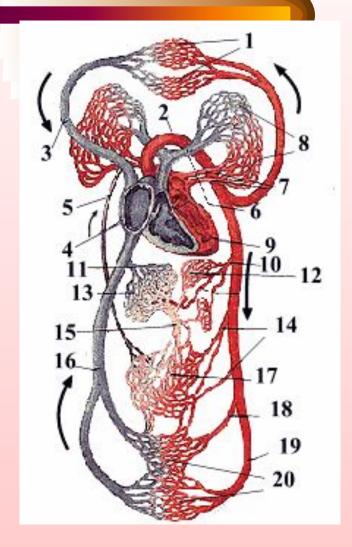
Функциональная характеристика сердечнососудистой системы спортсмена



Лекция 6

Система кровообращения

• определяет адаптацию организма к физическим нагрузкам, поэтому контроль за ее функциональным состоянием очень важен в практике физического воспитания.



Сбор анамнеза

уточняется наличие сердечно-сосудистой патологии, приобретенной наследственной (ангина, ревматизм, пороки сердца, гипер-ИЛИ гипотоническая болезнь).



Показатели ССС

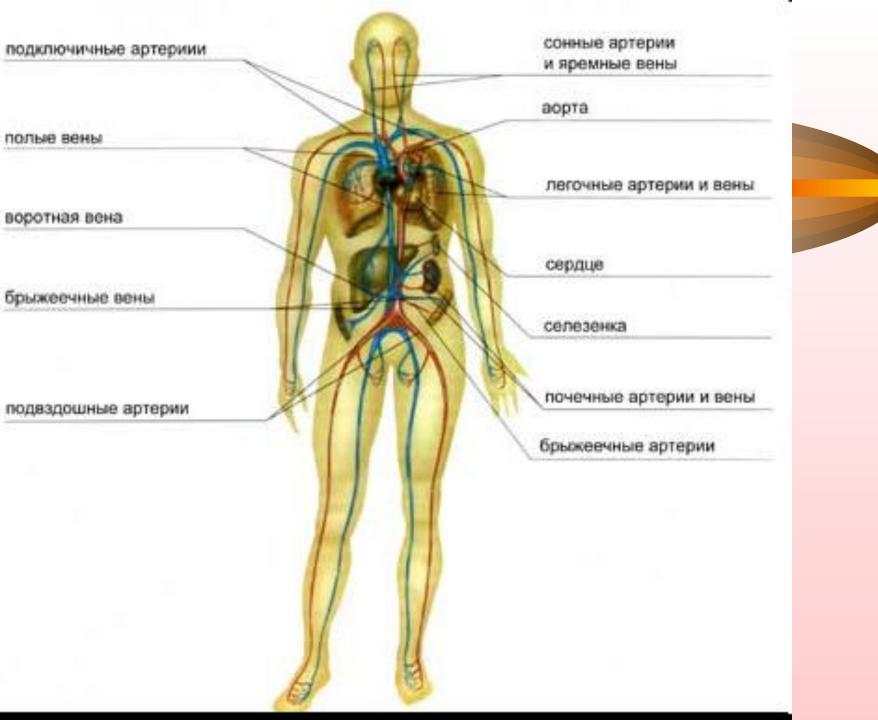
- Наиболее доступными являются следующие показатели:
- частота сердечных сокращений (ЧСС),
- артериальное давление (АД),
- величина ударного (УОК) и
- минутного объема кровообращения (МОК).

- Сердечно-сосудистая система состоит из сердца и кровеносных сосудов.
- Сердце главный орган кровеносной системы представляет собой полый мышечный орган, совершающий ритмические сокращения, благодаря которым происходит кровообращение в организме.

- Сердце автономное, автоматическое устройство. Однако его работа корректируется многочисленными прямыми и обратными связями, поступающими от различных органов и систем организма.
- Сердце связано с центральной нервной системой, которая оказывает на его работу регулирующее воздействие.

- Сердечно-сосудистая система состоит из большого и малого кругов кровообращения.
- Левая половина сердца обслуживает большой круг кровообращения,
- правая малый <u>(рис.)</u>.

