного тракта. В позднем периоде преобладает клиническая картина хронического холецистохолангита, реже панкреатита.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ профилактические обследования лиц, употребляющих сырую рыбу;
- ✓ хронические холангиты;
- ✓ высокая эозинофилия.

Трихинеллез (Trichinella)

Заболеваемость трихинеллезом обычно носит групповой характер. Заболевают члены одной семьи, лица, участвующие в одном праздничном застолье, охотничьей трапезе, использовавшие в питание мясо одного и того

же трихинеллезного животного, не прошедшего предварительного санитарно-ветеринарного контроля. Установлен сезонный характер групповых вспышек. В большинстве случаев связаны с осенним периодом-периодом забоя свиней и заготовки мясных продуктов. Личинки трихинелл погибают при достижении температуры внутри куска мяса не менее 80°C. Соление и копчение мяса на инкапсулированные личинки не действует.

Характерными клиническими проявлениями трихинеллеза являются лихорадка, преимущественно ремиттирующего типа, отеки лица, мышечные боли, кожные высыпания, высокая эозинофилия.

При низкой интенсивности инвазии возможно субклиническое, бессимптомное ее течение, когда единственным признаком, свидетельствующим о заражении, является эозинофильная реакция крови.

Из других характерных симптомов трихинеллеза тяжелой формы нам бы хотелось отметить: боли в животе; нарушения стула (понос с примесью крови); тошноту, рвоту; увеличение печени и селезенки; нарушения сна; судороги, бред; эпилептические припадки. Многие из вышеперечисленных поражений могут в конечном итоге привести к смерти человека. По этой причине при любых подозрениях на трихинеллез лечение должно начинаться сразу после постановки правильного диагноза. Наиболее частыми причинами летального исхода являются острые аллергические реакции миокарда и тяжелая пневмония, сопровождающаяся бронхитом.

Эхинококкоз (*Echinococcus*)

Эхинококкоз – это тяжелое, хронически протекающее (более 6-ти месяцев) паразитарное заболевание, вызываемое ленточными червями рода *Echinococcus*. Без соответствующего лечения нередко приводит к инвалидности, а в запущенных случаях заканчивается летально (смертью).

Эхинококк попадает в организм человека от пораженных животных (чаще всего собак) при несоблюдении правил личной гигиены. Входными воротами для эхинококка является рот, таким образом, заражение осуществляется в том случае, если яйца и проглоттиды с немытых рук попадают на пищу. Также можно заразиться при употреблении в пищу немытых дикорастущих ягод и питье воды из природных источников, загрязненных яйцами эхинококка.

Если эхинококки расположены в печени (60% случаев) – больной жалуется на дискомфорт, чувство наполненности, иногда боль в правом подреберье. Если изменение приобретает значительные размеры, наблюдается увеличение печени и связанные с этим симптомы (отсутствие аппетита, плохое самочувствие). Если паразиты расположены в легких (20%) – это может оказать давление на дыхательную систему и тем самым уменьшить поток воздуха, в результате чего часть легких отмирает (с образованием паренхимы). Возможные симптомы включают кашель и одышку. Если эхинококки расположены в мозге — в таком случае можно получить широкий диапазон признаков, напоминающих расстройства,

связанные с опухолями центральной нервной системы. Пациенты наблюдают такие симптомы: головная боль, тошнота, проблемы с координацией движений, зрением и мышлением. Иногда эхинококкоз локализуется в органах малого таза, глазах, костях и половых органах.

Лямблия (Lambliа intestinalis)

Антитела к лямблиям в крови – показатель текущей или перенесенной инфекции микроорганизмами лямблиями, которые вызывают заболевание лямблиоз. Лямблиоз широко распространенное заболевание, вызываемое представителем семейства Protozoа Lambliа intestinalis (Giardia Lambliа). Источником инфекции является человек, передается она фекально-оральным путем. Основным фактором передачи является вода, но перенос может осуществляться и через пищевые продукты, на которых цисты лямблий сохраняют жизнеспособность от 6 часов до 2 суток, возможна и контактная передача от человека к человеку. Дети более подвержены инвазии лямблиями, заболевание у них протекает с более выраженными клиническими признаками.

Инвазия Lambliа intestinalis слизистой оболочки тонкого кишечника может давать различную клиническую картину: от бессимптомного течения до аллергических симптомов и диарейного синдрома, особенно тяжело протекающего при выраженной иммуносупрессии.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ диагностика лямблиоза в комплексе с другими методами, оценка эффективности терапии.

