

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной диагностики ИПО

Зав.кафедрой: профессор, д.м.н. Матюшин Г.В.
Проверил: доцент, к.м.н. Анисимова Е.Н.

РЕФЕРАТ

**Тема: Современные технологии определения групп крови и скрининга
изоиммунных антител**

Выполнил: врач-ординатор Николаева А.А.

Специальность: Клинико-лабораторная диагностика

Оглавление

1. Введение.....	2
2. Аллоиммунные антиэритроцитарные антитела.....	4
3. Гелевая технология в серологии групп крови.....	7
4. Принцип гелевого теста.....	8
5. Ход и оценка результата гелевого теста.....	8
6. Применение метода центрифугирования в геле при определении групп крови....	10
7. Автоматический иммуногематологический анализатор.....	13
8. Метод магнитизации эритроцитов.....	14
9. Список литературы.....	15

ВВЕДЕНИЕ

С того времени, как Ландштейнер впервые продемонстрировал реакцию агглютинации эритроцитов и открыл систему АВО, было предложено много различных методик определения реакций антиген-антитело. В 1970-х годах количество и сложность предлагаемых технологий достигла своего пика, используемые методики позволяли выявить все антитела, присутствующие в исследуемых сыворотках. Позже стало очевидно, что многие из разработанных методик использовались необоснованно и что серологический скрининг должен включать в себя точное определение АВО и Rh-фенотипа, а также определение и идентификацию только клинически значимых антител с целью облегчить подбор крови для трансфузии и возможно более ранней диагностики гемолитической болезни новорожденных.

Рационализация лабораторных методик проводилась с целью поиска недорогой технологии, обеспечивающей значимые результаты и не требующей значительных временных затрат. В отношении скрининга и идентификации антител, а также определения совместимости крови - это означает разработку методик обнаружения антител, вызывающих реакции гемолиза и агглютинации при 37°C. Антитела, активные при более низких температурах не имеют клинического значения, и использование целого ряда сложных тестов для их обнаружения более не считается целесообразным.

Одним из наиболее важных условий получения корректных данных реакции агглютинации является оценка результата. Слабая реакция может быть неверно интерпретирована, особенно неопытным персоналом. Ложные, слабые или отрицательные результаты непрямого антиглобулинового теста могут иметь место за счет нейтрализации антиглобулинового реагента следами сыворотки вследствие недостаточно эффективного отмывания эритроцитов. Неадекватное перемешивание эритроцитов и элюция слабо фиксированных антител в процессе отмывания могут стать причиной ошибок при проведении непрямого антиглобулинового теста.

В настоящее время по-прежнему сохраняется актуальность проблемы обеспечения иммунологической безопасности реципиентов при переливании компонентов крови. Не снижается риск возникновения иммуноконфликтных беременностей, прежде всего по системе АВО и Резус. Использование рутинных иммуногематологических исследований, разработанных еще в середине XX века, не позволяет решить эти сложные задачи. Так использование изогемагглютинирующих сывороток для определения группы крови системы АВО сопровождается систематическими ошибками, связанными с нарушениями техники проведения реакции, проблемами активности и специфичности стандартных сывороток, биологическими особенностями исследуемых образцов.

Аллоиммунные антиэритроцитарные антитела

Антитела к клинически наиболее важным эритроцитарным антигенам, в первую очередь резус-фактору, свидетельствующие о сенсibilизации организма к этим антигенам. Резус-антитела относятся к так называемым аллоиммунным антителам.

Аллоиммунные антиэритроцитарные антитела (к резус-фактору или другим эритроцитарным антигенам) появляются в крови при особых условиях:

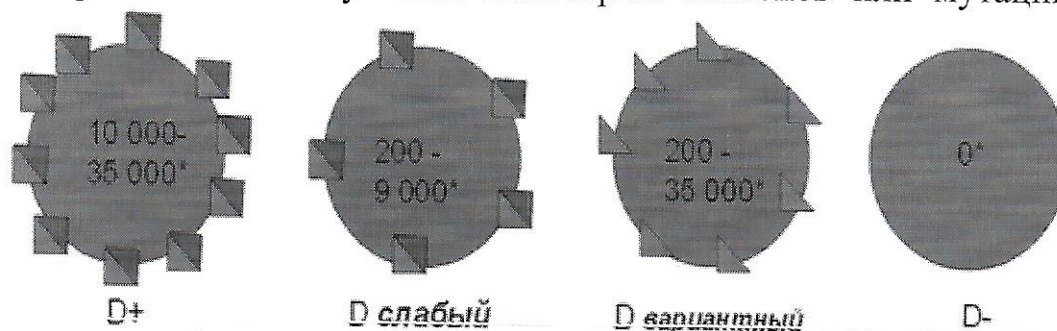
- после переливания иммунологически несовместимой донорской крови;
- при беременности, когда эритроциты плода, несущие иммунологически чужеродные для матери отцовские антигены, проникают через плаценту в кровь женщины.