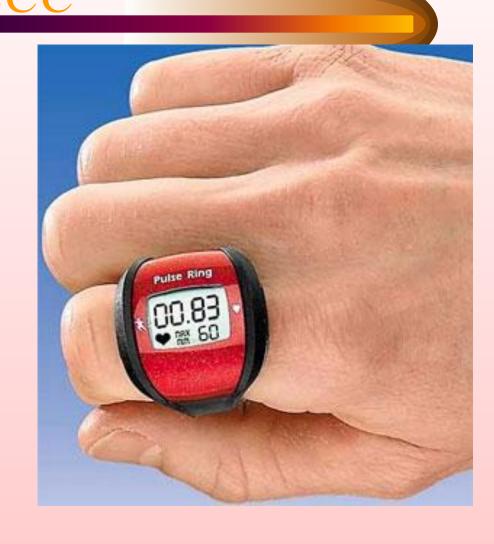




- Деятельность сердца заключается в ритмичной смене сердечных циклов, состоящих из трех фаз:
- сокращения предсердий,
- сокращения желудочков и
- общего расслабления сердца.

• Пульс - волна колебаний, распространяемая по эластичным стенкам артерий в результате гидродинамического удара порции крови, выбрасываемой в аорту под большим давлением при сокращении левого желудочка.

- Частота пульса соответствует частоте сокращений сердца.
- В покое пульс здорового человека равен 60 89 удар. в мин.



- *АРТЕРИАЛЬНОЕ* (кровяное давление) создается силой сокращения желудочков сердца и упругостью стенок сосудов.
- Оно измеряется косвенным путем в плечевой артерии по методу Короткова.



- Различают максимальное (или систолическое) давление, которое создается во время сокращения левого желудочка (систолы),
- и <u>минимальное (или диастолическое)</u> <u>давление</u>, которое отмечается во время расслабления левого желудочка (диастолы).

физиологическая характеристика

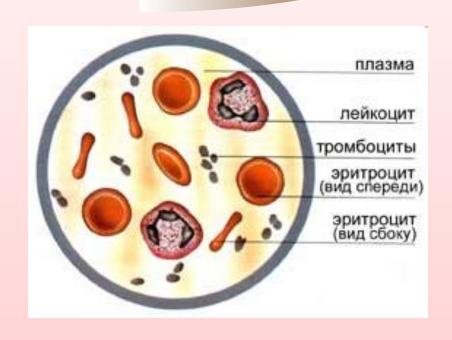
норме здорового человека 18-40 возрасте покое лет в кровяное давление равно 100/60-129/89 мм. рт. ст.

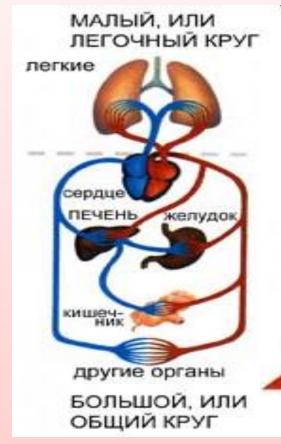


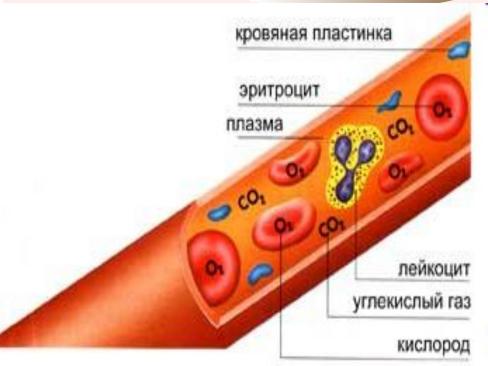
- Кровь жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе и обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма в качестве органа и физиологической системы.
- Она состоит из плазмы и взвешенных в ней форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и других веществ.

Кровь

• Кровь - это внутренняя среда, присущая человеку и позвоночным. Она на 50% состоит из воды и содержит много веществ и клеток:



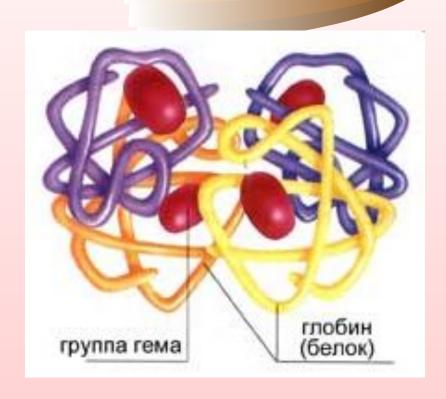




• Эритроциты - красные кровяные клетки, заполнены особым белком гемоглобином, который способен образовывать соединения с кислородом и транспортировать его из легких к тканям, а из тканей переносить углекислый газ к легким, осуществляя таким образом дыхательную функцию.

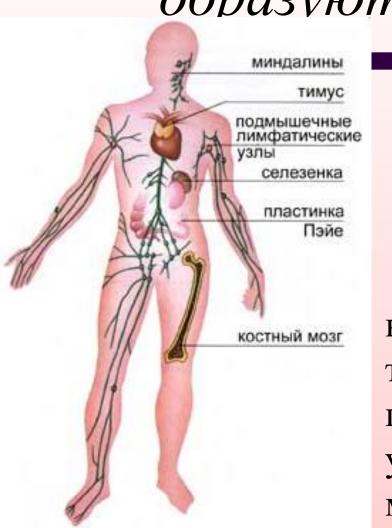
Эритроциты

• Эритроциты содержат гемоглобин - белок, образованный четырьмя цепями аминокислот.



• **Лейкоциты** - белые кровяные тельца, выполняют защитную функцию, уничтожая инородные тела и болезнетворные микробы.

Органы, в которых образуются лейкоциты



Лейкоциты образуются в разных органах тела:

в костном мозге, селезенке, тимусе, подмышечных лимфатических узлах, миндалинах и пластинках Пэйе, в слизистой оболочке желудка.

- Тромбоциты играют важную роль в сложном процессе свертывания крови.
- В плазме крови растворены гормоны, минеральные соли, питательные и другие вещества, которыми она снабжает ткани, а также содержатся продукты распада, удаленные из тканей.

- В плазме крови находятся и антитела, создающие иммунитет организма к ядовитым веществам инфекционного и ли какого-нибудь иного происхождения, микроорганизмам и вирусам.
- Плазма крови принимает участие в транспортировке углекислого газа к легким.

- Общее количество крови составляет 7-8% массы тела человека.
- В покое 40-50% крови выключено из кровообращения и находится в "кровяных депо": печени, селезенке, сосудах кожи, мышц, легких.

- В случае необходимости (например, при мышечной работе) запасной объем крови включается в кровообращение и рефлекторно направляется к работающему органу.
- Выход крови из "депо" и ее перераспределение по организму регулируется ЦНС.

KPOBL

• Функции

• Транспортная - осуществляет непрерывную доставку кислорода и питательных веществ ко всем органам, тканям и клеткам, перемещает гормоны из эндокринных желез к целевым рецепторам;

Кровь

• Функции

- Выделительная (выведение) выводит из организма диоксид углерода и конечные продукты распада при обмене веществ;
- Гомеостатическая поддерживает температуру тела и давление в организме.

• Интенсивность доставки кислорода в сосудистую систему зависит от трех факторов:

- содержание (наличие) кислорода в крови;
- величины кровопотока;
- локальных усилий мышц.

• При выполнении физических упражнений каждая из **трёх** составляющих претерпевает изменение.

- А именно, кровоток усиливается, возрастает локальное мышечное усилие, что повышает кислотность в следствии образования лактата.
- В результате усиленного метаболизма (обмена веществ) повышается температура мышц и концентрация углекислого газа (диоксид углерода).

- Во время физической нагрузки происходят изменения в ССС, наиболее информативным параметром которой является частота сердечных сокращений.
- Кроме того резко возрастает потребность в кислороде у активных мышц, ускоряется метаболические процессы, возростает количество продуктов распада при обмене веществ,

используется большее количество питательных веществ, повышается температура тела, увеличивается концентрация ионов водорода в мышцах и крови, что вызывает снижение давления крови в организме.

• Увеличение ЧСС в начальный период выполнения физических нагрузок обусловлено, прежде всего, пропорциональным возрастанием интенсивности нагрузки и повышением объема крови. систолического происходит до начала периода крайнего утомление.

• При переходе от состояния покоя (ЧСС перед выполнением физических нагрузок нельзя считать ЧСС в покое) выполнению физической нагрузки кровь отводится от участков, где ее наличие необязательно под воздействием симпатической нервной системы направляется на участки активно участвующие в выполнении физических **упражнений**

- При выполнении физических упражнений изменяется артериальное давление как систолическое, так и диастолическое, которые изменяются по разному.
- Систолическое повышается, причем, пропорционально интенсивности нагрузки.

