

Некоммерческая организация
Частное учреждение дополнительного профессионального образования
медицинских работников «НОВЫЙ УРОВЕНЬ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧУ ДПО МР «Новый уровень»

_____ **Н.А.Ряхина**

«02» мая 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике»

Всего часов: 36

г. Тюмень, 2017 год

Рабочая программа составлена на основании Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»).

Рабочая программа утверждена приказом директором Учреждения (приказ от «02» мая 2017г. № 21)

Заведующая кафедрой, к.б.н. _____ Е.Г. Костоломова

Автор программы:

Е.Г. Костоломова

Цель повышения квалификации - дальнейшее совершенствование теоретических знаний, умений и практических навыков по проточной цитометрии и возможности ее применения в клинической лабораторной диагностике, овладение новыми современными технологиями и методами исследования.

В процессе обучения проводится этапный (рубежный) контроль, по окончании цикла - заключительный итоговый контроль (итоговая аттестация).

В конце программы приводится общий список литературы и перечень директивных и инструктивно-методических документов, рекомендуемых слушателям как во время обучения на цикле, так и для самостоятельной подготовки.

В качестве учебной базы для проведения практических занятий используются ООО «Нео-Клиник».

После успешного окончания цикла слушатель получает удостоверение о повышении квалификации.

Для выполнения программы подготовки специалиста вышеуказанная организация располагают соответствующим оборудованием и подготовленными преподавателями, способными обеспечить преподавание всех разделов данной программы.

Успешное решение главной задачи системы охраны здоровья - сохранения и восстановления здоровья граждан страны - невозможно без повышения качества и эффективности базовой и послевузовской профессиональной подготовки и переподготовки специалистов различных уровней. По этой причине, а также, принимая во внимание потребности общества в подготовленных специалистах, в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации "Об образовании в Российской Федерации", Федеральной программой развития образования в Российской Федерации, разработан **Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам.**

Настоящий Порядок устанавливает правила организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам, содержание и структуру программу профессиональной переподготовки. Главная цель такой подготовки состоит в усовершенствовании специальных теоретических знаний, а также практических умений и навыков, необходимых для осуществления самостоятельной профессиональной деятельности специалиста.

Рабочая программа обучения, созданная на основе Порядка, сформирует у обучающихся специалистов систему теоретических знаний, практических умений и навыков по важнейшим разделам и направлениям программы обучения: представлению о проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике, стандартизированной технологии иммунофенотипирования клеток методом проточной цитометрии, знакомство с проточными цитометрами, контроль качества лабораторных исследований в цитометрии, проведение внутрилабораторного контроля,

создание контрольных протоколов. Программа постоянно обогащается новым содержанием и совершенствуется на основе методического обеспечения в соответствии с нововведениями в законодательстве.

Реализация программы повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации (Часть 4 статьи 76 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 53, ст. 7598; 2013, N 19, ст. 2326).

Планируемые результаты обучения:

Иметь представление:

- о проточных цитометрах;
- о проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике;
- о стандартизированной технологии иммунофенотипирования клеток методом проточной цитометрии;
- о контроле качества лабораторных исследований в цитометрии;

Владеть:

- проведением ежедневного контроля качества,
- подготовкой образцов,
- созданием и настройкой двухцветных и многоцветных протоколов,
- созданием и настройкой протокола для исследования стволовых клеток,
- созданием и настройкой 5-цветных протоколов на острые и хронические лейкозы,
- созданием и настройкой многоцветных протоколов на острые и хронические лейкозы,
- оценкой минимальной резидуальной болезни,
- определением относительного и абсолютного содержания основных популяций лимфоцитов,
- определением содержания регуляторных клеток,
- исследованием пролиферативной активности клеток,
- выявлением апоптотических и некротических клеток,
- созданием панелей и отчетов,
- работой с базой данных пациентов,
- анализом полученных результатов (Navios Software, CXP, Diva, Kaluza).