У неиммунных резус-отрицательных людей антител к резус-фактору нет. В системе резус различают 5 основных антигенов, основным (наиболее иммуногенным) является антиген D (Rh), который обычно подразумевают под названием резус-фактор. Помимо антигенов системы резус есть еще ряд клинически важных эритроцитарных антигенов, к которым может возникать сенсibilизация, вызывающая осложнения при переливании крови. При исследовании группы крови, системы Резус нередко ошибки, обусловленные наличием слабого варианта антигена D, недостаточной активности анти-D сывороток, а также техническими погрешностями при проведении реакции.

D слабый и D вариантные антигены

В настоящее время различают:

1. D слабый - характеризуется сниженным количеством детерминант антигена D (при нормальном количестве 10 000 - 35 000 детерминант на одном эритроците);
2. D вариантный - отсутствие некоторых эпитопов или мутации гена



* Цифрами указано количество антигенных детерминант на эритроцитах

Рис. 1. Разновидности антигена D

D слабый ранее определялся как Du. Характеризуется тем, что все эпитопы присутствуют, но их количество (т.е. количество молекул антигена) снижено, поэтому такие эритроциты вступают в реакцию более слабо, чем эритроциты с нормальным количеством эпитопов. Поликлональные анти-D

реактивы реагируют с такими эритроцитами слабо, моноклональные могут давать отрицательную реакцию. У лиц с D слабым не могут вырабатываться анти-D антитела, так как все эпитопы присутствуют.

D варианты ранее также определялись как D_u, но в отличие от D слабого, у D вариантных отсутствуют или мутированы некоторые эпитопы. Однако количество антигенных детерминант - нормальное (за редкими исключениями).

В настоящее время есть возможность отличить D слабый от D вариантного на основе результатов реакции эритроцитов с моноклональными и поликлональными антителами. Различают 13 вариантов антигена D. Антитела у лиц с вариантами антигена D формируются к отсутствующим эпитопам (в отличие от D слабого). Поэтому беременным с D вариантным показана резус-профилактика. По тем же причинам D вариантного реципиента следует рассматривать как D отрицательного - в противном случае при переливании ему D положительной крови у него начнется выработка анти-D антител.