- Так, например, в покое давление 120 мм рт. ст. при повышении интенсивности упражнений (нагрузки) оно возрастает до 200 мм. рт. ст. и более.
- Это происходит за счет увеличения систолического объема крови на 40 60% от максимального значения.

• У нетренированных людей этот объем в покое увеличивается от 50-60 мл до 100-120 мл у спортсменов от 80 - 110 мл в покое до 160 - 200 мл при максимальной нагрузке.

- При увеличении физической нагрузки увеличивается масса и объем сердца, а так же размер камер и мощность миокарда левого желудочка, что приводит к увеличению сердечного выброса при максимальных уровнях физической нагрузки.
- В покое сердечный выброс не изменяется.

- Активные мышцы при выполнении физических упражнений требуют большого количества кислорода. При физических нагрузках увеличивается число волокон мышц, число капилляров и, следовательно, возрастает кровоток.
- При этом меньше количество крови скапливается в венах и они меньше расширяются.

- Происходит перераспределение крови в организме.
- Тренировка направленная на развитие выносливости улучшает кровоснабжение мышц, снижает артериальное давление в покое, снижает ЧСС. После месячной тренировки ЧСС обычно снижается на 20 40 ударов при субмаксимальной интенсивности физической нагрузки.

- Во время физической нагрузки усиливается обмен веществ в организме, значение функции крови возрастает.
- С возрастом способность ССС потреблять кислород и перемещать насыщенную кислородом кровь по всему организму, а также способность мышц эффективно утилизировать этот кислород снижаются.

• С практической точки зрения, способность потреблять и использовать кислород определяет способность выполнять физическую человека работу, бегать или ходить, подниматься по ступенькам, думать и, следовательно, жить полноценной жизнью.

• Способность использовать кислород "потреблением обычно называют кислорода" "аэробной ИЛИ производительностью". Чаще потребление кислорода определяют его максимальным потреблением (МПК). Это достаточно надежный показатель эффективности совместной деятельности сердца, легких, кровеносных сосудов и мынн, а так же их состояния.

• Известно, что в год МПК снижается на 1%, достигая пикового значения к 20 годам, а половину пикового значения достигает к 80 годам.

• Такое аэробной снижение производительности с возрастом результатом МНОГОМ является не старения, а следствием образа жизни, в частности, увеличение массы тела и отсутствие физических нагрузок, что снижает функциональные способности CCC.

•ПРОБА

МАРТИНЕ-КУШЕЛЕВСКОГО

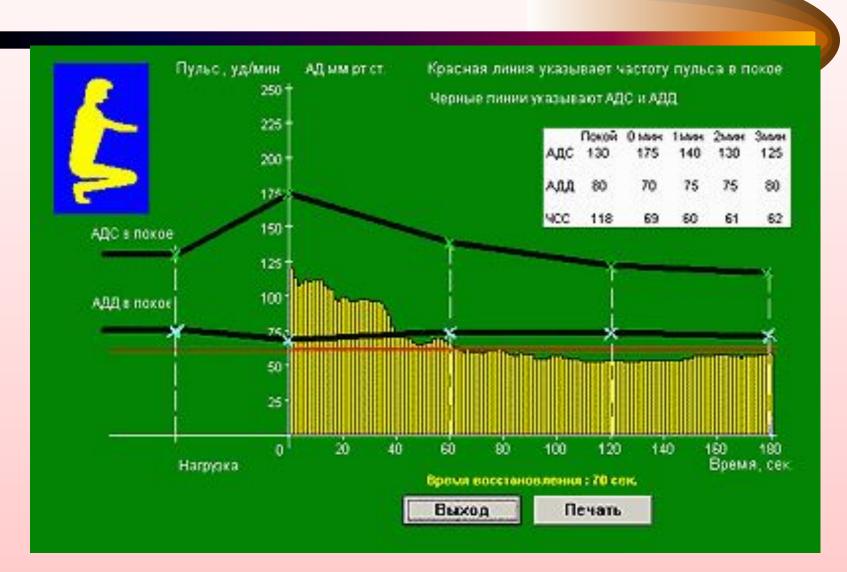
- Методика:
- обследуемый садится у края стола слева от исследователя. На левом плече у него закрепляют манжетку тонометра.