Характеристика квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Основные виды и задачи профессиональной деятельности по вопросам проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике:

- изучение устройства и принципа работы проточных цитометров;
- изучение места и возможностей проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике;
- изучение стандартизированной технологии иммунофенотипирования клеток методом проточной цитометрии;
- изучение проведения контроля качества лабораторных исследований в цитометрии;

Характеристика профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате освоения программы

Специалист, завершивший повышение квалификации, должен приобрести теоретические знания, практические умения и навыки по следующим основным направлениям:

- самостоятельной работе на проточном цитометре;
- знать о возможностях проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике и уметь применять их на практике;
- владеть стандартизированной технологией иммунофенотипирования клеток методом проточной цитометрии;
- правилами создания протоколов, панелей и отчетов;
- принципам проведения контроля качества лабораторных исследований в цитометрии;
- уметь работать с базой данных пациентов,
- анализировать полученные результаты в программах Navios Software, CXP, Diva, Kaluza.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ПРОТОЧНАЯ ЦИТОМЕТРИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ»

Цель: совершенствование теоретических знаний, умений и практических навыков по проточной цитометрии и возможностей ее применения в клинической лабораторной диагностике, овладение новыми современными технологиями и методами исследования.

Категория слушателей: врачи-клинической лабораторной диагностики, биологи, аллергологи-иммунологи, терапевты, медицинские кибернетики, медицинские биохимики, медицинские биофизики.

Срок обучения: 36 часов, 1 неделя.

Форма обучения - очная.

Режим занятий: 6 часов в день.

№№	Наименование разделов дисциплин и тем	Всего часов
1	2	3
1	Проточная цитометрия. Основные положения.	9
1.1	Стандартизованная технология иммунофенотипирования клеток методом проточной цитометрии	2
1.2	Выявление преаналитических и аналитических ошибок при многоцветной проточной цитометрии	1
1.3	Правила настройки цитометра, создания протоколов, панелей и отчетов	2
1.4	Принципы проведения контроля качества лабораторных исследований в цитометрии	2
1.5	Работа с базой данных пациентов. Анализ результатов исследований в программах Navios Software, CXP, Diva, Kaluza.	2
2	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.	20
2.1	Роль проточной цитометрии в работе иммунологической лаборатории	1
2.2	Многоцветный анализ в иммунологических исследованиях	4
2.3	Определение внутриклеточных цитокинов. Клиническое значение	2
2.4	Проточная цитометрия в диагностике первичных иммунодефицитов	2
2.5	Особенности оценки иммунокомпетентных клеток новорожденных	2
2.6	Проточная цитометрия в клинической онкоиммунологии.	3
2.7	Многоцветная цитометрия в онкогематологии. Преимущества и методические подходы	4
2.8	Аллергодиагностика методом проточной цитометрии	2
3	Перспективные направления в медицинских и биологических исследованиях методом проточной цитометрии.	5
3.1	ДНК -цитометрия	2

3.2	Исследование фенотипических и функциональных характеристик стволовых клеток методом проточной цитометрии.	2
3.3	Регуляторные Т-клетки - основные субпопуляции их роль в процессах иммунорегуляции.	1
4	Итоговая аттестация	2

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ПРОТОЧНАЯ ЦИТОМЕТРИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ
ДИАГНОСТИКЕ»**

Цель: совершенствование теоретических знаний, умений и практических навыков по проточной цитометрии и возможностей ее применения в клинической лабораторной диагностике, овладение новыми современными технологиями и методами исследования, знакомство с современными цитометрами и сертифицированными реагентами.

Категория слушателей: врачи-клинической лабораторной диагностики, биологи, аллергологи-иммунологи, терапевты, медицинские кибернетики, медицинские биохимики, медицинские биофизики.

Срок обучения: **36 часов, 1 неделя.**

Форма обучения - очная.

Режим занятий: 6 часов в день.

№№	Наименование разделов дисциплин и тем	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			лекции	выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	Практич., лаборатор., семинар. занятия	
1	2	3	4	-	6	7
1	Проточная цитометрия. Основные положения.	9	4	-	5	Зачет
2	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.	20	10	-	10	Зачет
3	Перспективные направления в медицинских и биологических исследованиях методом проточной цитометрии.	5	3	-	2	Зачет
4	Итоговая аттестация	2	2			зачет
5	ИТОГО	36	19		17	

Организационно-педагогические условия:

1. Мультимедийный проектор
2. Ноутбук
3. Мультимедийные презентации по темам лекций – 19
4. Учебно – методические пособия – 1
5. Проточные цитометры Navios и FC-500 (BeckmanCoulter)
6. Расходные материалы

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ПРОТОЧНАЯ ЦИТОМЕТРИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ
ДИАГНОСТИКЕ»**

Цель: совершенствование теоретических знаний, умений и практических навыков по проточной цитометрии и возможностей ее применения в клинической лабораторной диагностике, овладение новыми современными технологиями и методами исследования.