Токсокароз (Toxocara canis)

Токсокароз (Антитела класса IgG к Toxocara, иммуноглобулины класса G к антигенам токсокар) – паразитарное заболевание, вызываемое нематодой семейства Anisakidae рода Toxocara canis – гельминтом, который паразитирует на собаках и других представителях семейства псовых. Заражение человека происходит при проглатывании яиц токсокар, находящихся в почве, на шерсти животных, в продуктах питания. Заболевание проявляется двумя основными формами: висцеральной – синдромом «блуждающей личинки» – и глазной.

Основные показания к назначению анализа:

- ✓ подтверждение диагноза при клиническом подозрении на токсокароз у лиц с характерным комплексом симптомов;

- ✓ дифференциальная диагностика токсокароза и других гельминтозов и заболеваний, сопровождающихся выраженной эозинофилией;

- ✓ эпидемиологические исследования.

Хламидия трахоматис (Chlamydia trachomatis)

Хламидийная инфекция, или хламидиоз, – это совокупность заболеваний, которые вызываются микроорганизмами из рода хламидия.

Хламидии – разновидность бактерий. Их особенностью является то, что в процессе своего эволюционного развития они утратили ряд функций обмена веществ, необходимых для самостоятельной жизнедеятельности, и могут размножаться только внутри других биологических клеток. В связи с этим они классифицируются как внутриклеточные паразиты.

Жизненный цикл хламидий состоит из двух фаз. Первая фаза – внеклеточная, когда хламидии находятся в спороподобной форме и называются элементарными тельцами (они нечувствительны к антибиотикам). После проникновения внутрь клетки хламидии превращаются в ретикулярные тельца – биологическую форму, которая активно размножается; в этот период хламидии чувствительны к антибактериальной терапии. Такая особенность объясняет склонность данного вида инфекции к длительному хроническому течению.

Заболевания у человека вызывает четыре вида хламидий, одним из них является *Chlamydia trachomatis*. Этот вид имеет несколько разновидностей (серотипов), каждый из которых склонен к поражению того или иного органа. *Chlamydia trachomatis* инфицирует определенные виды клеток, покрывающие слизистую оболочку мочеиспускательного канала, внутреннюю поверхность шейки матки у женщин, заднюю стенку глотки, слизистую оболочку прямой кишки, конъюнктивы глаз, а также дыхательных путей у детей в первые месяцы их жизни.

Инфицирование хламидиями происходит в результате прямого контакта слизистых оболочек с возбудителем, обычно во время незащищенного полового акта. Новорожденные могут заражаться во время прохождения родовых путей.

Инкубационный период от момента заражения до появления первых симптомов заболевания продолжается от 7 до 20 дней и более. Иногда видимые признаки не развиваются. Это или бессимптомное носительство, или случаи, когда симптомы заболевания незаметны, но при этом структуры и функции тканей медленно нарушаются (персистирующая форма заболевания).

У женщин хламидийная инфекция чаще всего протекает в виде воспаления канала шейки матки, откуда оно переходит в полость матки и маточные трубы. Воспаление маточных труб (сальпингит) является самым распространенным осложнением хламидиоза и может приводить к непроходимости маточных труб и в итоге к бесплодию или трубной (внематочной) беременности. Особенность хламидиоза придатков матки заключается в склонности к отсутствию специфических симптомов болезни и

длительному течению. В некоторых случаях инфекция распространяется выше, на органы брюшной полости.

У мужчин хламидиоз может присутствовать как воспаление мочеиспускательного канала (уретрит), семявыводящих протоков (эпидидимит). Иногда происходит воспаление предстательной железы (простатит).

От 5 до 20 % беременных женщин имеют хламидийную инфекцию канала шейки матки. Примерно половина детей, которые рождаются у них, инфицируется во время родов. У половины из инфицированных детей развивается хламидийный конъюнктивит, 10 % заболевает воспалением легких.

При половых контактах хламидийная инфекция может вызывать острое воспалительное заболевание – венерическую лимфогранулему. По мере развития заболевания увеличиваются лимфатические узлы и нарушается самочувствие. В дальнейшем возможны осложнения, связанные с изменениями в половых органах и прямой кишке.

Инфицирование хламидиями сопровождается производством в организме антител (иммуноглобулинов): IgM, IgA, IgG. Продукция каждого из них связана с определенной стадией инфекционного процесса, так что по их появлению и количеству в крови можно судить о стадии заболевания.

Антитела класса IgM появляются на самом начальном этапе (через 5 дней с момента инфицирования), раньше других иммуноглобулинов. Наличие IgM при отсутствии других видов антител (IgA, IgG) указывает на первичное инфицирование хламидиями, которое произошло не более 2 недель назад. Особую ценность это свойство IgM имеет при диагностике хламидиоза у новорожденных детей, так как антитела этого вида проникают через плацентарный барьер в организм ребенка из крови матери. Это означает, что IgM могут появиться в организме ребенка только в результате начала активного инфекционного процесса. Через 2-3 месяца с момента инфицирования антитела IgM исчезают из кровотока независимо от того, проводится ли терапия заболевания или нет. Таким образом, отсутствие IgM на фоне высокой концентрации IgA и IgG указывает на то, что заболевание протекает более 2-3 месяцев.

Антитела класса IgG возникают через 3-4 недели с момента первичного инфицирования хламидиями и в дальнейшем продолжают выявляться на протяжении всего заболевания, а также в течение продолжительного времени после выздоровления. Таким образом, положительный результат теста на IgG свидетельствует о том, что инфицирование хламидиями произошло не менее 3-4 недель назад.

Вирус краснухи (Rubella virus)

Вирус вызывает краснуху – острое вирусное инфекционное заболевание, поражающее в основном детей, в редких случаях взрослых. Наибольшую опасность оно представляет для беременных женщин, так как

может привести к тяжелым врожденным порокам развития ребенка, возможна даже внутриутробная гибель плода. Поэтому определение антител к вирусу краснухи очень важно при планировании беременности. Оно может свидетельствовать о наличии иммунитета к данному вирусу или о перенесенном заболевании.

Исследование avidности иммуноглобулинов класса G (IgG) к вирусу краснухи – метод обследования, позволяющий определить степень эффективности специфического взаимодействия между молекулами антител и антигенов, скорость образования иммунного комплекса и полноту нейтрализации антигенов. Данный анализ используется для: дифференциальной диагностики недавних случаев инфекции от ранее перенесенных форм у людей с повышенным титром антител (IgG) в крови; дифференциальной диагностики с контактным дерматитом, мультиформной эритемой, корью, кожными проявлениями сифилиса, скарлатиной, болезнью Кавасаки; для обследования при планировании беременности. Данный анализ назначается: при выявлении у пациента низкой лихорадки, головной боли, ринореи, конъюнктивита, снижения аппетита; при установлении контакта беременной женщины с больным краснухой.

Вирус герпеса 1 и 2 типов (Herpes Simplex Virus 1/2)

Чаще всего встречаются первый и второй типы вируса. Они являются заразными и способствуют образованию на слизистых оболочках маленьких пузырьков (везикул), которые лопаются, образуя открытые ранки. При HSV-1 пузырьки появляются в основном вокруг рта и в ротовой полости, тогда как HSV-2 обычно поражает участки в районе гениталий.

Вирусом простого герпеса можно заразиться через кожный контакт, при соприкосновении с везикулами, а иногда даже при отсутствии видимых поражений вирусом.

Половым путем чаще передается HSV-2, однако и заражение герпесом HSV-1 может произойти, например, через оральный секс. По данным ВОЗ, от 50 % до 80 % взрослого населения развитых стран инфицировано герпесом 1-го типа и около 20 % – герпесом 2-го типа. Поскольку симптомы часто малозаметны, 90 % инфицированных вирусом герпеса HSV-2 могут даже не подозревать о своей инфекции.

В случае первичного инфицирования на месте заражения через две недели обычно образуются болезненные пузырьки, которые, как правило, проходят через четыре недели. Они появляются на половых органах, вокруг ануса, на ягодицах либо на бедрах, после чего могут лопаться. Кроме того, возможно появление симптомов, напоминающих грипп, например озноб и боли в горле.

Однако пузырьки при герпесе образуются не всегда. Иногда проявления болезни бывают настолько слабыми, что остаются

незамеченными либо ошибочно принимаются за что-то другое, например за укусы насекомых или за аллергию. После попадания инфекции в организм и ее распространения вирус герпеса находится в латентной форме. При стрессе или других заболеваниях, приводящих к снижению иммунитета, он может активизироваться заново. В большинстве случаев простой герпес не опасен для здоровья, однако он может вызывать тяжелые заболевания: неонатальный герпес (если ребенок заразится при родах от матери, инфицированной генитальным герпесом) и энцефалит. Они способны привести к серьезным неизлечимым неврологическим заболеваниям и даже к смерти.

Это выявление иммуноглобулинов G к вирусу простого герпеса первого и второго типов, которые являются индикаторами наличия герпес-вирусной инфекции.

Вирус кори

Показатель иммунного ответа на вирус кори, указывающий на имевшую место в прошлом или текущую инфекцию, или вакцинацию против кори.