- <u>Методика</u>:
- состоянии относительного производится подсчет ЧСС (по 10секундным интервалам) и измеряется АД. Затем обследуемый, не снимая манжеты с плеча (тонометр отключен), встает и выполняет 20 глубоких приседаний за 30 сек. При каждом приседании следует поднимать обе руки вперед.

- <u>Методика</u>:
- После выполнения физической нагрузки обследуемый садится на свое место и начинается подсчет ЧСС и измерение АД. В течение каждой из 3-х минут восстановительного периода в первые 10 сек и последние 10 сек. каждой минуты подсчитывается ЧСС, а между этими измерениями проводится оценка АД. Результаты заносятся в таблицу:



МАРТИНЕ-КУШЕЛЕВСКОГО



• *Результаты*:

• При качественной оценке различные отклонения от нормотонического типа реакции обозначаются как атипичные.



- <u>Результаты</u>:
- <u>Нормотонический</u> тип реакции ССС характеризуется учащением пульса на 30-50%, повышением САД на 10-35 мм рт ст, снижением ДАД на 4-10 мм рт ст. восстановительный период 2-3 мин.

- *Результаты*:
- *Гипотонический* (астенический) CCC характеризуется реакции значительным, не адекватным нагрузке учащением пульса. САД увеличивается мало или остается неизменным. ДАД повышается или не изменяется, т.е. АД уменьшается, пульсовое увеличение МОК происходит за счет учащения ЧСС.

- *Результаты*:
- Восстановление происходит медленно (5-10 мин). Этот тип реакции характерен у людей, перенесших заболевания, при нейро-циркуляторных дистониях.

- *Результаты*:
- <u>Гипертонический</u> тип реакции ССС характеризуется значительным учащением ЧСС, резким повышением САД (до 180-200 мм рт ст) и умеренным повышением ДАД. Восстановительный период значительно удлинняется.

- *Результаты*:
- Этот тип реакции характерен при гипертонической болезни или предрасположенности к ней, перетренированности, физическом перенапряжении.

- *Результаты*:
- <u>Дистонический</u> тип реакции ССС характеризуется повышением САД до 160-180 мм рт ст и значительным увеличением ЧСС (более, чем на 50%). ДАД значительно снижается и нередко не определяется (феномен "бесконечного тона").

- *Результаты*:
- Восстановительный период Этот удлинняется. реакции ТИП неустойчивости характерен при сосудистого тонуса, вегетативных переутомлении, неврозах, после заболеваний.

Реакция со ступенчатым подъемом САД характеризуется тем, что непосредственно после нагрузки САД ниже, чем на 2-й мин или позже. Одновременно наблюдается учащение ЧСС.

Реакция со ступенчатым подъемом САД

• Подобная реакция отражает регуляторных неполноценность кровообращения механизмов наблюдается после перенесенных заболеваний, при утомлении, недостаточной гипокинезии, тренированности.

ПРОБА РУФЬЕ

• Методика. обследуемого, находящегося в положении лежа спине, в течение 5 мин определяют ЧСС по 15-сек интервалам (ЧССО), затем в течение 45 сек выполняет приседаний. После нагрузки снова ложится и у него определяют ЧСС за первые 15 сек (ЧСС1), а затем за последние 15 сек первой минуты восстановления (ЧСС1*).

- Индекс Руфье = (4*(YCC0+YCC1+YCC1*)-200)/10
- Результаты:
- отлично менее 5
- - хорошо 5,1-10,0
- удовлетворительно 10,1-14,0
- - плохо 14,1 и более

Индекс функциональных изменений

- Доврачебный скрининг, основанный на оценке ИФИ, при всей своей простоте обеспечивает системный подход к оценке функционального состояния системы кровообращения как индикатора адаптационных возможностей всего организма.
- Каждый человек имеет свой индивидуальный уровень (резерв) адаптационных возможностей и свой запас функциональных резервов.

Индекс функциональных изменений

- При воздействии стрессорных факторов окружающей среды возникает защитноприспособительная реакция организма.
- Это ведет к повышению уровня функционирования системы кровообращения и в конечном итоге к изменениям энергетического и структурно-метаболического гомеостаза.

Индекс функциональных изменений

 На основании полученного значения ИФИ каждый человек может быть отнесен к одной из четырех групп по степени адаптации. Переход от донозологических состояний патологическим реакциям происходит постепенно и может быть прослежен по ИФИ.