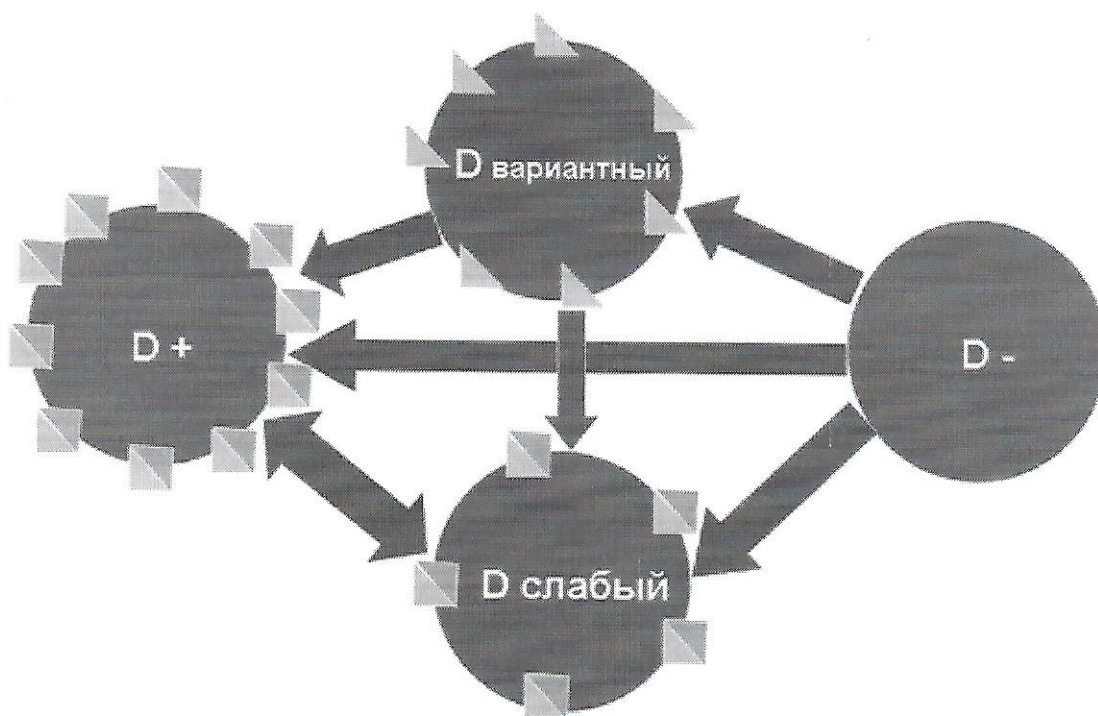


Рис. 2. Схема переливания крови для разновидностей антигена D

При проведении анализа на плоскости только D слабые и D вариантные с большим количеством антигенных детерминант дают положительную реакцию.

Метод скринингового исследования крови на присутствие аллоиммунных антиэритроцитарных антител, позволяет, помимо антител к резус-фактору RH1(D), выявить в исследуемой сыворотке аллоиммунные антитела и к другим эритроцитарным антигенам (C, E, c, d, e) или M-, M-, Kell-, Duffy-, Kidd-антигенам..

Во время беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом возможно развитие иммунологического конфликта матери и плода по резус-фактору. Резус-конфликт может привести к выкидышу или развитию гемолитической болезни плода и новорожденных. Поэтому определение группы крови, резус-фактора, а также наличия аллоиммунных антиэритроцитарных антител должно проводиться при планировании или во время беременности для выявления вероятности иммунологического конфликта матери и ребенка.

Возникновение резус-конфликта и развитие гемолитической болезни новорожденных возможно в том случае, если беременная резус-отрицательна, а плод - резус-положителен. В случае если у матери резус-антиген положительный, а у плода отрицательный, конфликт по резус-фактору не развивается. Частота развития резус-несовместимости составляет 1 случай на 200 - 250 родов.

Гемолитическая болезнь плода и новорожденных - гемолитическая желтуха новорожденных, обусловленная иммунологическим конфликтом между матерью и плодом из-за несовместимости по эритроцитарным антигенам. Болезнь обусловлена несовместимостью плода и матери по D-резус - или ABO- (групповым) антигенам, реже имеет место несовместимость по другим резус- (C, E, c, d, e) или M-, M-, Kell-, Duffy-, Kidd-антигенам. Любой из указанных антигенов (чаще D-резус-антиген), проникая в кровь резус-отрицательной матери, вызывает образование в ее организме специфических антител. Проникновению антигенов в материнский кровоток способствуют инфекционные факторы, повышающие проницаемость плаценты, мелкие травмы, кровоизлияния и другие повреждения плаценты. Антитела через плаценту поступают в кровь плода, где разрушают соответствующие антигенсодержащие эритроциты.

Предрасполагают к развитию гемолитической болезни новорожденных нарушение проницаемости плаценты, повторные беременности и переливания крови женщине без учета резус-фактора и др. При раннем проявлении заболевания иммунологический конфликт может быть причиной преждевременных родов или выкидышей. Во время первой беременности резус-положительным плодом у беременной с Rh "-" риск развития резус-конфликта составляет 10 - 15%. Накопление антител происходит постепенно, начиная, приблизительно с 7 - 8 недели беременности. Риск несовместимости возрастает с каждой последующей беременностью резус-положительным плодом. Если последующая беременность развивается с резус-отрицательным плодом, несовместимость не развивается.

Всех беременных женщин с Rh "-" ставят на специальный учет в женской консультации и проводят динамический контроль над уровнем резус-антител. В первый раз анализ на антитела надо сдать с 8-й до 20-й недели беременности, и затем периодически проверять титр антител: 1 раз в месяц до 30-й недели беременности, дважды в месяц до 36-й недели и 1 раз в неделю до 36-й недели.