У переболевших корью людей развивается пожизненный иммунитет. Вакцинация живой противокоревой вакциной также обеспечивает стойкий иммунитет, инактивированной – на 6-18 месяцев. В зрелом возрасте иммунитет против кори (вследствие перенесенного заболевания или вакцинации) имеют практически все. Корь у беременных встречается редко, но, возникнув, может вызвать преждевременные роды, самопроизвольный аборт, мертворождение. К порокам развития плода не приводит. Новорожденные дети у матерей, имеющих иммунитет против кори, защищены от инфекции материнскими антителами, прошедшими в их кровь через плаценту, вплоть до 6-7-месячного возраста после рождения. Начиная со второго полугодия жизни, восприимчивость детей к заболеванию растет.

Антитела класса IgG к вирусу кори появляются вслед за антителами класса IgM примерно через 2 недели после инфицирования. В ходе дальнейшего развития иммунного ответа их концентрация быстро растет. Специфические антитела в крови можно выявить практически у всех больных корью уже ко 2 дню появления сыпи. Антитела класса IgG сохраняются после перенесенного заболевания обычно пожизненно. IgG против вируса кори выявляются также и после вакцинации. По их присутствию в крови можно судить о наличии иммунитета к этому заболеванию. В крови новорожденных до 6-7 месячного возраста могут выявляться материнские IgG антитела, полученные через плаценту из крови матери в период беременности (IgM антитела через плаценту не проходят). При повторном контакте с вирусом у иммунных лиц наблюдается быстрый рост титров высокоспецифичных IgG, что обеспечивает защиту от инфекции (клинических проявлений и выделения вируса при этом не наблюдается).

Иерсинии

Иерсинии – грамотрицательные палочки из семейства энтеробактерий. *Y. pseudotuberculosis* является причиной псевдотуберкулеза, *Y. enterocolitica* – кишечного иерсиниоза. Эти микроорганизмы опасны не только для человека, но и для многих животных. В распространении инфекции большое значение имеют грызуны. Бактерии устойчивы к окружающей среде, способны размножаться и накапливаться в почве, водопроводной воде, но быстро гибнут под действием солнечных лучей и при кипячении.

Источником инфекции может быть больной человек, животное или почва. Человек заражается в основном через мясо, рыбу, молоко, овощи, фрукты и сырую воду, а также при уходе за больными животными.

Отмечается сезонность инфекции – большинство случаев регистрируется в холодное время года, что связано с массовой миграцией грызунов в продуктовые хранилища. Возможны как единичные случаи заражения, так и эпидемические вспышки в коллективах.

Симптомы псевдотуберкулеза и кишечного иерсиниоза очень схожи, и отличить возбудителей иногда возможно только с помощью лабораторных методов.

Тяжесть заболевания зависит от свойств (вирулентности) возбудителя, количества бактерий, попавших в организм, возраста инфицированного, состояния его иммунной системы и сопутствующих заболеваний, генетических особенностей. Чаще им страдают дети.

Инкубационный период псевдотуберкулеза составляет от 24 часов до 4 недель (в среднем 7-10 дней), при кишечном иерсиниозе он короче – от нескольких часов до 4-5 дней. Обычно все начинается с диареи, боли в животе и лихорадки, интоксикационного синдрома, причем диарея при кишечном иерсиниозе сильнее, а при псевдотуберкулезе слабее или вовсе может отсутствовать. На 1-4-й день болезни у 90 % инфицированных *Y. pseudotuberculosis* появляется скарлатиноподобная сыпь, отекают кисти и стопы. Заболевания могут как ограничиваться проявлениями острой кишечной инфекции с рвотой, диареей, так и иметь более распространенные формы с поражением мезентериальных лимфатических узлов, терминальным илеитом, мезаденитом или даже сепсисом. В некоторых случаях течение инфекции напоминает острый аппендицит. В патологический процесс нередко вовлекаются почки, печень, поджелудочная железа, сердечно-сосудистая и нервная система. Иногда развивается респираторный синдром с болями в горле, покраснением задней стенки глотки, отеком неба, кашлем и заложенностью носа. При кишечном иерсиниозе возможен переход инфекции в хроническую форму.

После инфицирования *Y. enterocolitica* изредка бывают такие осложнения, как реактивный увеит, ирит, конъюнктивит, гломерулонефрит, гемолитико-уремический синдром, узловатая эритема.

Антитела класса IgG вырабатываются в первую неделю заболевания, достигают максимальной концентрации ко второй неделе и снижаются после

пятой. После выздоровления пациента они циркулируют в его крови 12 месяцев и дольше.

Рекомендовано определять уровень антител в парных сыворотках, взятых в начале заболевания и через 7-10 дней. Четырехкратное возрастание уровня антител свидетельствует об острой инфекции – кишечном иерсиниозе или псевдотуберкулезе (в зависимости от вида возбудителя).