ИФИ=0,011*ЧСС+0,014*САД+0,008*ДАД+0,014*возрас m(годы)+0,009**масса (кг)-0,009 * длина (см) - 0,27





ИФИ	Функциональные	Рекомендации
	возможности	
Менее	Достаточные.	Меры первичной профилактики
2,10	Адаптация	(ивание, двигательная активность
	удовлетворительная	вакал)
2,11-	Состояние функционального	Меры первичной профилактики,
2,30	напряжения	устранение факторов риска
3,21-	Неудовлетворительные	Врачебное обследование. Вторичная
4,30	Снижение адаптации	профилактика
Более	Резко снижены. Срыв	Лечебные мероприятия
4,3	адаптации	

(Заключение)

• Для правильного функционирования системы кровообращения необходимо сильное сердце, сосуды, способные переносить достаточное количество крови и здоровая кровь.

(Заключение)

• При отсутствии этих составляющих возникают серьезные осложнения со здоровьем. Ежегодно происходит 25% летальных исходов в результате инфарктов, вызванных утолщением артерий.

(Заключение)

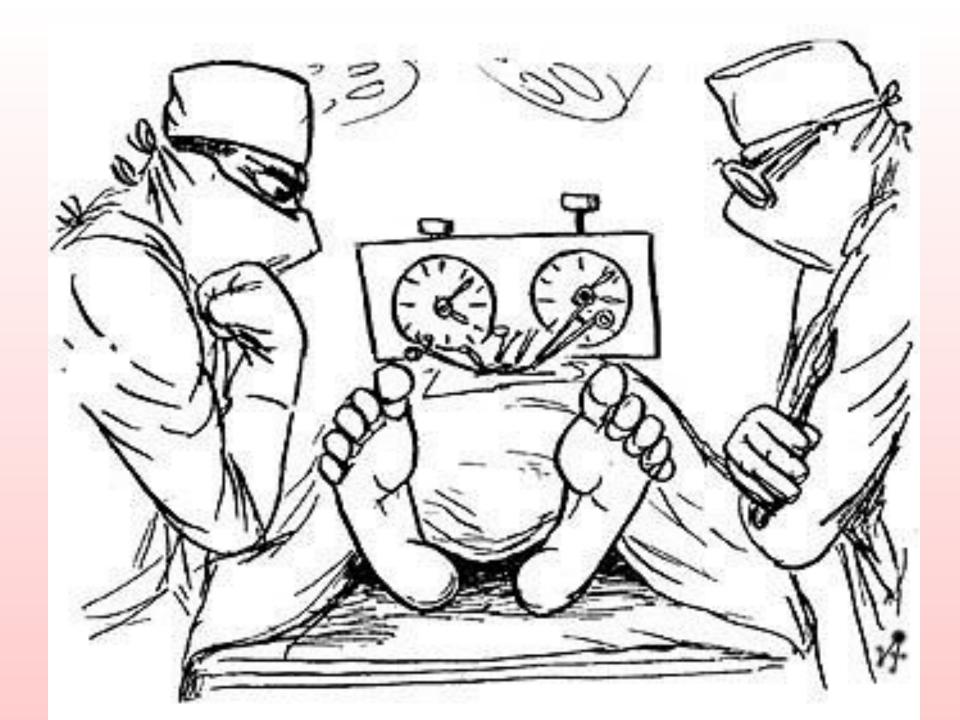
• Помимо инфарктов, нарушение кровообращения может послужить причиной кровоизлияния в головной мозг, заболеваний почек, варикозного расширения вен, тромбоза и ряда других заболеваний опасных для жизни.

(Заключение)

• Три основных фактора, затрудняющих кровообращение: повышенное кровяное давление (гипертония), повышенное содержание в крови триглицероидов и холестерола, зависящие непосредственно питания и наследственной предрасположенностью и Наличие всех трех факторов повышает степень риска в 6 раз и более, чем при наличии олного

Спасибо за внимание



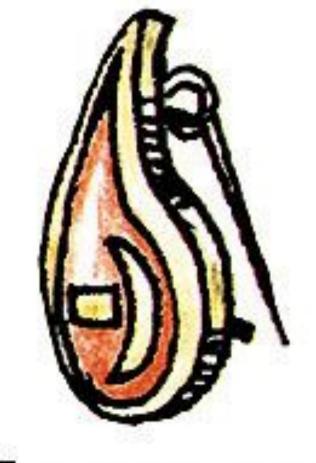








Донор



Акцептор