Прерывание беременности на сроке менее 6 - 7 недель может не привести к формированию у матери Rh-антител. В этом случае при последующей беременности, если у плода будет положительный резус-фактор, вероятность развития иммунологической несовместимости вновь будет равна 10 - 15 %.

В целях профилактики трансфузионных осложнений и аллоиммунизации рекомендуется практика определения антиэритроцитарных антител у доноров и использование тестов повышенной чувствительности для выявления очень слабых аллоантител.

Таким образом, скрининг антиэритроцитарных аллоантител имеет важное клиническое значение для предупреждения развития гемолиза донорских эритроцитов, выявления аллосенсибилизированных лиц, профилактики гемолитической болезни новорожденных по антигенам системы группы крови Резус и антигенам других систем.

Гелевая технология в серологии групп крови

Серологические исследования, основанные на реакции гемагглютинации, обычно проводятся в жидко-фазных системах. Методики центрифугирования в геле были вначале разработаны с целью стандартизации реакции гемагглютинации для получения достоверных результатов. Оригинальная методика была основана на выделении эритроцитов из крови человека путем фильтрации через гель.

Микротипирующая гелевая технология, предложенная французским ученым Y. Lapiere в 1989 году, использует комбинацию методов агглютинации и гель-фильтрации. Метод основан на агглютинации эритроцитов в агаровом геле «сефадекс» (Sephadex G 100 superfine), помещенном в микропробирки. Методика агглютинации в геле была разработана с целью стандартизации реакций гемагглютинации и получения достоверных результатов.

Гелевая технология предусматривает разделение эритроцитов при центрифугировании, при этом неагглютинированные эритроциты проходят через гель и оседают на дне пробирок (отрицательный результат), в то время как агглютинированные эритроциты задерживаются на поверхности или в толще геля (положительный результат).

Диапазон выполняемых тестов включает в себя определение фенотипа эритроцитов (включая слабые и варианты антигены), антиглобулиновый тест, скрининг и идентификацию антител, тесты на совместимость и некоторые другие.

Принцип гелевого теста

Забуференный декстрановый гель Sephadex G 100 superfine может быть как нейтральным, так и содержащим специфические антисыворотки или антиглобулиновый реагент на гелевом матриксе.

Были исследованы несколько различных декстрановых гелей, для повышения достоверности получаемых данных использовались хроматографические методики. Принципиально пригодными для серологических исследований были признаны гели Sephadex TM G1006 superfine и Sephadex TM G200 superfine. Для рутинного использования, гель должен быть приготовлен в условиях строгой стерильности, с выполнением всех необходимых технологических требования, для обеспечения его высокого качества и совместимости с эритроцитами крови человека. Приготовленный гель может быть нейтральным, с добавлением специфических антисывороток или антиглобулинового реагента. После заполнения гелевого матрикса сыворотки должны быть протестированы на стабильность в гелевой среде, а также проведен обычный контроль качества на специфичность, силу реакции и т.д.

На гель наносятся эритроциты или смесь эритроцитов и сыворотки. Клетки всегда вносятся перед сыворотками – в отличие от стандартных серологических методик – с тем, чтобы тестируемые сыворотки не контактировали с гелем, что особенно важно при проведении антиглобулинового теста.

Для проведения тестов обычно используются **три вида геля:**

1. **нейтральный**, не содержащий специфических антител, – применяется для поиска и идентификации антител солевым и ферментным методами, холодной стадии пробы на совместимость крови донора и реципиента;
2. **специфический**, содержащий антитела (моноклональные или поликлональные) к антигенам эритроцитов крови человека, - применяется для типирования антигенов эритроцитов систем АВО, Резус, Келл и т.д.;
3. **антиглобулиновый**, содержащий антитела (полиспецифические или моносспецифические) к иммуноглобулинам человека и компонентам системы комплемента, - применяется для прямого и непрямого антиглобулинового теста (реакция Кумбса) при поиске и идентификации ауто- и аллоиммунных антител, пробе на совместимость крови донора и реципиента.