Цитомегаловирус (Cytomegalovirus)

Цитомегаловирус (ЦМВ) относится к семейству вирусов герпеса. Так же, как и другие представители этой группы, он может сохраняться у человека всю жизнь. У здоровых людей с нормальным иммунитетом первичная инфекция протекает без осложнений (и часто бессимптомно). Однако цитомегаловирус опасен при беременности (для ребенка) и при иммунодефиците.

Цитомегаловирусом можно заразиться через различные биологические жидкости: слюну, мочу, сперму, кровь. Кроме того, он передается от матери к ребенку (во время беременности, родов или при кормлении).

Как правило, цитомегаловирусная инфекция протекает бессимптомно. Иногда заболевание напоминает инфекционный мононуклеоз: повышается температура, болит горло, увеличиваются лимфатические узлы. В дальнейшем вирус сохраняется внутри клеток в неактивном состоянии, но если организм окажется ослаблен, то он снова начнет размножаться.

Для женщины важно знать, была ли она заражена ЦМВ в прошлом, потому что именно это определяет, есть ли риск осложнений при беременности. Если раньше она уже была инфицирована, то риск минимален. Во время беременности может обостриться старая инфекция, однако такая форма обычно не вызывает тяжелых последствий.

Если у женщины еще не было ЦМВ, значит, она входит в группу риска и ей следует уделять особое внимание профилактике ЦМВ. Для ребенка опасна именно инфекция, которой мать заразилась первый раз во время беременности.

При первичной инфекции у беременной женщины вирус часто попадает и в организм ребенка. Это еще не означает, что он заболеет. Как правило, заражение ЦМВ протекает бессимптомно. Однако примерно в 10 % случаев оно приводит к врожденным патологиям: микроцефалии, церебральной кальцификации, сыпи и увеличению селезенки и печени. Это часто сопровождается снижением интеллекта и глухотой, возможен даже летальный исход.

Таким образом, для будущей матери важно знать, была ли она в прошлом заражена ЦМВ. Если да, то риск осложнений из-за возможного ЦМВ становится незначительным. Если же нет – нужно проявлять особую осторожность во время беременности:

- ✓ избегать незащищенного секса,

- ✓ не контактировать со слюной другого человека (не целоваться, не использовать общую посуду, зубные щетки и пр.),
- ✓ соблюдать правила гигиены при играх с детьми (мыть руки, если на них попадает слюна или моча),
- ✓ сдавать анализ на ЦМВ при признаках общего недомогания.

Кроме того, цитомегаловирус представляет опасность при ослаблении иммунной системы (например, из-за иммунодепрессантов или ВИЧ). При СПИДе ЦМВ протекает в тяжелой форме и является частой причиной смерти больных.

Основные симптомы цитомегаловирусной инфекции:

- ✓ воспаление сетчатки (которое может приводить к слепоте),
- ✓ колит (воспаление толстой кишки),
- ✓ эзофагит (воспаление пищевода),
- ✓ неврологические расстройства (энцефалит и др.).

Выработка антител – это один из способов борьбы с вирусной инфекцией.

Антитела класса G (IgG) присутствуют в крови в наибольшем количестве (по сравнению с другими типами иммуноглобулинов). При первичной инфекции их уровень возрастает в первые недели после заражения и затем может оставаться высоким годами.

Токсоплазмоз (Toxoplasma gondii)

Токсоплазмоз – паразитарное заболевание, вызываемое представителем простейших токсоплазмой гондии. Наибольшую опасность оно представляет для беременных женщин, так как может привести к аномалиям развития плода и даже к его смерти.

Т. гондии – это микроскопический паразит, основным хозяином которого является кошка. Также он может быть обнаружен в почве.

У большинства здоровых людей данная инфекция не вызывает никаких проявлений или протекает в форме легких гриппоподобных заболеваний. У плода, заразившегося от матери, или у человека с ослабленной иммунной системой т. гондии может приводить к тяжелым осложнениям.

Т. гондии очень распространена. Она встречается во всем мире, а в некоторых странах инфицировано до 95 % населения. По данным ВОЗ, около 23 % людей старше 12 лет страдают токсоплазмозом. Заражение происходит при употреблении загрязненной пищи (особенно плохо приготовленного мяса) или воды, а также при уборке помета кошки, при передаче инфекции от матери к ребенку и в редких случаях во время трансплантации органов или переливания крови.

Окончательными хозяевами для т. гондии являются дикие и домашние кошки. После того как кошки заражаются, употребляя в пищу инфицированных птиц, грызунов или сырое мясо, т. гондии проходят половой цикл развития, приводящий к образованию яиц, заключенных в защитную оболочку (ооцисту). Во время активности возбудителя у кошки с

фекалиями за несколько недель могут выделиться миллионы микроскопических ооцист. Они становятся заразными в течение двух дней и могут оставаться жизнеспособными несколько месяцев. Во всех других хозяевах, включая человека, т. гондии проходят только ограниченную часть своего жизненного цикла, а затем формируют неактивные кисты в мышцах, головном мозгу и глазах. Иммунная система хозяина защищает организм человека от дальнейшего заражения. Скрытый период может длиться в течение всей жизни хозяина, пока иммунитет не снизится.

