
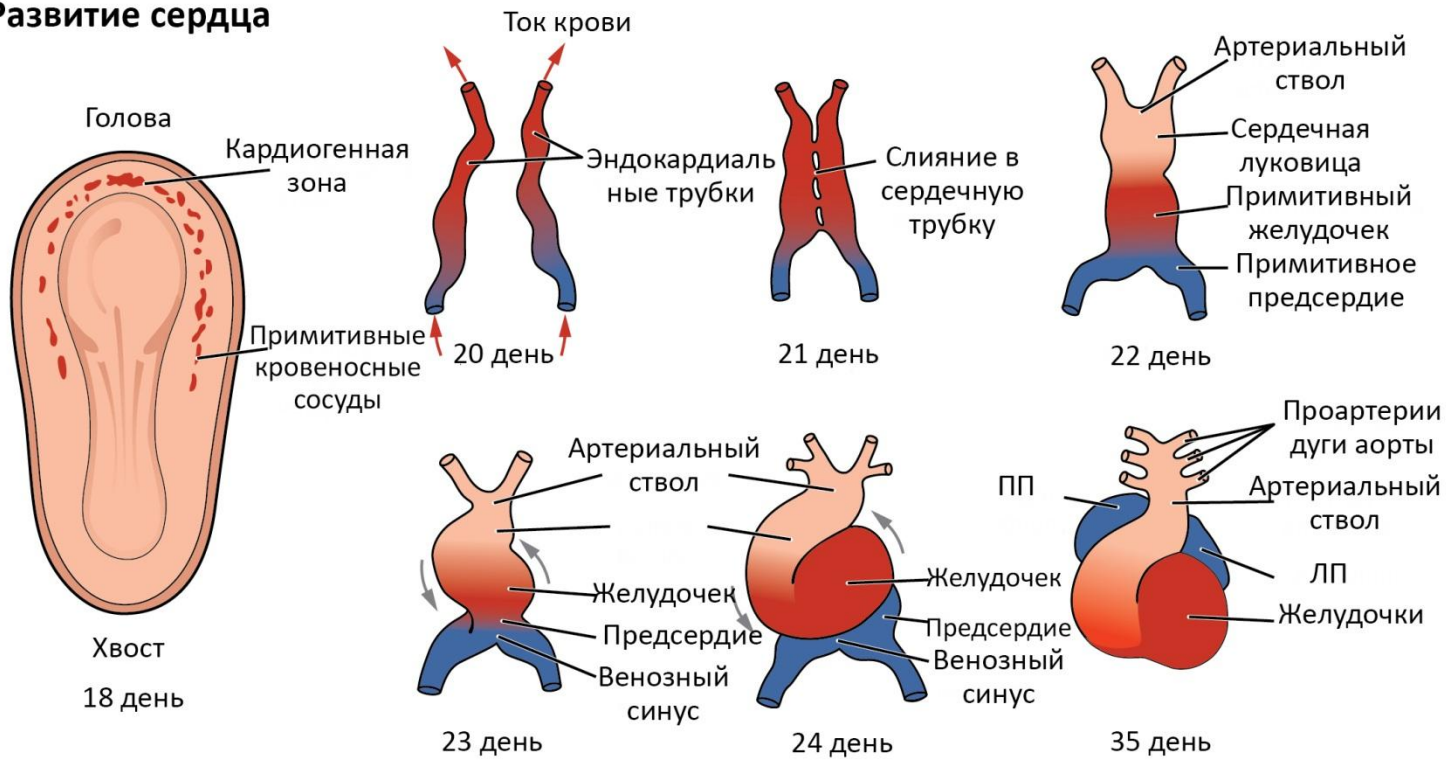


Анатомо - физиологические
особенности
сердечно - сосудистой
системы детей



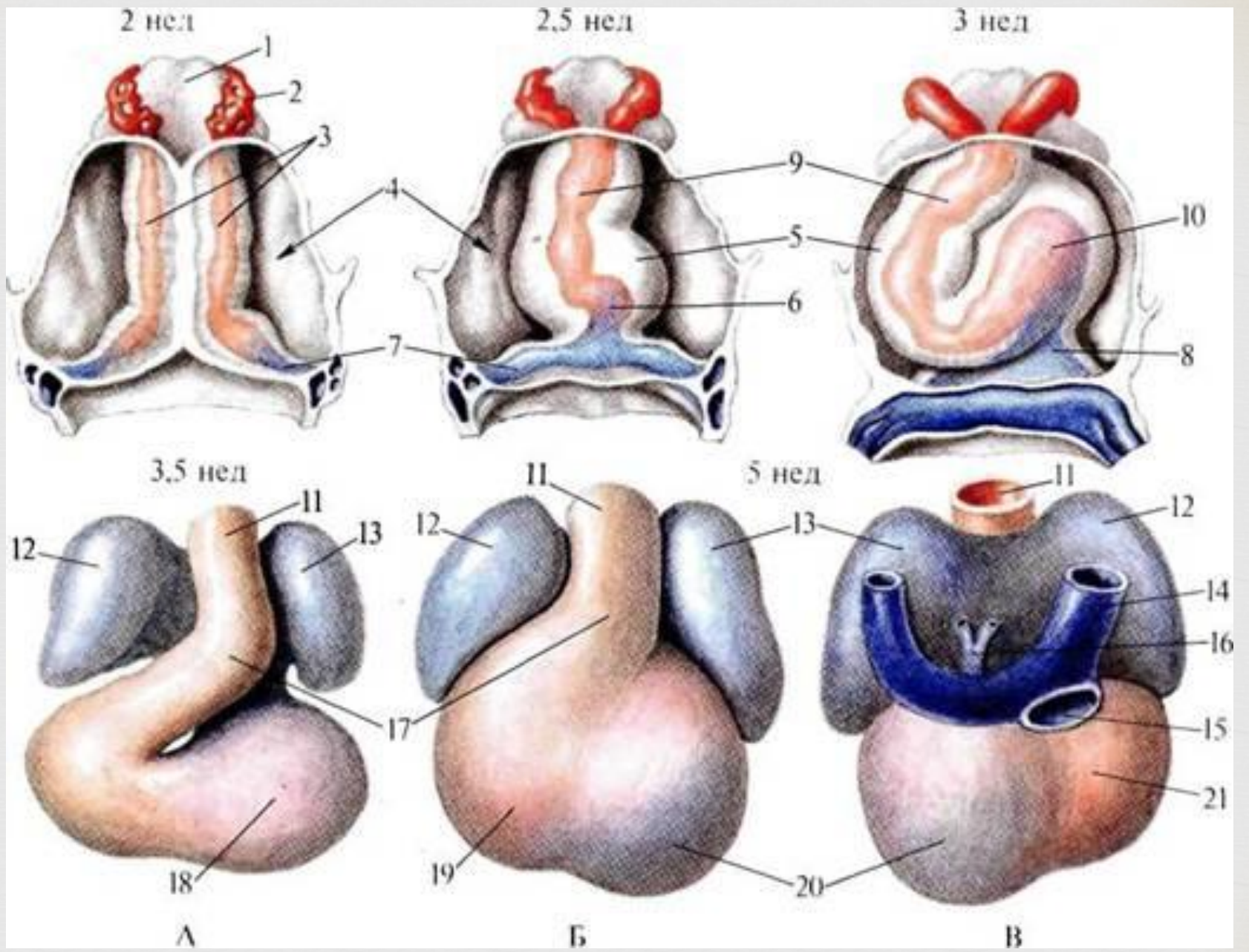
Выполнила:
студентка 68 группы
лечебного факультета
Кучмасова М.М.

