

Шифр _____

Рабочее место _____

Шифр _____

Итого: _____

ЗАДАНИЯ
практического тура заключительного этапа XXXI Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2014-15 уч. год. 9 класс
г. Саранск

АНАТОМИЯ И ГИСТОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

ВНИМАНИЕ! При выполнении экспериментальной части работы необходимо использовать средства защиты: халаты и латексные перчатки!

Задание 1. Определение группы крови человека. (6 баллов)

Рекомендуемое время – 15 минут

В современной клинической практике широко используется определение группы крови пациентов. В настоящее время известно около 30 систем групп крови, однако одной из наиболее клинически значимых является система АВО, согласно которой выделяют четыре группы крови в зависимости от структуры полисахаридного антигена на поверхности эритроцитов: I (O), II (A), III (B) и IV (AB). В крови людей с группой крови II (A) находятся антитела к антигену B, у людей с группой крови III (B) – к антигену A, у людей с группой крови I (O) – оба типа этих антител, у людей с четвертой группой крови нет ни анти-A, ни анти-B антител. При контакте антител с соответствующими антигенами на поверхности клеток, клетки мишени связываются с антителами и соединяются в плотные скопления (реакция агглютинации).

Определение групп крови по системе АВО заключается в выявлении антигенов A и B в эритроцитах Цоликлонами – растворами рекомбинантных антител к антигенам A или B (название «Цоликлон» происходит от названия учреждения, где они были разработаны – Центральный Ордена Ленина Институт Крови).

1. Используя методику определения групп крови (Приложение 1) и строго соблюдая технику безопасности, определите группу крови предлагаемого Вам образца крови (находится в шприце на Вашем рабочем месте). **После выполнения эксперимента позовите члена жюри и отметьте знаком «+» правильный ответ (1 балл):**

	I (O)	II (A)	III (B)	IV (AB)
Группа крови образца				

Оценка за технику выполнения эксперимента (заполняется членом жюри!):

_____ (максимально 1 балл) _____ / _____
подпись / расшифровка подписи

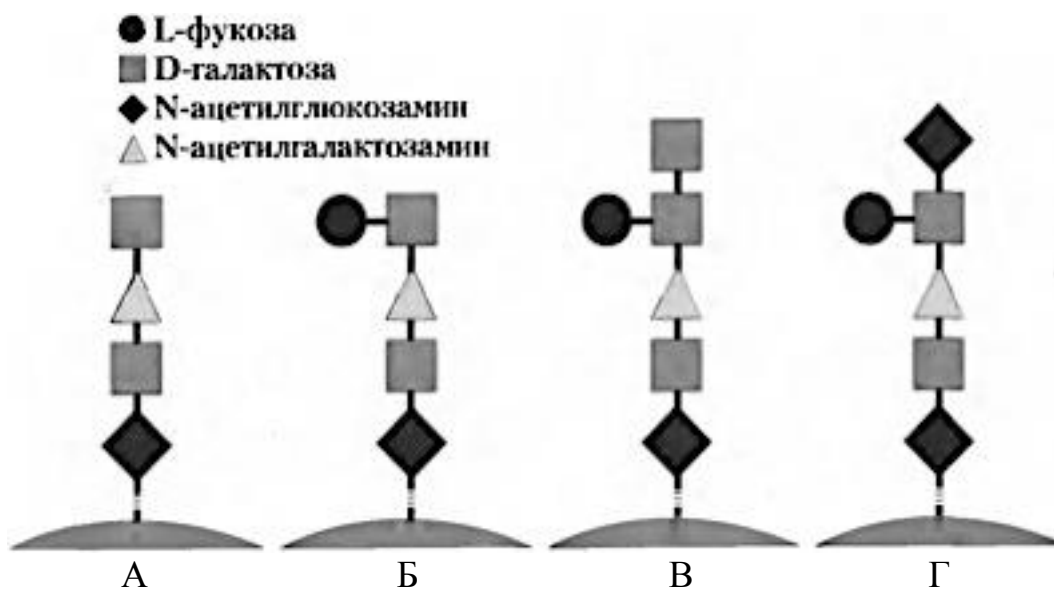
2. В современной медицине при необходимости переливания крови крайне редко используют цельную кровь. В подавляющем большинстве случаев реципиенту переливают отдельные компоненты крови донора: плазму или эритроцитарную массу. Укажите знаком «+» группы крови реципиента, с которыми будет совместима эритроцитарная масса предложенного Вам образца крови (1 балл):