Первичное или повторное заражение т. гондии приводит к выраженным симптомам заболевания у людей с ослабленной иммунной системой, например у больных ВИЧ/СПИДом, проходящих курсы химиотерапии, пациентов после трансплантации органов или принимающих иммунодепрессанты. Могут поражаться глаза и нервная система, что вызывает головные боли, судороги, спутанность сознания, лихорадку, энцефалит, потерю координации и затуманенность зрения.

Когда заражается беременная женщина, вероятность того, что инфекция передастся будущему ребенку, составляет 30-40 %. Причем, если инфицирование происходит в начале беременности, оно может вызывать выкидыши, мертворождения или приводить к серьезным осложнениям у новорожденных, в том числе умственной отсталости, судорогам, слепоте и увеличению печени или селезенки. Многие инфицированные дети, особенно те, кто заразился ближе к появлению на свет, рождаются здоровыми, но спустя несколько лет у них развиваются тяжелые инфекции глаз, потеря слуха и задержка умственного развития.

Когда происходит контакт человека с т. гондии, его иммунная система реагирует, вырабатывая антитела против паразита. В крови может быть обнаружено два вида антител к токсоплазме: IgM и IgG.

Антитела IgG вырабатываются организмом через несколько недель после первичного инфицирования, чтобы обеспечить долгосрочную защиту. Уровень IgG нарастает во время активности инфекции, а затем стабилизируется, как только заболевание проходит и паразит становится неактивным. Однажды столкнувшись с т. гондии, человек на протяжении всей жизни будет иметь некоторые измеряемые количества антител IgG в крови.

Данный тест может быть использован, чтобы помочь подтвердить наличие прошедшего инфицирования токсоплазмой.

Антитела к глиадину IgA

Антитела к глиадину IgA – это иммуноглобулины класса А, вырабатываемые в организме предрасположенных лиц в ответ на попадание в кишечник глютенсодержащих продуктов. Глютен в большом количестве обнаруживается в зернах пшеницы, ржи, ячменя, овса и некоторых других злаков. Один из компонентов глютена, глиадин, способен запускать иммунный ответ, сопровождающийся выработкой специфических

антиглиадиновых антител. Антитела к глиадину откладываются в слизистой оболочке тонкой кишки, что инициирует воспалительную реакцию и приводит к атрофии слизистой. Исходом этого иммунологического ответа является глютенная энтеропатия (целиакия).

В норме компоненты пищи не приводят к формированию иммунного ответа, поэтому обнаружение антител к глиадину – это патологический признак, который должен насторожить врача даже при отсутствии у пациента каких-либо жалоб или специфических симптомов. Достаточно часто целиакия не сопровождается выраженной клинической симптоматикой, но проявляется нарушением всасывания витаминов и микроэлементов. Учитывая эти особенности, исследование на антитела к глиадину следует назначать не только при явных признаках этой болезни, но и при обследовании пациентов с неспецифическими жалобами на слабость, расстройства стула, потерю веса. Кроме того, проявлениями глютенной болезни могут быть герпетиформный дерматит Дюринга, атопический дерматит, алопеция, афты и др.

Высокая чувствительность (82-87 %) анализа на IgA-антитела к глиадину позволяет считать его достаточно хорошим скрининговым тестом для диагностики целиакии. Следует, однако, отметить, что специфичность теста составляет 83-85 %, что не исключает вероятности ложноположительных результатов. Выявление IgA-антител к глиадину возможно и при некоторых других заболеваниях (системной красной волчанке, заболеваниях печени, ревматоидном артрите) даже при отсутствии целиакии. Кроме того, антиглиадиновые антитела обнаруживаются у 4 % здоровых людей. Поэтому при положительном результате этого скринингового исследования следует провести подтверждающий тест, характеризующийся более высокой специфичностью, – исследование на антитела к эндомизию (специфичность – 100 %). Вероятность целиакии при положительных результатах скринингового и подтверждающего тестов составляет 99,1 %. Диагноз должен быть подтвержден с помощью гистологического исследования образца слизистой оболочки тонкой кишки.

Определенную сложность представляет диагностика целиакии у пациентов с селективным дефицитом иммуноглобулина А. Распространенность этой формы врожденного иммунодефицита среди пациентов с целиакией выше, чем среди здоровых людей, и составляет 2-3 %. Так как пациенты с селективным дефицитом IgA вообще не производят этот иммуноглобулин, тест на IgA-антитела к глиадину у них будет характеризоваться ложноотрицательным результатом. Учитывая эту особенность, рекомендовано дополнять исследование на IgA-антитела исследованием на IgG-антитела к глиадину и антитела к тканевой трансглутаминазе. Кроме того, необходимо исключить дефицит иммуноглобулина А.

Целиакия характеризуется выраженной генетической предрасположенностью, она ассоциирована с определенными аллелями: HLA-DQ-2 и HLA-DQ-8. Ее распространенность среди родственников

больного ею пациента гораздо выше, чем в среднем в популяции. Так, вероятность обнаружить признаки целиакии у родственника первой линии родства составляет около 10 %. Поэтому при положительном результате исследования и подтверждении диагноза целесообразно провести лабораторное обследование членов семьи больного.

Иммунный ответ на глиадин пищи угасает после назначения безглютеновой диеты. Поэтому анализ на IgA-антитела к глиадину может быть использован для контроля лечения заболевания, а также для объективной оценки приверженности пациента диете. Как правило, на фоне строгой безглютеновой диеты уровень IgA-антител к глиадину становится неопределяемым. По этой же причине кровь на исследование лучше сдавать до назначения безглютеновой диеты.

Целиакия часто сочетается с другими аутоиммунными заболеваниями, такими как сахарный диабет 1-го типа, аутоиммунный тиреоидит Хашимото и системные заболевания соединительной ткани. Поэтому в обследование пациента с целиакией входят дополнительные лабораторные тесты, исключающие сопутствующие заболевания.

Хеликобактер (IgG Helicobacter pylori)

Инфицирование *H. pylori* сопровождается развитием местного и системного иммунного ответа.

Определение концентрации иммуноглобулинов (серологическое исследование) применяют в диагностике хеликобактериоза. IgG обнаруживаются в 95-100 % случаев инфицирования *H. pylori*. Поэтому для подтверждения инфицирования *H. pylori* определяют концентрацию IgG в сыворотке крови. Этот анализ имеет ряд преимуществ перед другими лабораторными методами выявления хеликобактера.

Определение IgG в крови не требует эндоскопического исследования, поэтому является более безопасным способом диагностики. Так как чувствительность теста сопоставима с чувствительностью большинства инвазивных анализов (быстрый уреазный тест, гистологическое исследование), он оказывается особенно полезным, когда выполнение эндоскопии не планируется. Следует, однако, отметить, что тест не выявляет непосредственно микроорганизм и зависит от особенностей иммунного ответа пациента. Так, например, иммунный ответ пожилых людей характеризуется пониженной выработкой специфических антител (любых, в том числе к *H. pylori*), что необходимо учитывать, если получен отрицательный результат анализа при клинических признаках диспепсии. Кроме того, иммунный ответ подавляется при приеме некоторых цитостатических препаратов.

Анализ на IgG может быть с максимальным успехом применен для диагностики первичного инфицирования *H. pylori* (например, при обследовании молодого пациента с впервые возникшими признаками диспепсии). В этой ситуации высокий титр IgG позволяет заподозрить

активную инфекцию. Также положительный результат анализа у пациента (с признаками диспепсии в анамнезе или без них), не получавшего терапию, будет указывать на хеликобактериоз.

Интерпретация положительного результата анализа в случае, если была проведена терапия (или если антибиотики, обладающие активностью против *H. pylori*, были применены в других целях), имеет некоторые особенности. Уровень IgG остается высоким в течение длительного времени после полной гибели микроорганизма (около половины пациентов, вылечившихся от *H. pylori*, будут иметь высокие титры IgG еще 1-1,5 года). В результате положительный результат анализа у пациента, принимавшего антибиотики, не позволяет дифференцировать активную инфекцию и инфекцию в анамнезе и требует проведения дополнительных лабораторных исследований.

Вирус Эпштейна-Барр (Epstein Barr Virus ядерный антиген IgG)

Вирус Эпштейна-Барр относится к вирусам человеческого герпеса 4-й группы. Вирус распространен по всему миру. В некоторых странах до 95 % населения в возрасте 40 лет были ранее инфицированы им и имеют антитела. Инфекция передается со слюной. Пик заболеваемости отмечается в раннем детском возрасте, а также в подростковом периоде.

Через эпителий рта, горла и слюнных желез вирус попадает в кровоток и проникает в В-лимфоциты, стимулируя их размножение. Вследствие этого увеличиваются миндалины, лимфатические узлы, селезенка. При нормальном клеточном иммунитете инфицированные В-лимфоциты и вирус удаляются из крови и симптомы заболевания постепенно исчезают. Вирус Эпштейна-Барр, как и другие герпес-вирусы, способен переходить в латентную инфекцию. Его генетический материал может сохраняться в небольшом количестве В-лимфоцитов и способен к бессимптомной реактивации. При дефектах клеточного иммунитета, ВИЧ, терапии иммуносупрессорами вирус Эпштейна-Барр опасен онкологическими заболеваниями (например, В-клеточной лимфомой, назофарингеальной карциномой).

Во многих случаях первичная инфекция протекает бессимптомно или с умеренно выраженным фарингитом и тонзиллитом. Симптомы инфекционного мононуклеоза проявляются у 35-50 % инфицированных.

Инкубационный период заболевания составляет 4-6 недель. В продромальный период инфекция проявляется болями в мышцах, утомляемостью, общим недомоганием. Затем присоединяются лихорадка, боль в горле, увеличение лимфатических узлов, селезенки и иногда печени. В некоторых случаях появляется сыпь на руках и туловище. Симптомы сохраняются 2-4 недели.

С началом проявления симптомов в крови обнаруживаются атипичные мононуклеары (>10% лимфоцитов) и показатели нарушения функции печени.

Основные антигены вируса Эпштейна-Барр, к которым определяются антитела: антиген вирусного капсида (VCA), ранний антиген (EA) и ядерный антиген (EBNA).

Антигены EBNA обнаруживаются в ядрах всех клеток, измененных под действием вируса Эпштейна-Барр. Их находят в опухолевых клетках из лимфомы Беркитта, назофарингеальной карциномы. Антитела anti-EBNA редко присутствуют в крови во время острой инфекции, их количество увеличивается во время выздоровления от инфекционного мононуклеоза и затем достигает стабильного уровня через 3-12 месяцев. В крови антитела к ядерному антигену вируса обнаруживаются в среднем через 2-4 месяца после заболевания и могут сохраняться всю жизнь.

Отсутствие anti-EBNA при положительных anti-VCA класса IgM указывает на первичное инфицирование вирусом Эпштейна-Барр. Повышенные титры IgG к капсидному антигену при отсутствии anti-EBNA через 4 недели после первых симптомов заболевания также говорят о первичной инфекции.

При положительном anti-EBNA повышение уровня anti-EA может быть связано с обострением латентной инфекции. Однако одновременное присутствие данных иммуноглобулинов в крови не всегда свидетельствует о связи состояния пациента в момент обследования с вирусом Эпштейна – Барр. Это обусловлено тем, что антитела могут выявляться в течение нескольких лет после перенесенной инфекции, а вирус иногда реактивируется без каких-либо симптомов.

Диагностика инфекции, вызванной вирусом Эпштейна-Барр, не может основываться только на повышенном количестве антител anti-EBNA класса IgG, поскольку они могут определяться и у здоровых, но ранее переболевших инфекционным мононуклеозом.

Одновременное определение антител к ранним антигенам, капсидному белку и ядерным антигенам позволяет выявить инфекцию, вызванную вирусом Эпштейна-Барр, и определить, является ли она текущей, недавней или давно перенесенной

Лайм-Боррелиоз (*Borrelia burgdorferi*)

B. burgdorferi относится к группе спирохет и вызывает у человека клещевой боррелиоз (болезнь Лайма). Человек заражается, если его укусил клещ, который сам был инфицирован *B. burgdorferi*. Иксодовые клещи, переносчики боррелиоза, – это самая распространенная группа клещей, в умеренном поясе Северного полушария они встречаются повсеместно. Чаще всего заражение людей происходит в период активности клещей – весной и летом.

Инкубационный период боррелиоза составляет несколько недель. На ранних стадиях могут наблюдаться следующие симптомы: усталость, озноб, головные боли. Также при боррелиозе иногда возникает характерная сыпь – мигрирующая эритема (кольцевидное покраснение кожи, которое постепенно

расширяется). Если болезнь не лечить, то могут возникнуть серьезные проблемы: боль в суставах, менингит, онемение конечностей, паралич лицевого нерва, расстройства памяти и (в редких случаях) поражения глаз и сердца. Лечение болезни, как правило, эффективно.

При инфицировании лимфоциты человека начинают вырабатывать антитела – специальные белки (иммуноглобулины), которые должны нейтрализовать бактерии.

Иммуноглобулины М (IgM) появляются в крови первыми, через несколько дней после заражения. Однако выявить их удается обычно на более поздних сроках (через 2-3 недели). Примерно через 6 недель концентрация антител достигает максимума и затем постепенно уменьшается. Антитела другого типа – иммуноглобулины G (IgG) – появляются обычно немного позже и присутствуют в крови дольше.

Таким образом, антитела IgM лучше всего подходят для диагностики недавнего заражения, а иммуноглобулины G подходят для более поздней диагностики.