

6.3. Иммунологическая диагностика

Туберкулинодиагностика - один из основных диагностических методов при массовых обследованиях на туберкулез и для индивидуальной диагностики.

Массовая туберкулинодиагностика направлена на обследование больших групп населения, чаще детей и подростков, для получения диагностических и эпидемиологических данных. Индивидуальную туберкулинодиагностику применяют у отдельных лиц при наличии показаний.

Препараты туберкулина. Туберкулин, полученный Кохом, позже был назван старым, или альт-туберкулином (от нем. *Alt tuberculinum Koch*). Он представлял собой специально обработанную водноглицериновую вытяжку из культуры МБТ и состоял из остатков микробных тел, продуктов жизнедеятельности возбудителя туберкулеза, элементов питательной среды, на которой культивировали МБТ. С наличием балластных веществ из питательной среды, в основном белков, связывают нередкое возникновение разных неспецифических реакций при введении старого туберкулина.

В состав свободных от белка среды препаратов туберкулина (*PPD-S* и ППД-Л) входят туберкулопротеины, полисахариды, липидные фракции, нуклеиновые кислоты, стабилизаторы и антисептики. Ответная реакция при введении очищенного туберкулина более специфична.

С иммунологических позиций туберкулин является специфическим аллергеном и неполным антигеном, содержащим отдельные биологически активные компоненты МБТ.

Биологическую активность туберкулина обозначают условными туберкулиновыми единицами - ТЕ. В соответствии с международным стандартом за 1 ТЕ принимают такое количество туберкулина, на которое положительно реагируют 80-90% инфицированных людей. Одну ТЕ образуют 0,00006 мг сухого препарата ППД-Л или 0,00002 мг PPD-S.

В России выпускают 2 вида туберкулина ППД-Л: очищенный туберкулин в стандартном разведении - 1 ампула с 2 мл раствора, в 0,1 мл которого содержится 2 ТЕ ППД-Л, и сухой очищенный туберкулин в ампулах по 50 тыс. ТЕ, который подлежит разведению в прилагаемом карболизированном изотоническом растворе

В России выпускают 2 вида туберкулина ППД-Л: очищенный туберкулин в стандартном разведении - 1 ампула с 2 мл раствора, в 0,1 мл которого содержится 2 ТЕ ППД-Л, и сухой очищенный туберкулин в ампулах по 50 тыс. ТЕ, который подлежит разведению в прилагаемом карболизированном изотоническом растворе натрия хлорида. Очищенный туберкулин в стандартном разведении применяют для массовой и индивидуальной туберкулинодиагностики. Сухой очищенный туберкулин используют только в специализированных противотуберкулезных учреждениях для индивидуальной туберкулинодиагностики.

Реакция на введение туберкулина. Ткани человека, ранее сенсibilизированного МБТ в результате спонтанного инфицирования или вакцинации БЦЖ, обладают повышенной чувствительностью к антигенам и продуктам жизнедеятельности возбудителя туберкулеза. В связи с этим в ответ на введение туберкулина возникает аллергическая реакция замедленного типа, которую инициируют фиксация туберкулина рецепторами сенсibilизированных лимфоцитов и последующее образование клеточных медиаторов. Ответная реакция начинает формироваться через 6-9 ч и достигает максимальной выраженности через 48-72 ч после введения туберкулина.

Различают местную, общую и очаговую ответную реакцию. В месте введения туберкулина чаще возникают гиперемия и ограниченный инфильтрат (папула). Иногда образуются везикула, изъязвление, появляются локальные признаки лимфангита и регионарного лимфаденита. Общая реакция обычно представлена ухудшением самочувствия, повышением температуры тела, изменением гемограммы. Очаговая реакция заключается в появлении или усилении симптомов локального туберкулезного поражения.

Появление и выраженность местной, общей и очаговой реакции зависят от степени специфической сенсibilизации организма, его общей реактивности, а также от дозы и способа введения туберкулина.