Группа крови реципиента	I (O)	II (A)	III (B)	IV (AB)
Совместимость эритроцитарной массы образца крови				

3. Укажите знаком «+» группы крови реципиента, с которыми будет совместима плазма предложенного Вам образца крови (1 балл):

Группа крови реципиента	I (O)	II (A)	III (B)	IV (AB)
Совместимость плазмы образца крови				

4. На рисунке представлено схематическое строение полисахаридов (обозначены А – Г), являющихся антигенами АВО. (1 балл)



Обведите кружочком обозначение(я) полисахарида(ов), которое(ые) может(гут) присутствовать в мембране эритроцитов изучаемого Вами образца крови.

5. Укажите резус-принадлежность изучаемого Вами образца крови (правильный ответ обозначьте знаком «+»). (1 балл)

	Ответ
Резус-положительная	
Резус-отрицательная	
Определить резус-принадлежность образца в рамках выполняемого эксперимента невозможно	

Задание 2. Определение органов человека. (8 баллов)

Рекомендуемое время – 15 минут

Обратите внимание на находящиеся на Вашем рабочем месте конверты.

В конверте №1 находится фотография, выполненная при изучении под световым микроскопом гистологического строения некоторого органа человека. У некоторых участников в конверте №1 могут содержаться несколько фотографий, иллюстрирующих гистологическое строение одного органа в различных его участках, либо при различных увеличениях светового микроскопа.

Приведите название органа, гистологическое строение которого представлено на фотографии(иях) из конверта №1. Ответ обоснуйте (необходимо указать структурные особенности, позволяющие Вам сделать вывод о принадлежности препарата соответствующему органу).

Название органа (2 балла)	Обоснование (2 балла)

В конверте №2 содержится фотография просвета одного из внутренних органов живого человека, выполненная при его обследовании в условиях больницы эндоскопическим методом.

Определите просвет какого органа изображен на представленной Вам фотографии. Ответ обоснуйте.

Название органа (2 балла)	Обоснование (2 балла)

Задание 3. Методы исследования человека. (6 баллов)

Рекомендуемое время – 10 минут

В современной медицине для диагностики множества заболеваний используются методы неинвазивной (т.е. без нарушения целостности покровов тела) визуализации различных органов и систем. Одними из данных методов являются компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и ультразвуковое исследование (УЗИ).

КТ является одним из методов рентгеновского исследования. Получение любого рентгеновского изображения основано на различной плотности органов и тканей, через которые проходят рентгеновские лучи.

При *обычной рентгенографии* снимок является отражением исследуемого органа или его части. При этом мелкие патологические образования могут быть плохо видны или вовсе не визуализироваться вследствие суперпозиции тканей (наложения одного слоя на другой).

Для устранения этих помех в практику была введена *компьютерная томография*, за которую ее создатели А. Кормак и Г.Хаунсфилд удостоены Нобелевской премии. Метод дает возможность получения изолированного изображения поперечного слоя (поперечных срезов) тканей. Это достигается с помощью вращения рентгеновской трубки с узким пучком рентгеновских лучей вокруг пациента, а затем реконструкции изображения с помощью специальных компьютерных программ. Изображение в поперечной плоскости, недоступное в обычной рентгенодиагностике, часто является оптимальным для диагностики, так как дает четкое представление о соотношении органов.

МРТ также позволяет получать изображения различных срезов (чаще поперечных) частей тела человека, однако принцип работы основан не на

рентгеновском излучении, а на измерении электромагнитного отклика атомных ядер, чаще всего ядер атомов водорода, а именно на возбуждении их определённой комбинацией электромагнитных волн в постоянном магнитном поле высокой напряжённости.

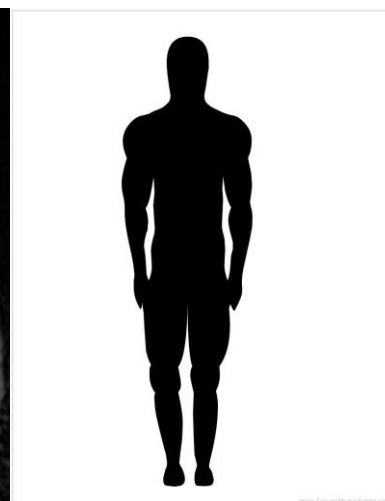
Принцип **УЗИ** основан на генерации ультразвуковых волн, сканировании ими тела человека с дальнейшим поступлением отраженных эхосигналов в усилитель и специальные системы реконструкции. В итоге врач получает изображения срезов тела, имеющие различные оттенки черно-белого цвета.

Ниже Вам предлагаются 6 изображений (А – Е), полученных одним из вышеописанных методов.

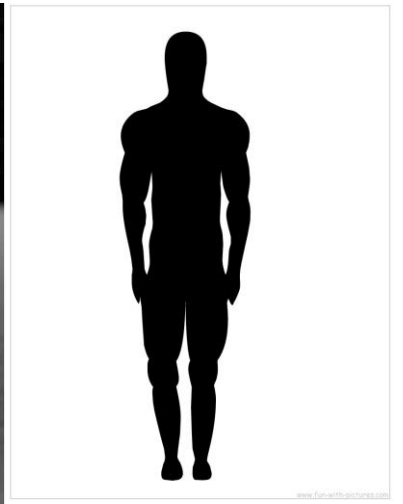
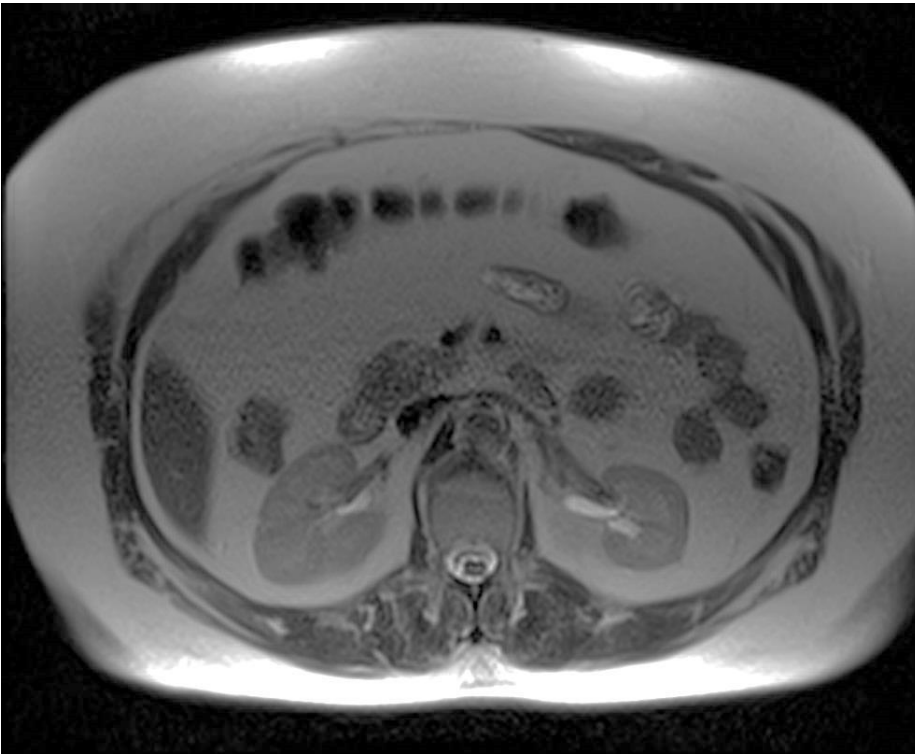
1. Для изображений А – Г укажите примерный уровень прохождения «поперечного среза» (проведите **маркером** прямую линию на изображенной рядом схеме силуэта человека). (2 балла)

2. На всех изображениях (А – Е), где только возможно, найдите и **четко с помощью фломастера** (находится на Вашем рабочем месте) стрелочкой обозначьте органы (соответственно, №1 и №2), которые Вы определили в предыдущем задании. (4 балла)

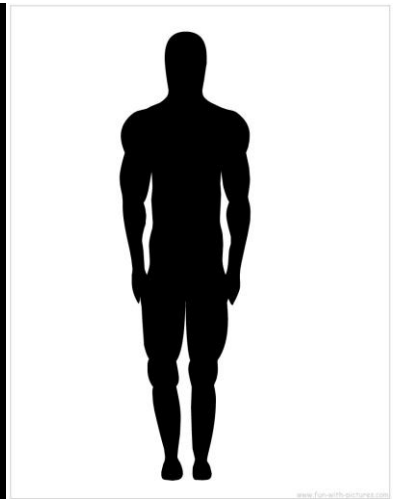
А



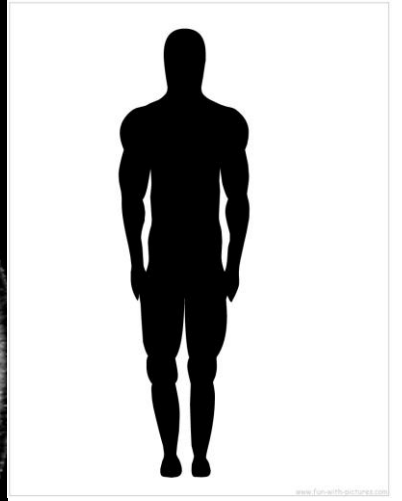
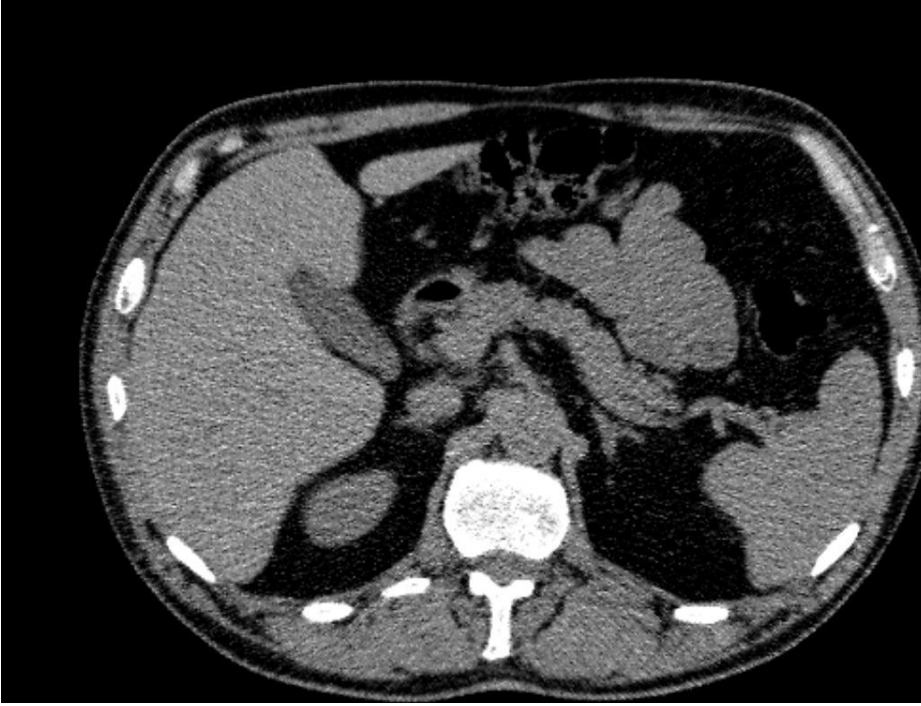
B