Развитие сердца



Разделение сердца на четыре камеры





ЧСС плода

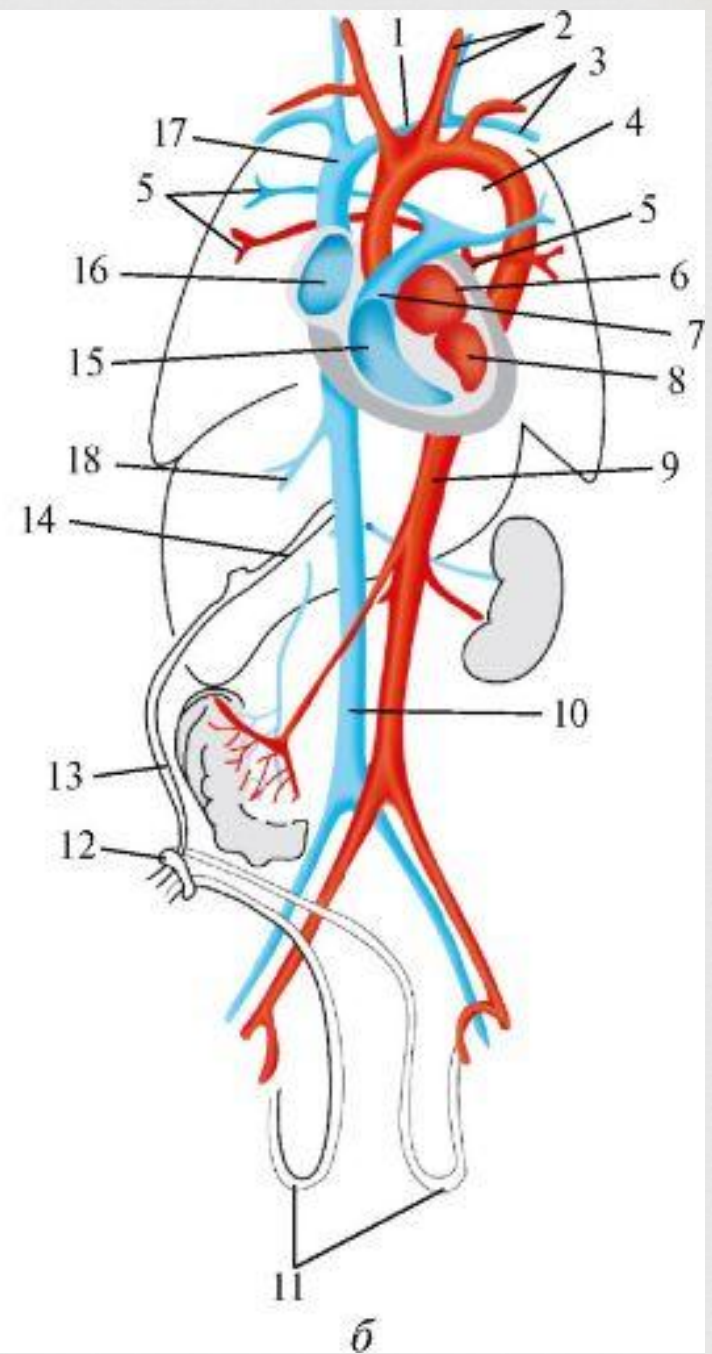
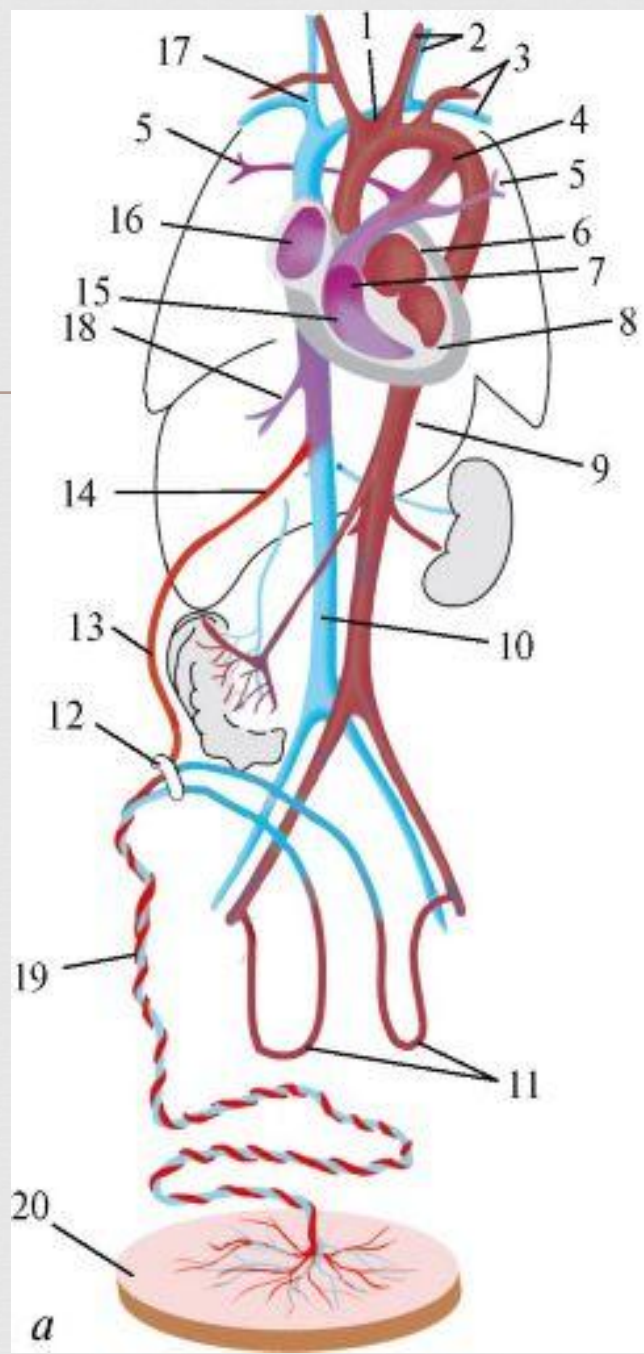


- 22 день – первые сокращения сердца (длина плода \approx 3 мм)
- 5^я нед – 15 – 35/мин (можно проводить Эхо КГ)
- 6^я нед – до 112/мин
- 8 – 9^я нед – 165 – 175/мин
- 40 нед – 140/мин

Состояние фетального кровообращения

ВКЛЮЧАЮТ

- • наличие плацентарного кровообращения;
- • нефункционирующий малый круг кровообращения;
- • поступление крови в большой круг кровообращения в обход малого через два право-левых шунта (сообщения между правой и левой половинами сердца и крупными кровеносными сосудами);
- • значительное превышение минутного объема большого круга кровообращения (наличие право-левых шунтов) над минутным объемом малого круга (нефункционирующие легкие);
- • обеспечение всех органов плода смешанной кровью (более оксигенированная кровь поступает в печень, головной мозг и верхние конечности);
- • практически одинаковое низкое АД в легочной артерии и аорте.



Масса и размеры



- Масса и размеры Величина сердца у новорожденного относительно больше, чем у взрослого (0,8 – 0,9% массы тела против 0,4 – 0,5% у взрослых).
- Правый и левый желудочки примерно равны между собой. Толщина их стенок около 5 мм.
- С возрастом происходит нарастание массы сердца:
 - ✓ к 8 мес. – 1 году происходит удвоение,
 - ✓ к 2 – 3 годам – утроение,
 - ✓ к 5 годам масса сердца увеличивается в 4 раза,
 - ✓ к 6 годам – в 11 раз, затем его увеличение замедляется.
 - ✓ Снова нарастает в период полового созревания. К 17 годам масса сердца увеличивается в 10 раз.

Объем сердца



- Объем сердца при рождении составляет около 22 см³, за первый год он увеличивается на 20 см³, в последующем — ежегодно на 6–10 см³. Одновременно увеличивается диаметр клапанных отверстий.

Форма сердца



- Форма сердца у новорожденных шарообразная, что связано с недостаточным развитием желудочков и относительно большими размерами предсердий, верхушка сердца закруглена. Правый и левый желудочки у новорожденных пример но одинаковы по величине, но в последующем миокард левого желудочка растет быстрее, чем правого. Это обусловлено нарастанием сосудистого сопротивления и АД

Строение



- Миокард у новорожденного содержит тонкие мышечные волокна с большим количеством ядер; соединительная ткань развита слабо. Эндокард у новорожденных отличается рыхлым строением, относительно малым содержанием эластических элементов; предсердно-желудочковые клапаны эластичные, створки их блестящие. Перикард у новорожденных имеет шарообразную форму, плотно облегает сердце, объем полости перикарда мал. Перикард подвижен, так как грудино-перикардальные связки развиты слабо

Качественная перестройка сердечной мышцы

- У детей раннего возраста мышца сердца не дифференцирована и состоит из тонких, плохо разделенных миофибрилл, которые содержат большое количество овальных ядер.
- Поперечная исчерченность отсутствует. Соединительная ткань начинает развиваться.
- Эластических элементов очень мало, в раннем детском возрасте мышечные волокна близко прилегают друг к другу.
- С ростом ребенка мышечные волокна утолщаются, появляется грубая соединительная ткань. Форма ядер становится палочкообразной, появляется поперечная исчерченность мышц, к 2–3 летнему возрасту гистологическая дифференциация миокарда завершается. Совершенствуются и другие отделы сердца.

Проводящая система сердца

- По мере роста ребенка происходит совершенствование проводящей системы сердца. В раннем детском возрасте она массивна, ее волокна контурированы нечетко. У детей более старшего возраста происходит перемодулирование проводящей системы сердца, поэтому у детей часто встречаются нарушения ритма сердца.
- Работа сердца осуществляется за счет поверхностных и глубоких сплетений, образованных волокнами блуждающего нерва и шейных симпатических узлов, контактирующих с ганглиями синусового и предсердножелудочкового узлов в стенках правого предсердия.
- Ветви блуждающего нерва заканчивают свое развитие к 3—4 годам. До этого возраста сердечная деятельность регулируется симпатической системой. Это объясняет физиологическое учащение сердечного ритма у детей первых 3 лет жизни.
- Под влиянием блуждающего нерва урежается сердечный ритм и появляется аритмия типа дыхательной, удлиняются интервалы между сердечными сокращениями.
- Функции миокарда у детей, такие как автоматизм, проводимость, сократимость, осуществляются так же, как у взрослых.

Частота пульса у детей зависит от возраста.



- ✓ У новорожденного она составляет 160 – 140 /мин,
- ✓ в 1 год – 110 – 140,
- ✓ в 5 лет – 100,
- ✓ в 10 лет – 80 – 90,
- ✓ в 15 лет – 80.



- С возрастом нарастает систолическое артериальное давление, имеется тенденция к повышению диастолического давления.
- Артериальное систолическое давление равно $90 + 2 \times n$,
n,
- диастолическое — $60 + 2 \times n$, где n — возраст ребенка в годах.
- Для детей до 1 года систолическое давление равно $75 + n$, где n — возраст ребенка в месяцах.
- Диастолическое артериальное давление равно систолическому давлению минус 10 мм рт. ст.

Минутный и систолический объемы кровообращения в зависимости от возраста ребенка (Кишш П., Сутрели Д.)

Возраст	Поверхность тела, м.	Пuls, уд/мин	Минутный объем, мл	Систолический объем, мл	Артериальное давление, мм рт. ст.
Новорожденный (масса тела 3000г)	0,18	125	560	4,6	80-90/50-60
1 месяц	0,23	136	717	5,3	
6 месяцев	0,36	130	1120	9,3	
1 год	0,44	120	1370	11,0	
2 года	0,52	115	1620	14,0	80-100/60-70
4 года	0,68	110	2120	19,0	
6 лет	0,80	100	2500	25,0	80-100/60-80
10 лет	1,00	90	3120	34,0	
14 лет	1,20	85	3700	43,0	100-110/70-80

Функциональные особенности органов кровообращения:

- 1) высоким уровнем выносливости детского сердца вследствие его достаточно большой массы, хорошего кровоснабжения;
- 2) физиологической тахикардией, обусловленной малым объемом сердца при высокой потребности детского организма в кислороде, а также симпатотомией;
- 3) низким артериальным давлением с малым объемом крови, поступающей с каждым сердечным сокращением, а также низким периферическим сопротивлением сосудов;
- 4) неравномерностью роста сердца и связанными с этим функциональными расстройствами.

**Функциональные
пробы сердечно -
сосудистой системы**



- Для оценки функционального состояния используют различные методы: определяют ЧСС, АД, ЭКГ, потребление кислорода, МПК, пробы с задержкой дыхания и др.
- Оценку функциональных проб следует проводить с учетом динамики показателей в сочетании с данными клинических наблюдений.

Пробы с задержкой дыхания (проба Штанге).

- У здоровых детей длительность задержки дыхания составляет в возрасте
- 6 лет – 16 с,
- 7 лет – 26 с,
- 8 лет – 32 с,
- 9 лет – 34 с,
- 10 лет – 37с,
- 11 лет – 39 с,
- 12 лет – 42 с,
- 13 лет – 39 с.
- У юных спортсменов эти показатели выше.
- При заболеваниях, а также при утомлении (и особенно при переутомлении, перетренированности), после посещения бани (сауны) время возможной задержки дыхания укорачивается.



Ортоклиностатическая проба.

- Определяют реакцию сердечно-сосудистой системы на переход ребенка из горизонтального положения в вертикальное. У здоровых детей пульс в положении стоя учащается по сравнению с положением лёжа на 5 – 10 ударов, а при неблагоприятной реакции наблюдается

уменьшение пульса больше 10 в 1 м



Степ-тест



- Высоту ступеньки подбирают в зависимости от длины ноги исследуемых по номограмме Хеттингера (см. рис). Величину работы (A) определяют по формуле:
- $A = 1,3 \cdot P \cdot n \cdot h$, где P — масса (вес) исследуемого; n — число подъёмов на ступеньку за 1 мин; h — высота ступеньки в метрах; 1,3 — коэффициент, учитывающий величину работы при спуске.
- Необходимое число подъёмов на ступеньку вычисляют, исходя из известных величин работы (например, при первой нагрузке $A = 3,06 - 6, 12$ кгм/мин-масса тела).
- Длительность нагрузок при степ-тесте у детей до 8 лет — 2 мин, в возрасте 8 — 11 лет — 3 мин, в возрасте 12 — 18 лет — 4 мин.

Глазо-сердечная проба

Ашнера

- исследование проводят в положении лежа на спине, больного просят закрыть глаза, затем большими и указательными пальцами плавно надавливают одновременно на оба

глазных яблока в течение 20-30 с, после чего сразу же подсчитывают частоту пульса — в норме он замедляется не более чем на 10 в минуту.



Проба с наклоном

туловища:

- исследование проводят в положении стоя, больного просят наклониться вперед, опустив голову, на 5 с, после чего осматривают лицо (вазомоторная реакция) и подсчитывают частоту пульса — в норме цвет лица существенно не изменяется, а пульс учащается не более чем на 20 в минуту.
- Проведение нагрузочных проб прекращают на любом этапе при появлении выраженного утомления, нарушений координации движений, значительного учащения пульса, изменений на ЭКГ (выраженное опущение сегмента RS — T, появление аритмии, инверсия зубца T).

Спасибо за внимание!