Отсутствие реакции на туберкулин наблюдают у неинфицированных МБТ и невакцинированных БЦЖ здоровых людей (*положительная анергия*), гораздо реже - у больных с прогрессирующим течением туберкулеза или у инфицированных МБТ на фоне ВИЧ-инфекции (*отрицательная анергия*).

Методика туберкулиновых проб. Туберкулин можно вводить в организм человека подкожно, накожно и внутрикожно.

Пробу Коха с подкожным введением туберкулина используют для индивидуальной туберкулинодиагностики во фтизиатрических стационарах при проведении дифференциальной диагностики туберкулеза и оценке активности туберкулезного процесса. Для подбора дозы туберкулина предварительно определяют порог чувствительности к нему путем титрования. Обычно у детей доза туберкулина составляет 10-20 ТЕ, у взрослых - 20-50 ТЕ. Туберкулин вводят подкожно обычно в верхней трети плеча. Пробу Коха оценивают через 48-72 ч и считают положительной, если появляются признаки общей и очаговой ответной реакции организма. Проводить пробу Коха следует с осторожностью, так как она может провоцировать прогрессирование туберкулезного процесса.

Пробу Пирке с накожным введением туберкулина также применяют для индивидуальной туберкулинодиагностики. При выполнении пробы на поверхность кожи предплечья наносят каплю раствора туберкулина, в 1 мл которого содержится 100 ТЕ, и через нанесенную каплю производят скарификацию кожи. Результат оценивают через 48 ч по ответной местной реакции. Проба считается положительной при появлении на месте скарификации ограниченного инфильтрата. Проба Пирке, а также разработанная на ее основе градуированная накожная проба со 100%, 25%, 5%, 1% растворами туберкулина имеют весьма ограниченное применение в детских отделениях противотуберкулезных учреждений.

Пробу Манту с внутрикожным введением туберкулина используют как для массовой, так и для индивидуальной туберкулинодиагностики.

При массовых обследованиях пробу Манту проводят с целью выявления 3 групп детей и подростков: больных туберкулезом, подверженных повышенному риску заболевания и нуждающихся в ревакцинации БЦЖ. Получаемые данные позволяют также оценить инфицированность детей и подростков МБТ и определить ежегодный риск инфицирования.

Целями индивидуальной туберкулинодиагностики являются:

- определение порога индивидуальной чувствительности к туберкулину (определение минимальной концентрации туберкулина, которая вызывает положительную реакцию сенсibilизированного МБТ организма);

- определение степени активности туберкулезного процесса;
- дифференциальная диагностика поствакцинальной и инфекционной аллергии;
- дифференциальная диагностика туберкулеза и нетуберкулезных заболеваний;
- оценка эффективности лечения.

Проба Манту с 2 ТЕ безвредна для здоровых детей, подростков и лиц с различными соматическими заболеваниями. Однако некоторые перенесенные болезни и прививки могут усиливать или ослаблять чувствительность кожи детей к туберкулину. В связи с этим кожные заболевания, инфекционные, инфекционноаллергические и соматические болезни в период обострения, аллергические состояния являются противопоказаниями к пробе Манту при массовой туберкулинодиагностике. Пробу не делают в течение 1 мес после любой профилактической прививки или биологической диагностической пробы, а также при карантине по детским инфекциям.

Пробу Манту с 2 ТЕ выполняет по назначению врача специально обученная медицинская сестра. Для проведения пробы применяют туберкулиновые шприцы разового использования емкостью 1 мл и тонкие короткие иглы с крутым косым срезом. В шприц набирают 0,2 мл раствора туберкулина и выпускают из него 0,1 мл, с тем чтобы объем вводимого препарата составил 0,1 мл (в РФ 2 ТЕ). На внутренней поверхности средней трети предплечья участок кожи обрабатывают 70° этанолом и просушивают. Иглу вводят срезом вверх в поверхностный слой натянутой кожи (внутрикожно) параллельно ее поверхности. После погружения отверстия иглы в кожу вводят 0,1 мл раствора туберкулина. При правильной технике в коже образуется папула в виде белесоватой лимонной корочки диаметром не менее 7-9 мм.

Результат пробы Манту оценивают через 72 ч врач, фельдшер или медицинская сестра, которые проводили пробу. Для этого прозрачной линейкой с миллиметровыми делениями измеряют и регистрируют поперечный к оси предплечья размер инфильтрата (рис. 6.1). При отсутствии инфильтрата измеряют и регистрируют гиперемию.

Реакция на туберкулин при пробе Манту может быть:

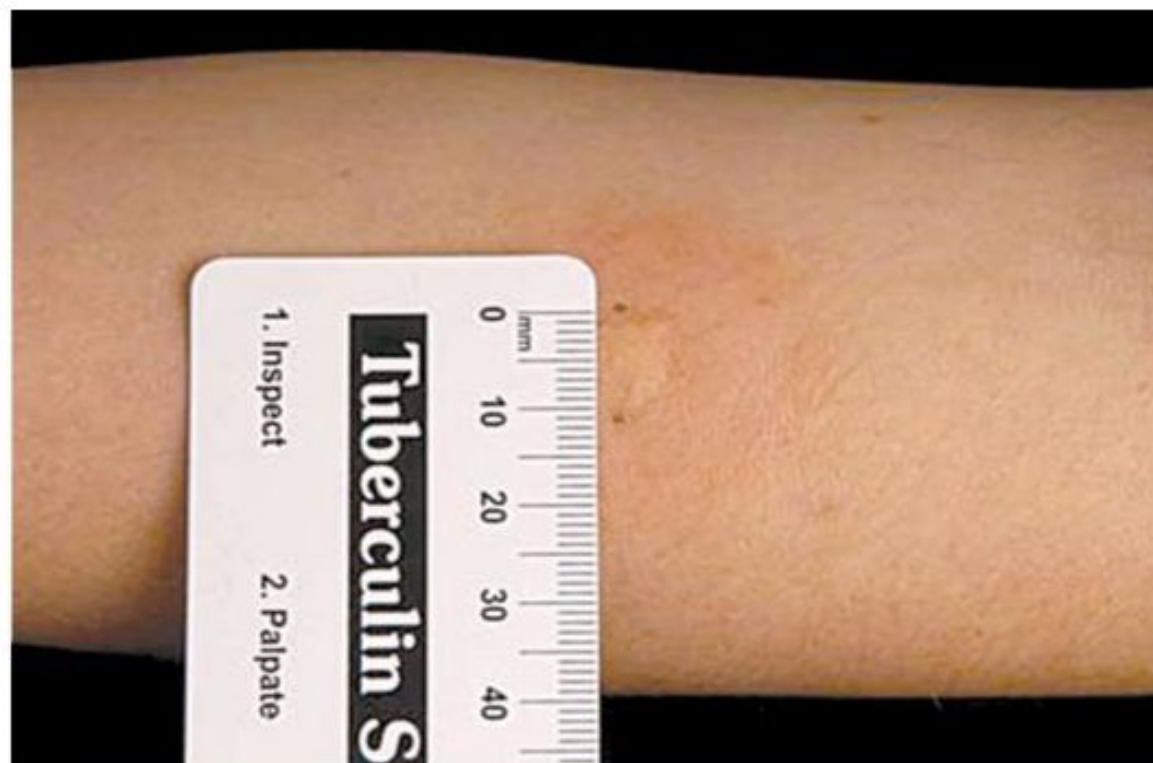
гиперемию.

Реакция на туберкулин при пробе Манту может быть:

- отрицательной - инфильтрат и гиперемия отсутствуют, возможен след от укола;
- сомнительной - инфильтрат диаметром 2-4 мм или гиперемия любого размера;
- положительной - инфильтрат диаметром 5 мм и более.

При инфильтрате диаметром 5-9 мм реакцию считают слабоположительной, 10-14 мм - средней интенсивности, 15-16 мм - выраженной.

Реакцию называют гиперергической у детей и подростков при инфильтрате диаметром 17 мм и более, а у взрослых - 21 мм и более. Другим признаком гиперергической реакции может быть появление везикулы, изъязвления, лимфангита или регионарного лимфаденита независимо от размера инфильтрата.



Проба Манту является ценным инструментом диагностики инфицирования МБТ, однако ее возможности ограничены. К недостаткам пробы относят перекрестную положительную реакцию при инфицировании нетуберкулезными микобактериями и возможность усиления ответной реакции при последующих туберкулиновых пробах. Это может быть вызвано дополнительной сенсибилизацией организма введением туберкулина при предыдущей пробе. При оценке местной ответной реакции не исключен субъективный фактор. Пациент должен дважды встречаться с медицинским работником для введения туберкулина и для оценки результата.

Тест на основе оценки иммунного ответа на специфические антигены (тест QuantiFERON-TB Gold) был предложен в США в 2005 г. Он рекомендован для выявления инфекционной аллергии в связи с инфицированием вирулентными МБТ. Тест отличается высокой специфичностью, так как учитывает ответ на белки *M. tuberculosis*, отсутствующие в вакцинальном штамме и у большинства других микобактерий. Оценивают тест по продукции интерферона гаммасенсибилизированными лимфоцитами в 20-24-часовой культуре цельной крови и считают положительным при определенной концентрации гамма-интерферона в пробах с антигенами *M. tuberculosis*. Нет необходимости в повторном посещении врача для оценки результата. Тест не связан с дополнительной сенсибилизацией пациента, поэтому исследования можно повторять через короткие промежутки времени. Однако в первые недели после инфицирования тест неинформативен, поскольку для развития иммунной реакции требуется время. Недостатком теста является также необходимость получения крови из вены.

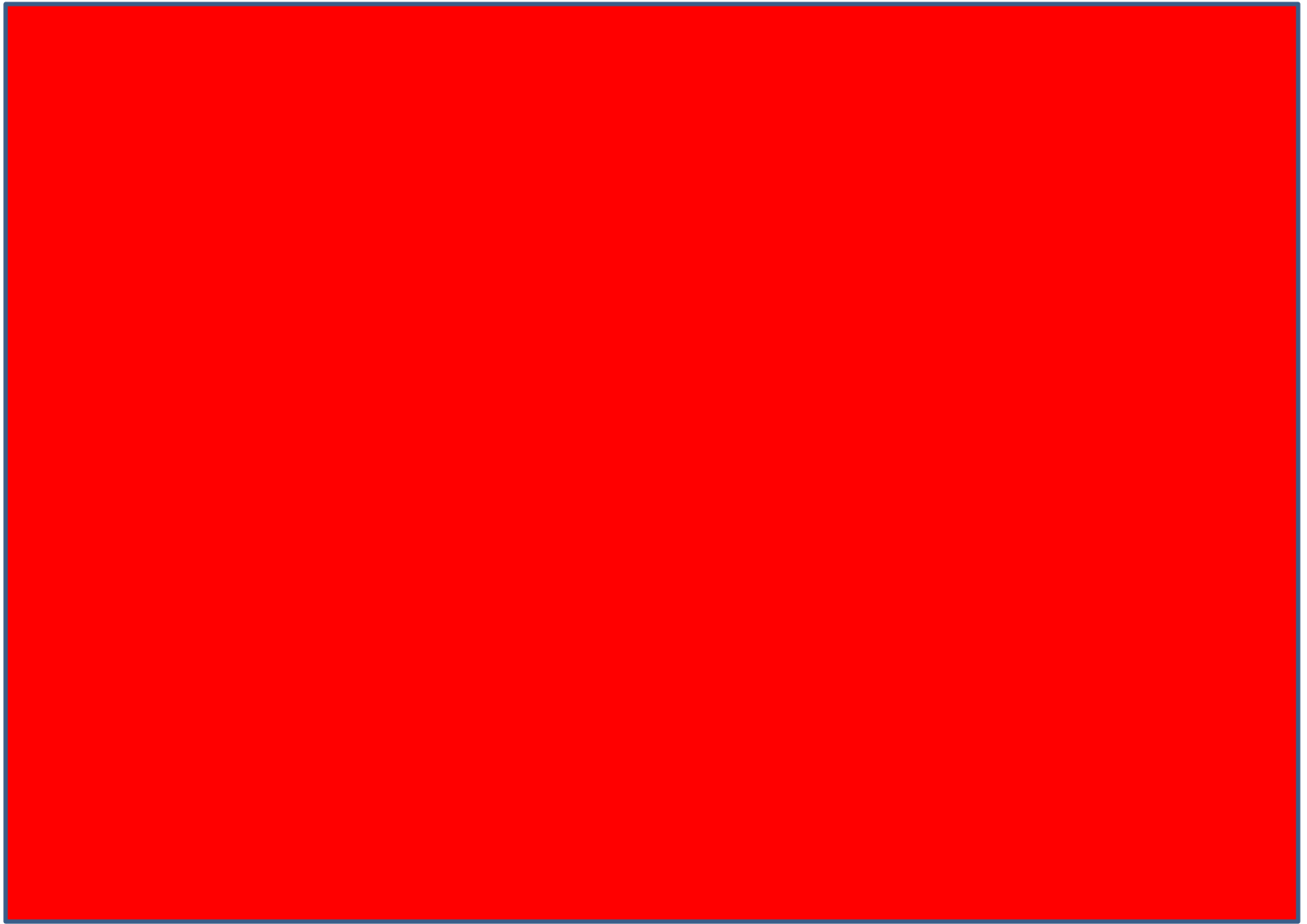
В последние годы разработаны российские тест-системы для определения индукции синтеза гамма-интерферона специфическими туберкулезными антигенами *in vitro*. Система «Тубинфицирование-ИНТЕРФЕРОН-гамма» отличается тем, что наряду с антигенами *M. tuberculosis* используется туберкулин, что позволяет выявлять и проводить оценку как инфекционной, так и поствакцинальной аллергии.

Для индивидуальной аллергодиагностики туберкулеза российскими специалистами разработан новый препарат ДИАСКИН-ТЕСТ, который представляет собой рекомбинантный белок - комплекс 2 антигенов ESAT6 и CFP10. Они присутствуют только в вирулентных *M. tuberculosis* и *M. bovis*. В 0,1 мл препарата

Для индивидуальной алергодиагностики туберкулеза российскими специалистами разработан новый препарат ДИАСКИН-ТЕСТ, который представляет собой рекомбинантный белок - комплекс 2 антигенов ESAT6 и CFP10. Они присутствуют только в вирулентных *M. tuberculosis* и *M. bovis*. В 0,1 мл препарата содержится 0,25 мг рекомбинантного белка. Чувствительность внутрикожной пробы с ДИАСКИНТЕСТОМ сопоставима с чувствительностью туберкулиновой пробы Манту с 2 ТЕ ППД-Л, а его специфичность значительно выше. налажено промышленное производство препарата и начато его применение.

Иммуноферментный анализ, основанный на реакции антиген- антитело, иногда используют для подтверждения туберкулезной этиологии заболевания, определения его активности и оценки эффективности лечения. Антитела к МБТ выявляют с помощью специального препарата туберкулина - диагностикума эритроцитарного антигенного сухого. Чувствительность иммуноферментного анализа при туберкулезе составляет 60-70%, специфичность - около 90%.

Система Test TB-Spot® (тест-гребенка) позволяет за 20 мин обнаружить специфичные для возбудителей туберкулеза антитела в сыворотке, плазме или цельной крови. Используют 2 высокоочищенных антигена - липоарабиноманнан (ЛАМ) и рекомбинантный антиген 38 кД. Первый из них - высокоиммуногенный липополисахарид, который входит в состав клеточной стенки всех представителей рода *Mycobacteria*, второй - уникальный белок, специфичный для *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*. В диагностическом наборе смесь из ЛАМ и рекомбинантного антигена сорбирована на специальные пластиковые гребенки, которые погружают в разбавленный диагностический материал. Специфические антитела, если таковые имеются, связываются на гребенке с антигенами. Затем гребенку отмывают от неспецифических антител и инкубируют в детектирующем реагенте на основе коллоидного золота. Частицы реагента ассоциированы с белком А, который связывается антителами, образуя комплекс антиген-антитело - белок А. Этот комплекс на поверхности пластика проявляется цветным пятном. Для оценки результата используют гребенку-эталон. При положительном тесте пятно на гребенке такое же или ярче по сравнению с самым слабым положительным пятном на гребенке-эталоне. При отрицательном тесте пятно на гребенке окрашено менее интенсивно этого пятна на эталоне. Чувствительность теста около 80-85%, специфичность - 95%. Недостатками теста являются необходимость забора крови из вены и его субъективная оценка. В ряде стран «Test TB-Spot» используют как метод скрининга для выявления больных активным туберкулезом.



Глава 6. Методы обследования больных туберкулезом

1. Расспрос и физикальные методы исследования позволяют:

- 1) заподозрить туберкулез; ★
- 2) исключить туберкулез;
- 3) верифицировать диагноз туберкулеза;
- 4) установить массивность бактериовыделения;
- 5) исключить возможность сочетания туберкулеза с ВИЧ-инфекцией.

2. Более ранним признаком туберкулеза является:

- 1) одышка;
- 2) кашель с мокротой;
- 3) кровохарканье;
- 4) боль в грудной клетке при дыхании;
- 5) повышение температуры тела до 37-37,4★С 2-3 раза в неделю.

3. Пальпацию грудной клетки проводят для определения:

- 1) ритма дыхания;
- 2) нижних границ легких;
- 3) подвижности нижних краев легких;
- 4) характера дыхания;
- 5) голосового дрожания. ★

4. У больных с начальными проявлениями туберкулеза легких при осмотре обычно отмечают:

- 1) дистрофические изменения кожи;
- 2) расширенные межреберные промежутки;
- 3) крыловидные лопатки;
- 4) отсутствие каких-либо видимых патологических изменений; ★
- 5) дефицит массы тела.

5. Перкуссии легких проводят для определения:

- 1) ритма дыхания;
- 2) побочных дыхательных шумов;
- 3) подвижности нижних краев легких; ★
- 4) характера дыхания;
- 5) голосового дрожания.

6. Аускультацию легких проводят для определения:

- 1) глубины дыхания;
- 2) подвижности нижних краев легких;
- 3) характера дыхания; ★
- 4) голосового дрожания;
- 5) патологического ритма дыхания.

7. Туберкулин содержит:

- 1) L-формы возбудителя туберкулеза;
- 2) все антигенные компоненты МБТ;
- 3) отдельные антигенные компоненты возбудителя туберкулеза; ★
- 4) убитые *M. bovis*;
- 5) антитела к МБТ.

8. Ответная реакция на PPD-S и PPD-L более специфична, поскольку эти препараты не содержат

- 1) липидных фракций и нуклеиновых кислот МБТ;
 - 2) белка среды; ★
 - 3) полисахаридов МБТ;
 - 4) стабилизаторов и антисептиков;
 - 5) туберкулопротеидов.
-

9. Выявить специфическую аллергию к МБТ позволяет:

- 1) общий анализ крови;
- 2) рентгенография легких;
- 3) микроскопическое исследование бронхиального содержимого;
- 4) фибробронхоскопия;
- 5) туберкулинодиагностика. ★

10. Внутривенное введение туберкулина:

- 1) у неинфицированного МБТ человека может привести к заболеванию туберкулезом;
- 2) у инфицированного МБТ человека вызывает формирование в месте введения папулы; ★
- 3) у неинфицированного МБТ человека вызывает формирование в месте введения папулы;
- 4) у неинфицированного МБТ человека позволяет выявить отрицательную анергию;
- 5) у инфицированного МБТ человека позволяет выявить положительную анергию.

11. У инфицированного МБТ человека в месте внутривенного введения 2 ТЕ обычно формируется:

- 1) пустула;
- 2) люпома;
- 3) участок депигментации;
- 4) папула; ★
- 5) участок гиперпигментации.

12. Пробу Манту обычно применяют с целью:

- 1) уточнения локализации туберкулезного поражения;
- 2) проведения массовой туберкулинодиагностики; ★
- 3) подтверждения наличия деструкции в зоне туберкулезного поражения;
- 4) определения биологического вида туберкулезного возбудителя;
- 5) подтверждения биологической трансформации МБТ в L-формы.