Ход и оценка результата гелевого теста

Исследуемая кровь добавляется в верхнюю часть микропробирок диагностических карт, и при центрифугировании в строго определенном режиме - 70 g x 10 минут, центробежная сила направлена вдоль геля. Если

условия центрифугирования не выполняются (центрифугирование недостаточно длительное или слишком мягкое) могут иметь место ложноположительные результаты. Ложноотрицательные результаты также могут иметь место при нарушении условий центрифугирования. Осуществляется разделение агглютинированных и неагглютинированных эритроцитов следующим образом: неагглютинированные эритроциты имеют размер, сравнимый с размером пор геля, и свободно проходят сквозь них под действием центробежной силы, формируя на дне микропробирки компактный осадок красного цвета - отрицательный результат; агглютинированные эритроциты ввиду больших размеров задерживаются на поверхности геля или в его толще - положительный результат. Фиксированная агглютинация в геле позволяет легко оценивать результат реакции, а наличие контрольной микропробирки в диагностической карте подтверждает достоверность полученных данных.

В зависимости от силы реакции агглютинации в гелевой среде принята следующая оценка полученных результатов:

- **сильноположительный** (++++) – образовавшиеся агглютинаты эритроцитов задержались на поверхности геля;
- **положительный** (+++) – агглютинаты располагаются в верхней трети столбика геля;
- **слабоположительный** (++) – агглютинаты фиксированы в верхних двух третях геля;
- **очень слабоположительный** (+) – агглютинаты располагаются в нижней трети геля;
- **отрицательный** (-) – эритроциты формируют на дне микропробирки компактный осадок (рис. 1).

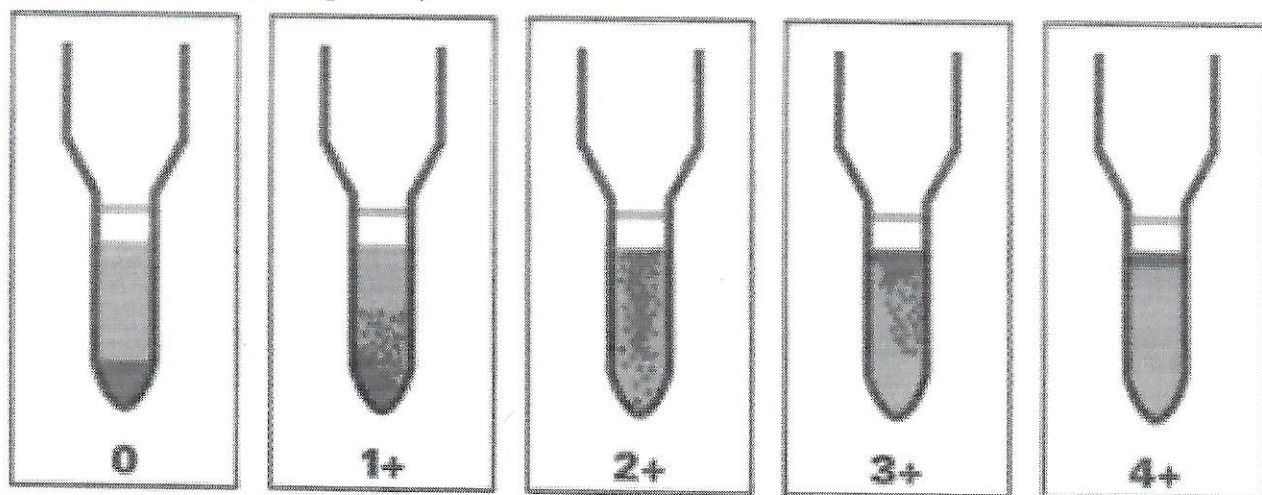


Рис. 1. Степени реакции агглютинации в геле

Применение метода центрифугирования в геле при определении групп крови

ID-система представляет собой пластиковые карты, содержащие по шесть микропробирок, заполненных гелем. Диапазон выполняемых тестов включает в себя определение фенотипа эритроцитов, антиглобулиновый тест, скрининг и идентификацию антител, и тесты на совместимость.

ABO и Rh-фенотипирование

Микропробирки содержат смесь геля и специфических антисывороток, при помощи которых может быть установлен ABO и Rh-фенотип. Эритроциты предварительно суспендируются в растворе фермента бромелина до концентрации 5%. После короткой инкубации при комнатной температуре по 10 мкл суспензии раскапывается по микропробиркам соответствующей гелевой карты. Затем следует центрифугирование, в ходе которого происходит контакт эритроцитов с сыворотками. При наличии на эритроцитах соответствующего антигена происходит реакция гемагглютинации, при его отсутствии - эритроциты проходят через гель и оседают на дне микропробирки.