B



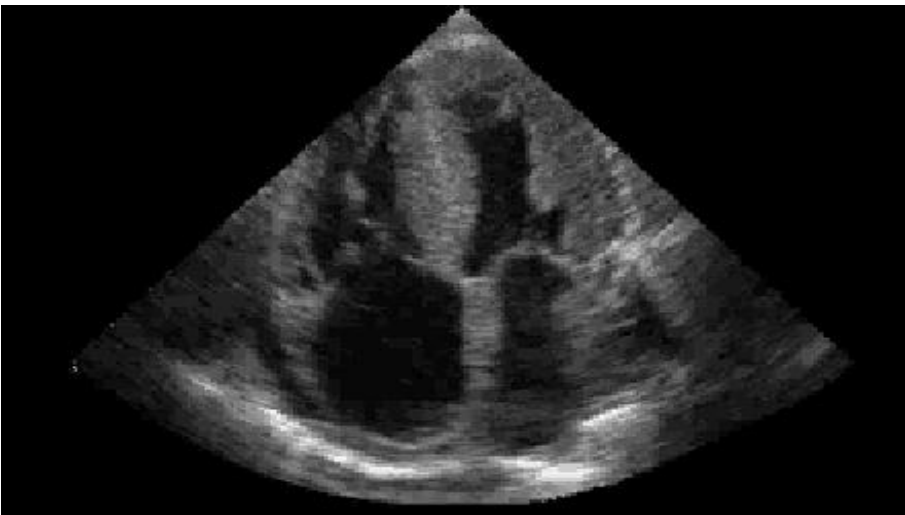
Г



Д



Е



Методика определения групп крови человека системы АВО с помощью Цоликлонов

Цоликлоны Анти-А (флакон и содержимое красного цвета) и Анти-В (флакон и содержимое синего цвета) предназначены для определения групп крови человека системы АВО в прямых реакциях гемагглютинации на пластине или планшете (имеются у Вас на рабочем месте).

1. Нанесите в различные лунки на планшете Цоликлоны Анти-А и Анти-В по одной большой капле (0,05 мл).

2. Рядом с каплями антител нанесите из шприца по одной маленькой капле исследуемого образца искусственной крови (0,01 – 0,03 мл).

3. С помощью пластмассовой палочки (имеется у Вас на рабочем месте) смешайте кровь с реагентом.

4. Наблюдайте за ходом реакции с Цоликлонами визуально при легком покачивании планшета в течение 3-х минут. Агглютинация эритроцитов с Цоликлонами как правило наступает в первые 3 – 5 сек, но наблюдение следует вести в течение 3-х минут ввиду более позднего появления агглютинации с эритроцитами, содержащими слабые разновидности антигенов А и/или В.

5. Результат реакции в каждой капле может быть положительным или отрицательным. Положительный результат выражается в агглютинации (склеивании) эритроцитов. Агглютинаты видны невооруженным глазом в виде мелких красных агрегатов, быстро сливающихся в крупные хлопья. При отрицательной реакции капля остается равномерно окрашенной в красный цвет, агглютинаты в ней не обнаруживаются.

6. В случае положительного результата реакции агглютинации с обоими Цоликлонами необходимо исключить спонтанную неспецифическую агглютинацию исследуемых эритроцитов. Для этого смешайте в лунке планшета 1 каплю исследуемой крови с каплей физиологического раствора (имеется у Вас на рабочем месте). Отсутствие агглютинации эритроцитов в физиологическом растворе позволяет исключить наличие спонтанной неспецифической агглютинации в эксперименте с обоими Цоликлонами.