Категория слушателей: врачи-клинической лабораторной диагностики, биологи, аллергологи-иммунологи, терапевты, медицинские кибернетики, медицинские биохимики, медицинские биофизики.

Срок обучения: 36 часов, 1 неделя.

Форма обучения - очная.

Режим занятий: 6 часов в день.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
1.	Проточная цитометрия. Основные положения.
1.1.	Стандартизованная технология иммунофенотипирования клеток методом проточной цитометрии.

Устройство и принцип работы проточных цитометров. Стандартизованная технология, единые требования к выполнению исследований субпопуляционного состава лимфоцитов периферической крови с применением многопараметровых проточных цитофлуориметров-анализаторов в клиничко-диагностических лабораториях медицинских организаций.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
1.	Проточная цитометрия. Основные положения.
1.2.	Выявление преаналитических и аналитических ошибок при многоцветной проточной цитометрии.

Точность и правильность результатов. Техника взятия крови, используемые инструменты (иглы, скарификаторы и др.). Пробирки, в которые берется, а в последующем хранится и транспортируется кровь.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
1.	Проточная цитометрия. Основные положения.
1.3.	Правила настройки цитометра, создания протоколов, панелей и отчетов

Этапы настройки цитометра. Настройка дискриминатора, параметров светорассеяния, чувствительности фотоэлектронных умножителей (ФЭУ) для флюоресценции, введение коэффициентов компенсации.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
1.	Проточная цитометрия. Основные положения.
1.4.	Принципы проведения контроля качества лабораторных исследований в цитометрии.

Применяемые реагенты. Регистрационные удостоверения на применяемое оборудование. Проверка состояния прибора в соответствии с инструкцией производителя (порядок его калибровки и частота ее проведения). Комплексная система контроля качества клинических лабораторных исследований: установление единых требований к аналитическому качеству количественных методов; выполнение процедур внутрилабораторного контроля качества с каждой серией реагентов и использованием контрольных материалов (оперативный контроль качества); регулярное участие в программах внешней оценки качества (ГОСТ Р 53133.1—2008). Правила проведения внутрилабораторного контроля с использованием аттестованного контрольного образца и учета его результатов в соответствии с инструкцией фирмы-производителя контрольного образца. Изучение нормативных документов и приказа Министерства здравоохранения РФ № 45 от 07.02.2000 «О системе мер по повышению качества клинических лабораторных исследований в учреждениях здравоохранения Российской Федерации». Внутрилабораторный контроль качества. Участие в Федеральной Системе Внешней Оценки Качества (ФСВОК).

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
1.	Проточная цитометрия. Основные положения.
1.5.	Работа с базой данных пациентов. Анализ результатов исследований в программах Navios Software, CXP, Diva, Kaluza.

Математическая обработка данных при помощи различных компьютерных программ.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
2.	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.
2.1.	Роль проточной цитометрии в работе иммунологической лаборатории.

Сущность метода проточной цитометрии. Основные направления развития проточной цитометрии и применение ее в медико-биологической практике. Использованию проточной цитометрии в медицинской практике. Появление новых направлений в проточной цитометрии.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
2.	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.
2.2	Многоцветный анализ в иммунологических исследованиях.

Применение проточной цитометрии для фундаментальных исследований и для диагностики в клинко-иммунологической практике. Описание приборной базы. Возможности анализа клеток иммунной системы. Оценка функциональных свойств популяций и субпопуляций клеток. Иммунная система человека. Популяция лимфоцитов включает: В-клетки (секретируют антитела), цитотоксические Т-клетки, Т-хелперы (секретируют цитокины) и натуральные киллеры (NK). Исследование особенностей субпопуляций лимфоцитов и сигнальных путей цитокинов. Влияние на фенотип лимфоцитов активацией антигенами, супрессией нормальной активации иммунной системы, развитие различных заболеваний. Мультипараметрический анализ фенотипа клеток с помощью проточной цитофлуориметрии.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
2.	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.
2.3	Определение внутриклеточных цитокинов. Клиническое значение.

Оценка иммунной системы, особенности и методологические подходы. Двухуровневый и патогенетический принцип оценки иммунной системы. Аналитический принцип оценки иммунной системы. Комплексная оценка системы цитокинов. Заболевания, обусловленные избыточной или недостаточной активностью цитокинов. Роль цитокинов в иммунопатогенезе различных заболеваний. Цитокиновая система — компонент иммунной системы, включающий:

- клетки - продуценты цитокинов;
- гены и сигнальные пути, связанные с выработкой цитокинов;
- растворимые или мембранные формы цитокинов и их антагонисты;
- клетки-мишени цитокинов;
- рецепторы цитокинов, экспрессируемые клетками-мишенями;
- сигнальные пути, запускаемые через цитокиновые рецепторы, и экспрессия генов, связанных с их реализацией;
- группа растворимых рецепторов цитокинов.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
2.	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.
2.4	Проточная цитометрия в диагностике первичных иммунодефицитов.

Первичные иммунодефициты: причины возникновения, распространенность, ранняя диагностика, скрининговые тесты и тесты для углубленного обследования, клиническая картина.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
2.	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.
2.5	Особенности оценки иммунокомпетентных клеток новорожденных.

«Критические» периоды развития иммунной системы ребенка. Первый критический период - период новорожденности (до 29 дней жизни). Второй критический период (4-6 мес. жизни) - утрата полученных от матери антител. Характеристика особенностей каждого периода развития иммунной системы ребенка.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
2.	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.
2.6	Проточная цитометрия в клинической онкоиммунологии.

Иммунология злокачественного роста - раздел современной онкологии. Проведение принципиально новых фундаментальных и прикладных научных исследований, оказание услуг в области изучения гемопозитических, стволовых, опухолевых клеток, клеток иммунной системы вне организма в оптимизированном и стабильном микроокружении в течение длительных периодов времени, без риска их повреждения. Изучение иммунобиологических нарушений и иммунокоррекции у онкологических больных. Изучение матрикса опухоли, поведение стволовых раковых клеток и их генераций в условиях гипоксии, химических, физических и таргетных воздействий.

Персонализированная медицина – персонализированные протоколы лечения рака, разработка лекарств и противоопухолевых вакцин, целевая идентификация и целевая ратификация, фенотипические исследования поведения клеточных сообществ в опухолевом микроокружении и др.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
2.	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.
2.7	Многоцветная цитометрия в онкогематологии. Преимущества и методические подходы.

Оценка иммунофенотипического профиля трансформированных клеток в диагностике онкогематологических заболеваний. Дифференцировка нормальных и трансформированных клеток при помощи окрашивания с использованием меченых моноклональных антител. Классическая многоцветная проточная цитометрия. Дифференцированная оценка позитивности в зависимости от яркости флюоресценции с выделением популяций dim и bright. Расширение возможности более детальной оценки показателей флюоресценции. Применение анализа интенсивности флюоресценции (ИФ) маркеров в онкогематологии, диагностическая ценность. Определение границы позитивности окрашивания в диагностике онкогематологических заболеваний.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
2.	Возможности проточной цитометрии в клинической лабораторной диагностике.
2.8	Аллергодиагностика методом проточной цитометрии.

Поиск новых тестов, которые помогут выявить патогенетические механизмы аллергии, диагностировать и дифференцировать псевдоаллергические реакции. Перспективное направление аллергодиагностики *in vitro* – тест активации базофилов специфическими аллергенами с помощью проточной цитометрии. Базофилы периферической крови и тканевые тучные клетки в дифференцировке Т-хелперов 2-го типа (Th2). Изучение функциональной активности базофилов. Принцип теста активации базофилов. Маркер дегрануляции CD63 и активационные молекулы CD203c, CD13, CD107a, CD643. Применение маркеров активации базофилов CD63 и CD203c в аллергодиагностике.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
3.	Перспективные направления в медицинских и биологических исследованиях методом проточной цитометрии.
3.1.	ДНК – цитометрия.

Возможности применения методов количественной цитометрии в биологических и медицинских исследованиях. Поиск наиболее информативных морфометрических и цитоспектрофотометрических

критериев кинетики ДНК в клеточном цикле. Определение содержания в клетке ДНК и РНК, суммарного количества белков и количества специфических белков, узнаваемых моноклональными антителами, исследование клеточного метаболизма (измерение внутриклеточного рН), изучение транспорта ионов кальция и кинетики ферментативных реакций методом проточной цитометрии.

Измерение содержания ДНК в клиническом материале, полученном от больных раком, с использованием проточной цитометрии.