Обратная реакция проводится в нейтральном геле с помощью стандартных эритроцитов, не подвергавшихся обработке ферментом.

Смешанные популяции клеток часто затрудняют диагностику, особенно если одна из популяций представлена, лишь небольшим процентом клеток. Существует много возможных причин возникновения смешанных популяций эритроцитов и очень важно правильно интерпретировать этот тип агглютинации, например при подозрении на трансплацентарные геморрагии, после трансплантации костного мозга, после трансфузий крови, при изучении определенных подгрупп антигенов A и B, когда подозревается химеризм. При проведении гелевого теста разнородные клеточные популяции отчетливо разделяются на положительные и отрицательные результаты реакции, тем самым значительно упрощая чтение реакции. Гелевый тест способен определять клеточные популяции, состоящие из 1% клеток.

Другие виды фенотипирования могут выполняться либо с использованием нейтрального геля либо с использованием геля, содержащего антиглобулиновый реагент или сыворотки к различным эритроцитарным антигенам.

Скрининг и идентификация антител

Скрининг антител выполняется как в нейтральном геле, так и в геле, содержащем антиглобулиновый реагент. В первом случае для исследования используются папаинизированные эритроциты (обработанные протеолитическим ферментом), во втором - суспензия эритроцитов в растворе низкой ионной силы. После внесения исследуемой сыворотки следует 15-минутная инкубация при 37°C, затем после центрифугирования читаются и интерпретируются результаты. При проведении непрямого антиглобулинового теста не требуется отмывания эритроцитов, поскольку

отсутствует контакт сыворотки с гелем и, поэтому нет потенциальной возможности нейтрализации антиглобулинового реагента. Скрининг и идентификация антител производится с помощью стандартных панелей эритроцитов.

Метод холодовой агглютинации. Выдерживают стандартные эритроциты и ID-карты в течение 30 мин при температуре 2 – 8°C, затем вносят в три микропробирки по 50 мкл стандартных эритроцитов, добавляют по 25 мкл исследуемой сыворотки, инкубируют в течение 30 мин при температуре 2 – 8°C, центрифугируют ID-карты в течение 10 мин, оценивают результат исследования: положительный результат свидетельствует о наличии холодовых антител в исследуемой сыворотке или плазме. При наличии в исследуемой сыворотке холодовых или тепловых аутоантител могут наблюдаться ложноположительные результаты. Для исключения таких результатов необходимо поставить аутоконтроль: приготовить 0,8% взвесь эритроцитов исследуемой крови в растворе для разведения 2, добавив к 1 мл раствора для разведения 2 -10 мкл цельной крови; внести по 50 мкл приготовленной взвеси эритроцитов в микропробирку ID-карты для реакции Кумбса или для ферментного метода и холодовой агглютинации; в микропробирки ID-карты внести по 25 мкл исследуемой сыворотки (для ферментного метода необходимо внести еще по 25 мкл раствора для разведения 1); карты инкубировать 15 мин. при температуре 37°C (для реакции Кумбса и ферментного метода) или при температуре 2–8°C (для постановки аутоконтроля холодовой агглютинации). Положительный результат в аутоконтроле свидетельствует о присутствии в исследуемой сыворотке аутоантител.

При оценке эффективности гелевого теста для скрининга и идентификации антител была установлена его более высокая чувствительность по сравнению с традиционными методиками. Это увеличение чувствительности обусловлено несколькими причинами. При использовании 0,8% суспензии эритроцитов соотношение сыворотка/клетки возрастает. Реакция происходит в растворе низкой ионной силы, что увеличивает чувствительность метода. Отсутствие этапа отмывания приводит к снижению процента ложноотрицательных или слабых реакций, обусловленных нейтрализацией антиглобулинового реагента следами сыворотки.

Преимуществом гелевого теста без отмывания эритроцитов является также то, что нет необходимости перепроверки отрицательных результатов с сенсibilизированными эритроцитами для контроля. Отсутствие этапа отмывания ведет также к увеличению чувствительности теста и снижению риска элюции слабо фиксированных антител с мембраны эритроцитов в процессе отмывания. Еще одним несомненным преимуществом гелевого теста является сокращение времени на проведение исследования.