13. При пробе Манту с 2 ТЕ гиперергическая реакция на туберкулин у взрослых проявляется папулой размером не менее:

- 1) 7 мм;
- 2) 12 мм;
- 3) 15 мм;
- 4) 17 мм;
- 5) 21 мм. ★

14. При пробе Манту с 2 ТЕ гиперергическая реакция на туберкулин у детей проявляется папулой размером не менее:

- 1) 7 мм;
- 2) 12 мм;
- 3) 15 мм;
- 4) 17 мм.★
- 5) 21 мм.

15. Результат внутрикожной туберкулиновой пробы Манту с 2 ТЕ оценивают, когда с момента введения туберкулина пройдет:

- 1) 12 ч;
- 2) 16 ч;
- 3) 24 ч;
- 4) 72 ч; ★

15. Результат внутрикожной туберкулиновой пробы Манту с 2 ТЕ оценивают, когда с момента введения туберкулина пройдет:

- 1) 12 ч;
- 2) 16 ч;
- 3) 24 ч;
- 4) 72 ч;
- 5) 96 ч.

16. У впервые инфицированного МБТ ребенка после пробы Манту на месте папулы в дальнейшем нередко формируется:

- 1) звездчатый белесоватый рубчик;
- 2) линейный белесоватый рубчик;
- 3) участок депигментации;
- 4) лимфангит; *
- 5) участок гиперпигментации. ★

17. У вакцинированного БЦЖ ребенка отмечают переход поствакцинальной аллергии в инфекционную, если размеры папулы в месте введения 2 ТЕ, по сравнению с данными ранее проводимой пробы Манту:

- 1) увеличились на 2-3 мм;
- 2) увеличились на 6 мм и более; ★
- 3) увеличились не менее чем на 10 мм;
- 4) уменьшились на 2-3 мм;

18. Поствакцинальная аллергия маловероятна, если размеры папулы при пробе Манту с 2 ТЕ:

- 1) 5 мм;
- 2) 7 мм;
- 3) 9 мм;
- 4) 11 мм;
- 5) более 12 мм.★

19. Наличие гиперергической реакции подтверждает появление в месте введения 2 ТЕ:

- 1) папулы размером 12-15 мм;
- 2) везикулы,★
- 3) гиперемии;
- 4) «лимонной корочки»;
- 5) кровоизлияния.

20. Отрицательная реакция на туберкулин у больного туберкулезом обусловлена:

- 1) положительной анергией;
- 2) приемом противотуберкулезных препаратов;
- 3) прекращением бактериовыделения;
- 4) отрицательной анергией; ★
- 5) закрытием полостей распада в легких.

21. Для решения вопроса о сохранении активности туберкулезного процесса более информативна проба

- 1) Пирке со 100% туберкулином;
- 2) Пирке-градуированная;
- 3) Манту с 10 ТЕ;
- 4) Манту с 100 ТЕ;
- 5) Коха.★

22. Противопоказанием для проведения пробы Манту с 2 ТЕ являются:

- 1) положительная реакция на пробу Манту в анамнезе;
- 2) кожные проявления экссудативного диатеза; ★
- 3) большие остаточные изменения после перенесенного туберкулеза;
- 4) пищевая аллергия;
- 5) туберкулез у других членов семьи.

23. Пробу Коха используют с целью:

- 1) диагностики первичного инфицирования МБТ;
- 2) выявления поствакцинальной аллергии;
- 3) определения резистентности к туберкулезной инфекции;
- 4) дифференциальной диагностики туберкулеза и других заболеваний★
- 5) выявления положительной анергии к МБТ.

24. Снижение чувствительности к туберкулину бывает при развитии:

- 1) мононуклеоза;
- 2) саркоидоза; ★
- 3) хронического тонзиллита;
- 4) сахарного диабета;
- 5) тиреотоксикоза.

25. Повышение чувствительности к туберкулину бывает при развитии:

- 1) лимфогранулематоза;
- 2) коклюша;
- 3) хронического тонзиллита; ★
- 4) злокачественного новообразования;
- 5) краснухи.