Стандартизация множества способов анализа ДНК-гистограмм, использование различных подходов, в том числе с привлечением компьютерных программ.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
3.	Перспективные направления в медицинских и биологических исследованиях методом проточной цитометрии.
3.2	Исследование фенотипических и функциональных характеристик стволовых клеток методом проточной цитометрии.

Применение метода проточной цитофлуориметрии для изучения эмбриональных и индуцированных плюрипотентных стволовых клеток. Оценка удельного веса клеток, экспрессирующих специфичные маркеры, определение качества культуры, изменение уровня экспрессии генов во время процесса дифференцировки клеток с помощью проточной цитофлуориметрии. Применение в терапии заболеваний мезенхимальных стромальных клетки (МСК). Минимальный общий критерий для определения МСК человека. Характеристика МСК.

Наименование курса, дисциплины и их основные разделы	
3.	Перспективные направления в медицинских и биологических исследованиях методом проточной цитометрии.
3.3	Регуляторные Т-клетки - основные субпопуляции их роль в процессах иммунорегуляции.

Изучение регуляторных супрессорных Т-клеток (Treg). История открытия. Роль регуляторных Т-клеток в поддержании иммунного гомеостаза, их функции. Способность регуляторных Т-клеток контролировать иммунный ответ, предупреждать аутоиммунные заболевания, аллергию, реакцию отторжения трансплантата, поддерживать пищевую и трансплацентарную толерантность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 15189 – 2009 Лаборатории медицинские. Частные требования к качеству и компетентности.
2. ГОСТ Р 52905 – 2007 (ИСО 15190:2003) Лаборатории медицинские. Требования безопасности.
3. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений. СанПиН 2.1.1.728-99., Москва, 1999 г.
4. ГОСТ Р 53133.1 – 2008 Технологии лабораторные клинические. Контроль качества клинических лабораторных исследований. Часть 1. Пределы допускаемых погрешностей результатов измерения аналитов в клинико-диагностических лабораториях.
5. ГОСТ Р 53133.2 – 2008 Технологии лабораторные клинические. Контроль качества клинических лабораторных исследований. Часть 2. Правила проведения внутрилабораторного контроля качества количественных методов клинических лабораторных исследований с использованием контрольных материалов.
6. ГОСТ Р 53079.4 – 2008 Технологии лабораторные клинические. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4 Правила ведения преаналитического этапа.
7. Guidelines for the performance of CD4+ T-cell determinations in persons with human immunodeficiency virus infection. // MMWR Recomm. Rep. – 1992. – Vol. 41 (RR-8). – P. 1-17.
8. 994 revised guidelines for the performance of CD4+ T-cell determinations in persons with human immunodeficiency virus (HIV) infections. Centers for Disease Control and Prevention. // MMWR Recomm. Rep. – 1994. – 43 (RR-3), – P. 1-21.
9. Mandy F.F., Nicholson J.K., McDougal J.S. CDC. Guidelines for performing single-platform absolute CD4+ T-cell determinations with CD45 gating for persons infected with human immunodeficiency virus. // Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm. Rep. – 2003. – Vol. 52 (RR-2). – P. 1-13.
10. Хайдуков С.В. Подходы к стандартизации метода проточной цитометрии для иммунофенотипирования. Настройка цитометров и подготовка протоколов для анализа. // Медицинская иммунология. – 2007. – 9 (6). – С. 569-574.
11. Хайдуков С.В., Зурочка А.В., Тотолян Арег А., Черешнев В.А. Основные и малые популяции лимфоцитов периферической крови человека и их нормативные значения (методом многоцветного цитометрического анализа). // Медицинская иммунология. – 2009. – 11 (2-3). – С. 227-238.

Вопросы для итоговой аттестации

1. Проточная цитометрия это -

- А. метод исследования дисперсных сред в режиме поштучного анализа элементов дисперсной фазы по сигналам светорассеяния и флуоресценции.
- Б. метод изучения определенных антител или антигенов в сыворотке крови больных, основанные на реакциях иммунитета.
- В. метод лабораторной диагностики, который позволяет оценить работу внутренних органов, получить информацию о метаболизме, выяснить потребность в микроэлементах.
- Г. лабораторное исследование, которое включает в себя подсчет всех видов клеток крови, определение их параметров, лейкоцитарную формулу, измерение уровня гемоглобина, определение соотношения клеточной массы к плазме.

2. Прямое (малоугловое) светорассеяние (forward scatter).

- А. пропорционально размеру клетки.
- Б. позволяет судить о сложности внутреннего строения клетки (соотношение ядро-цитоплазма, наличие гранул, других внутриклеточных включений).
- В. несет информацию о мембране клетки
- Г. позволяет судить об однородности цитоплазмы

3. Боковое светорассеяние (side scatter).

- А. пропорционально размеру клетки.
- Б. позволяет судить о сложности внутреннего строения клетки (соотношение ядро-цитоплазма, наличие гранул, других внутриклеточных включений).
- В. несет информацию о мембране клетки
- Г. позволяет судить об однородности цитоплазмы

4. Сколько *CD*-антигенов и их подтипов, известно в настоящее время

А. 245

Б. 50

В. 350

Г. 500

5. Гейтирование популяции лимфоцитов в периферической крови проводят по

А. экспрессии CD14

Б. экспрессии CD 31

В. экспрессии CD45

Г. экспрессии CD16

6. Анализ Т-лимфоцитов и их основных субпопуляций

А. оценка экспрессии CD3 CD4 CD8

Б. оценка экспрессии CD16 CD56

В. оценка экспрессии CD19 CD20 CD22

Г. оценка экспрессии CD45 CD14

7. Выявление натуральных киллеров (НК-клеток) периферической крови это

А. оценка экспрессии CD3 CD4 CD8

Б. оценка экспрессии CD16 CD56

В. оценка экспрессии CD19 CD20 CD22

Г. оценка экспрессии CD45 CD14

8. Выявление В-лимфоцитов на основании экспрессии

А. CD3 CD4 CD8

Б. CD16 CD56

В. CD19 CD20 CD22

Г. CD45 CD14

9. Маркерами цитотоксических Т-лимфоцитов (ТСУТ) являются

А. CD8 CD16 CD56

- Б. TCR-CD3 и CD4
- В. CD16 CD19
- Г. TCR-CD4 и CD19

10. Тимоциты имеют следующую комбинацию маркеров

- А. CD44+CD25-CD117+
- Б. CD44+CD25+CD117+
- В. CD44-CD25-CD117+
- Г. CD44+CD25-CD117-

11. Маркером регуляторных CD4-T-клеток является:

- А. CD1
- Б. CD25/FoxP3
- В. CD19
- Г. CD45

12. Антиген-представляющая клетка - это:

- А. нейрон
- Б. полиморфно-ядерный лейкоцит
- В. эозинофильный лейкоцит
- Г. клетка, имеющая на своей мембране белки второго класса главного комплекса тканевой совместимости (MHC-II)HLA DR, DP, DQ

13. К клеткам иммунной системы, распознающим антиген только в комплексе с молекулой главного комплекса гистосовместимости, относят:

- А. Т-клетки
- Б. В-клетки
- В. эозинофилы
- Г. нейтрофилы

14. Антитела в сыворотке человека образуются:

- А. плазматическими клетками
- Б. В-клетками
- В. эпителиальными клетками
- Г. Т-хелперами

15. Антигеннезависимая дифференцировка Т- лимфоцитов происходит в

- А. тимусе
- Б. костном мозге
- В. селезенке
- Г. лимфатических узлах

16. Что является результатом Т-клеточного ответа?

- А. образование плазматических клеток.

- Б. образование цитотоксических CD8⁺ и эффекторных CD4⁺ Т-клеток.
- В. фагоцитоз.
- Г. синтез иммуноглобулинов.

17. Какая из молекул ассоциирована с TCR?

- А. CD3.
- Б. CD4.
- В. CD8.
- Г. CD79a/CD79b.

18. С какой частью молекулы иммуноглобулина связывается антиген?

- А. с Fc-фрагментом.
- Б. с «шарнирной» частью.
- В. с Fab-фрагментом.
- Г. с C-доменами.

19. Какие адгезивные молекулы относятся к суперсемейству иммуноглобулинподобных молекул?

- А. LFA-1, CD16b/CD18.
- Б. ICAM-2, ICAM-3.
- В. CD62E, CD62L.
- Г. CD95, CD120a.

20. Пробы сыворотки, до момента доставки в лабораторию, могут храниться в ЛПУ:

- А. до 1 суток при температуре +4-8°C;
- Б. в течении 5 суток при температуре +4-8°C;
- В. до 7 суток при температуре +4-8°C;
- Г. несколько месяцев при температуре +4-8°C.