Было обнаружено, что гелевая методика позволяет выявить больший спектр клинически значимых антител со снижением количества ложноотрицательных результатов в сравнении с общепринятыми серологическими методами - в частности с чувствительным двухстадийным папаиновым тестом. Более эффективное использование рабочего времени персоналом лабораторий благодаря сокращению времени на исследование и дополнительные процедуры позволяет быстро и качественно выполнять весь спектр трудоемких анализов.

Часто оспаривается клиническое значение антител, выявляемых только ферментным методом, даже тогда, когда известно, что эти антитела принадлежат к группе клинически значимых. Однако только непрямого антиглобулинового теста бывает недостаточно для выявления пула клинически значимых антител и его необходимо сочетать с чувствительной двухстадийной ферментной методикой, поэтому выявление всех клинически значимых антител различными методиками, а также определение слабых антител, которые могут стать сильнее при вторичной стимуляции (например, в течение беременности) должны выполняться максимально полно.

Проба на совместимость

Целью пробы на индивидуальную совместимость является предотвращение трансфузий гемокомпонентов, несовместимых по антигенам эритроцитов. Тестирование сыворотки реципиента с эритроцитами предполагаемого донора – наиболее надежный способ выявления антител, способных вызвать повреждение перелитых эритроцитов, посттрансфузионные осложнения и осложнения гемолитического типа. Проведение этой пробы позволяет:

- подтвердить АВО-совместимость донора и реципиента; выявить антитела в сыворотке реципиента, направленные против антигенов эритроцитов донора.

Тестирование на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента по антигенам эритроцитов не заменяет обязательное иммуногематологическое исследование, а лишь дополняет его. В связи с тем, что сенсibilизация может появиться даже после трансфузии индивидуально подобранных гемокомпонентов, для проведения проб на совместимость необходимо каждый раз использовать свежую сыворотку пациента, полученную после последней трансфузии компонентов крови.

Для этого используются непрямой антиглобулиновый тест и одностадийный ферментный метод. Гелевый тест выполняется и оценивается по выше приведенным правилам. Отсутствие этапов отмывания эритроцитов при выполнении непрямого антиглобулинового теста позволяет более эффективно использовать рабочее время и сводится к минимуму зависимость результатов реакции от субъективности исполнителя.

Прямой антиглобулиновый тест

Когда эритроциты покрыты *in vivo* иммуноглобулинами и/или комплементом можно выполнять прямой антиглобулиновый тест в гелевой технологии с панелью моноспецифических антиглобулиновых реагентов для

идентификации класса фиксированных антител. Это исследование более чувствительно по сравнению с общепринятыми методами и незаменимо при обследовании пациентов с аутоиммунной гемолитической анемией.

Преимущества гелевой технологии:

- возможность исключения ошибок, связанных с деятельностью человека
- высокая специфичность и чувствительность метода
- достоверность и воспроизводимость результатов исследований
- объективизация, стандартизация и возможность архивирования результатов исследований
- сокращение времени на проведение исследований от 2 до 5 раз
- удобство и простота для лабораторий с небольшим объемом исследований, и для учреждений со значительным количеством лабораторных исследований
- возможность использования в плановом и экстренном порядке
- инфекционная безопасность для персонала
- позволяет выполнить весь спектр иммуногематологических исследований: определение группы крови системы АВО (простая и перекрестная реакция), системы Резус; фенотипирование антигенов эритроцитов всех известных систем; выявление, определение активности и специфичности аллоиммунных антиэритроцитарных антител классов IgG и IgM; определение аутоиммунизации к антигенам эритроцитов; индивидуальный подбор эритроцитсодержащих компонентов для переливания; диагностика иммуноконфликтной беременности и гемолитической болезни новорожденных; исследование иммунологических причин посттрансфузионных осложнений и реакций

Автоматический иммуногематологический анализатор

Автоматический иммуногематологический анализатор постоянного доступа AutoVue Innova/Ultra предназначен для выполнения повседневной работы в области групповой серологии крови. Принцип тестирования основан на технологии колонной агглютинации со стеклянными шариками в овальной колонке, удерживающими агглютинированные эритроциты в процессе центрифугирования и позволяющие не агглютинированным эритроцитам проходить ко дну колонки. Агглютинация эритроцитов считается положительным результатом теста.