26. В отличие от пробы Манту, тесты, основанные на определении гаммаинтерферона в крови:

- 1) позволяют установить повышенную чувствительность замедленного типа к МБТ;
- 2) позволяют диагностировать первичное инфицирование МБТ;
- 3) не приводят к усилению специфической сенсибилизации у инфицированных МБТ лиц; ★
- 4) не позволяют исключить устойчивость МБТ к лекарствам;
- 5) не позволяют обнаружить L-формы МБТ.

27. Микробиологическое исследование диагностического материала на МБТ имеет большое значение для подтверждения:

- 1) поствакцинальной аллергии;
- 2) природы патологического процесса; ★
- 3) виража чувствительности к туберкулину;
- 4) отрицательной анергии;
- 5) положительной анергии.

28. Для обнаружения МБТ в диагностическом материале его нужно окрасить методом:

- 1) Грама;
- 2) Бойля-Мариота;
- 3) Ван-Гизона;
- 4) Вельтмана;
- 5) Циля-Нельсена ★

29. Биологический вид микобактерий позволяет установить:

- 1) прямая микроскопия после окраски по Цилю-Нельсону;
- 2) прямая микроскопия после окраски по Шпенглеру;
- 3) прямая микроскопия после флотации;
- 4) люминесцентная микроскопия;
- 5) культуральное исследование. ★

30. Для исследования чувствительности МБТ к противотуберкулезным препаратам необходимо получить чистую культуру микобактерий методом:

- 1) прямой микроскопии с окраской по Цилю-Нельсону;
- 2) прямой микроскопии с окраской по Шпенглеру;
- 3) прямой микроскопии после флотации;
- 4) люминесцентной микроскопии;
- 5) посева.



31. Быстрым способом определения чувствительности МБТ к лекарствам является:

- 1) люминесцентная микроскопия;
- 2) исследование с использованием биологических микрочипов; ★
- 3) иммуноферментный анализ;
- 4) градуированная проба Пирке;
- 5) тест TB-Spot.

32. Наиболее информативный метод выявления фазы распада при туберкулезе легких:

- 1) фибробронхоскопия;
- 2) магнитно-резонансная томография (МРТ);
- 3) боковая рентгенография;
- 4) томография;
- 5) компьютерная томография (КТ); ★

33. При туберкулезе органов дыхания из эндоскопических методов чаще используют:

- 1) фибробронхоскопию; ★
- 2) медиастиноскопию;
- 3) торакоскопию;
- 4) ларингоскопию;

34. Классическим местом для удаления жидкости из плевральной полости является:

- 1) первый-второй межреберный промежуток;
- 2) третий-четвертый межреберный промежуток;
- 3) пятый-шестой межреберный промежуток;
- 4) седьмой-восьмой межреберный промежуток; ★
- 5) нижний край IX ребра.

35. Для получения диагностического материала из стенки долевого бронха обычно проводят биопсию:

- 1) трансбронхиальную;
- 2) аспирационную;
- 3) щеточную; ★
- 4) трансторакальную игловую;
- 5) прескаленную.

36. При активном туберкулезе легких в общем анализе крови часто выявляют:

- 1) анемию и тромбоцитопению;
- 2) лейкопению и лимфоцитоз;
- 3) олигохромазию и анизоцитоз;
- 4) лейкоцитоз и лимфопению; ★
- 5) лейкоцитоз и моноцитопению.

36. При активном туберкулезе легких в общем анализе крови часто выявляют:

- 1) анемию и тромбоцитопению;
- 2) лейкопению и лимфоцитоз;
- 3) олигохромазию и анизоцитоз;
- 4) лейкоцитоз и лимфопению;
- 5) лейкоцитоз и моноцитопению.

37. Интегральным показателем для оценки функции внешнего дыхания являются:

- 1) показатели газового состава и кислотно-щелочного состояния крови★
- 2) данные спирографии;
- 3) результаты общей плетизмографии;
- 4) результаты капилляроскопии;
- 5) показатели остаточного объема легких.