На этом приборе возможна обработка до 42 пробирок для одновременного проведения типирования группы крови с вторичным/реверсивным контролем сыворотки, определения групп крови по резус-фактору, фенотипирования, тестирования антител и их идентификации, а также перекрестной пробы на совместимость крови (пациент-донор). Анализатор предназначен для работы в средних иммуногематологических лабораториях больниц и центров переливания крови.

Иммуногематологическая система BioVue

Ручная иммуногематологическая система для выполнения повседневной работы в области групповой серологии крови на основе технологии колонной агглютинации. С помощью этой системы можно проводить типирование

группы крови с вторичным/реверсивным контролем сыворотки, определение групп крови по резус-фактору, фенотипирование, тестирование антител и их идентификация, а также выполнять перекрёстной пробы на совместимость крови (пациент-донор). Эта ручная система предназначена для работы в маленьких иммуногематологических лабораториях больниц и центров переливания крови.

Метод магнитизации эритроцитов

Метод магнитизации эритроцитов (E.M. Technology) – новая, инновационная нано-технология, разработанная компанией DIAGAST. Метод основан на использовании магнитных частиц в процессе приготовления образцов для исследований. Магнитные частицы абсорбируются на эритроцитах. В работе используются микропланшеты с предварительно распределенными сухими реагентами. Под действием магнитного поля эритроциты с абсорбированными магнитными частицами перемещаются на дно лунки.

Метод магнитизации эритроцитов позволяет избежать стадии центрифугирования. Магнитизированные эритроциты не подвергаются действию ускорения и торможения, качество исследований улучшается. Оценка результатов производится после завершения этапов магнитизации и встряхивания.

QWALYS 2 – иммуногематологический анализатор с возможностью постоянной дозагрузки образцов, полностью автоматизированный, с высокой производительностью. Можно проводить определение группы крови, фенотипа, перекрестное тестирование, скрининг и идентификацию антител, тесты на совместимость.

Список литературы

1. Джебраилов Р.В., Сизова И.М. Повышение качества проведения иммуногематологических исследований путем применения гелевой технологии Диамед// Трансфузиология.-2016.-Т.7, №2.-С.63-67
2. Минеева Н В «Группы крови человека Основы иммуногематологии» Санкт-Петербург, 2017г
3. Скудицкий А.Е. Некоторые особенности гелевых диагностических систем в иммуногематологии// Трансфузиология.- 2015.-№2.-С80-83
4. <http://www.dia-med.ru/arts.htm>
5. <http://www.kkb1.krasu.ru/journal/n12.htm>
6. <http://www.ld.ru/catalog/area-zz.htm>
7. <http://www.nmtlab.ru/about/articles/149/625.htm>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-
Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

КАФЕДРА

Кафедра кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной диагностики ИПО

Рецензия <доц. КМН Кафедры кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной диагностики ИПО Анисимова Елена Николаевна > на реферат ординатора первого года обучения специальности Клиническая лабораторная диагностика <Николаевой Аси Андреевны > по теме: <Современные технологии определения групп крови и скрининга изоиммунных антител >.

Рецензия на реферат – это критический отзыв о проведенной самостоятельной работе ординатора с литературой по выбранной специальности обучения, включающий анализ степени раскрытия выбранной тематики, перечисление возможных недочетов и рекомендации по оценке.

Ознакомившись с рефератом, преподаватель убеждается в том, что ординатор владеет описанным материалом, умеет его анализировать и способен аргументированно защищать свою точку зрения. Написание реферата производится в произвольной форме, однако, автор должен придерживаться определенных негласных требований по содержанию. Для большего удобства, экономии времени и повышения наглядности качества работ, нами были введены стандартизированные критерии оценки рефератов.

Основные оценочные критерии рецензии на реферат ординатора первого года обучения специальности Клиническая лабораторная диагностика :

Оценочный критерий	Положительный/ отрицательный
1. Структурированность	+
2. Наличие орфографических ошибок	—
3. Соответствие текста реферата его теме	+
4. Владение терминологией	+
5. Полнота и глубина раскрытия основных понятий темы	+
6. Логичность доказательной базы	+
7. Умение аргументировать основные положения и выводы	+
8. Круг использования известных научных источников	+
9. Умение сделать общий вывод	+

Итоговая оценка: положительная/отрицательная

Комментарии рецензента:

Дата: 11.12.2017

Подпись рецензента:

Подпись ординатора: