Министерство здравоохранения УССР
Полтавский медицинский стоматологический институт

Кафедра нормальной физиологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторным занятиям по разделу

КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Полтава - 1988

Методические указания для лабораторных занятий по разделу "Клинические методы исследования сердечно-сосудистой системы" подготовлены для студентов лечебного и стоматологического факультетов.

Составители: заведующий кафедрой профессор В.П.Мищенко, доцент Л.Л.Гончаренко, ст.преподаватель О.Н.Новикова, ассистенты Е.Л.Еремина А.Лобань Д.В. НовосельцеваС.И.Сорокина,Н.Н.Грицай

Методические указания утверждены на заседании Совета института 27 января 1984 года, дополнены и переработаны в 1988 г.

Работа сердца сопровождается рядом физических явлений, которые называются внешними проявлениями деятельности сердца. Исследуя эти явления, можно получить определенную информацию о состоянии сердца и о его отдельных функциональных особенностях.

Достаточно информативными для изучения функционального состояния сердца и сосудов являются внешние проявления деятельности сердца: тоны, движение крови по полостям сердца и сосудам, биоэлектрические явления и др. Эти показатели дают качественную и количественную характеристику деятельности сердца и сосудов и широко используются в физиологии и клинической практике.

Лабораторное занятие № I

Тема: ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА КАК МЕТОД РЕГИСТРАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА.

Цель занятия: Ознакомиться с нормальной ЭКГ в 3-х стандартных, усиленных униполярных и грудных отведениях.

Задание № I. Зарегистрировать ЭКГ в трех стандартных отведениях.

Методика работы:

Перед началом работы проверить заземление прибора и изучить зубцы,интервалы сегменты.Испытуемого укладывают на кушетку рядом с прибором, предлагают максимально расслабиться. Согласно схеме, приведенной на боковой панели прибора: готовят соответствующие участки кожи к наложению электродов: кожу в местах контакта с электродами протереть тампоном, смоченным спиртом, наложить гидрофильную прокладку, закрепить электроды. Вместе с преподавателем зарегистрировать ЭКГ в трех стандартных отведениях.

Задание № 2. Зарегистрировать ЭКГ в трех униполярных отведениях от конечностей по Гольдбергеру и изучить её.

Предложенные Гольдбергером однополюсные отведения от конечностей называются усиленными, так как амплитуда зубцов в этих отведениях в I,5 раза больше, чем в обычных однополюсных отведениях от конечностей. Они обозначаются так же как и обычные однополюсные отведения, с добавлением вначале буквы "а"/первая буква английского слова augmented - усиленный/. Отведения aVR, aVL, aVF отличаются друг от друга направлением зубцов и их амплитудой. На величину зубцов особенно влияет электрическая позиция сердца.

Отведение aVR является единственным, в котором положительный электрод подключают к участку тела, почти всегда отрицательно заряженному /правой руке/. Поэтому на электрокардиограмме зубцы P, T и главный зубец комплекса QRS отрицательные.

В отведени aVL зубец P имеет небольшую амплитуду, нередко бывает двухфазным с первой отрицательной фазой, а иногда и отрицательным.

Зубец P в отведении aVF положительный; комплекс QRS может состоять из главного положительного зубца R, которому иногда предшествует зубец Q и за которым может следовать зубец S.

У здоровых людей комплекс QRS в усиленных однополюсных отведениях изменяется в зависимости от положения сердца в грудной клетке /при горизонтальном положении сердца, например, в отведении aVL зубец R становится более высоким, а в отведении aVF более глубоким становится зубец S, обычно положительный в этом отведении зубец T иногда может быть сглаженным или отрицательным/.

Задание № 3. Зарегистрировать ЭКГ в шести униполярных грудных отведениях и изучить её.

Электрокардиограмма, записанная в грудных отведениях, служит существенным дополнением электрокардиограмме, записанной в обычных отведениях, позволяя более правильно оценить состояние сердечной мышцы при различных заболеваниях. Так, при инфаркте миокарда на ЭКГ, зарегистрированной в грудных отведениях, изменения иногда появляются раньше, более выражены или держатся дольше, чем в обычных отведениях, что имеет большое диагностическое значение.

Для регистрации грудных отведений грудной электрод/положительный/, устанавливают в одну из следующих позиций, обозначаемых арабскими цифрами: I – четвертое межреберье по правому краю грудины; 2 – четвертое межреберье по левому краю грудины; 3 – между 2 и 4 позициями; 4 – в пятом межреберье по среднеключичной линии; 5 – на том же уровне по переднеподмышечной линии; 6 – на том же уровне по среднеподмышечной линии.

При записи грудных отведений необходимо точно устанавливать грудной электрод. В связи с близостью электрода к источнику электрического поля даже небольшое перемещение его приводит к значительному изменению отводимого потенциала.

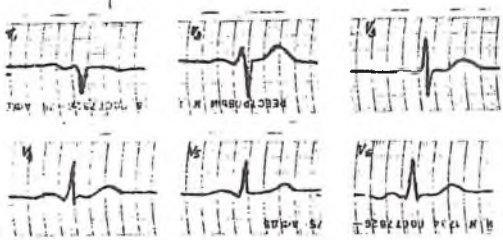
ЭКГ, записанная в I и 2 позициях грудного электрода /правые грудные отведения/, как правило, совпадает по форме с ЭКГ, зарегистрированной с эпикардиальной поверхности правого желудочка. В тех и других отведениях начальная часть желудочкового комплекса имеет форму rS.

ЭКГ, записанная в 5 и 6 позициях /левые грудные отведения/, имеет ту же форму, что и ЭКГ, зарегистрированная с эпикардиальной части левого желудочка. Начальная часть желудочкового комплекса представлена в них зубцами qR или qRS.

Зубец Р в отведениях V_1 и V_2 может быть положительным, двухфазным или отрицательным, в отведениях V_{3-6} –положительным.

Комплекс QRS в отведениях V_{1-2} состоит из небольшого начального зубца r и главного отрицательного зубца S. Амплитуда этих зубцов в отведении V_2 обычно больше, чем в отведении V_1. Грудное отведение, в котором комплекс QRS состоит из зубцов R и S с одинаковой амплитудой, называют переходной зоной.

В большинстве случаев переходная зона отмечается в отведении V_3, а также – в V_4.



Задание № 4. Зарегистрировать ЭКГ в трех двухполюсных отведениях по Небу

Отведения по Небу обозначают: Д (Dorsalis), А (Anterior), J (Inferior). Для их записи используют электроды, применяемые для регистрации стандартных отведений. В положении переключателя электрокардиографа "I стандартное отведение" регистрируют отведение Д: один электрод помещают во втором межреберье справа от грудины (подключают электрод от правой руки), второй – на уровне верхушечного толчка сердца по задней подмышечной линии (электро от левой руки). В положении переключателя "П стандартное отведение" записывают отведение А, при этом один электрод располагают во втором межреберье справа от грудины (электрод от правой руки), второй – в области верхушки сердца (элек род от левой ноги). В положении переключателя "Ш стандартное отведение" регистрируют отведение J, причем один электрод устанавливают на уровне верхушечного толчка по задней подмышечной линии (электрод от левой руки), другой – в области верхушки сердца (подключают электро от левой ноги). Отведения по Небу удобны при проведении функциональных проб, они являются дополнительными при выявлении гипертрофии желудочков сердца, некоторых локализаций нарушений коронарного кровообращения.

В отведении Д регистрируются положительный зубец Р, четкий Q, высокий R, положительный Т. Зубец S может отсутствовать. Кривая в отведении Д напоминает ЭКГ в V_6, но с большей амплитудой зубцов. В отведении А амплитуда зубцов ещё больше, чем в отведении Д.Зубец Р хорошо выражен, желудочковый комплекс напоминает ЭКГ в V_4, но с большей амплитудой всех зубцов.В отведе-

ния J зубец Р низкий, комплекс QRS состоит обычно из равных по амплитуде R и S, т.е. похож на V_3. Зубец Т положительный.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ: "ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ КАК МЕТОД РЕГИСТРАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕРДЦА"

Учебные задания	I. Зарегистрировать ЭКГ в трех стандартных отведения. 2. Зарегистрировать ЭКГ в усиленных отведениях от конечностей по Гольдбергеру. 3. Зарегистрировать ЭКГ в шести униполярных грудных отведениях.
Тестовая проверка исходного уровня знаний	I. Электрический потенциал скелетной и сердечной мышцы (нарисовать). 2. Какие процессы в сердечной мышце отражает ЭКГ? 3. Дать характеристику зубцов ЭКГ. 4. Охарактеризовать сегменты и интервалы ЭКГ 5. Какие функции сердечной мышцы позволяет изучить ЭКГ? 6. Нарисовать и дать характеристику элементам ЭКГ в стандартных отведениях. 7. Применение ЭКГ в клинике.
Ситуационные задачи	I. При снижении уровня калия в крови /емньшение поступления в организм, массивный диурез, эндокринные нарушения и т.д./ на ЭКГ регистрируется увеличение продолжительности сегмента $S-T$, смещение его ниже изоэлектрической линии. Зубец Т уплощен, с широким основанием. На какие процессы оказывает влияние гипокалиемия? 2. При снижении в крови уровня кальция на ЭКГ регистрируется удлинение интервала $Q-T$, увеличивается продолжительность электрической систолы желудочков. Степень удлинения $Q-T$ обратно пропорциональна уровню кальция в крови. Как Вы объясните изменения ЭКГ при гипокальциемии!

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник под редакцией Е.Б.Бабского "Физиология человека" М.,"Медицина", 1973, стр. 77-80; 1966 - стр. 80-86.

Практикум по нормальной физиологии под редакцией Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова, М., "Высшая школа", 1983, стр.60-62.

Руководство к практическим занятиям, 1977, ст.106-109.

Методическое и практическое пособие по физиологии под редакцией В.Н.Данилова, стр. 16-19.

Дополнительная литература

Методы исследования кровообращения под ред. Б.И.Ткаченко, Л., "Наука", 1976.

В.Н.Орлов - Руководство по электрокардиографии,М.,"Медицина", 1983.

Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. Справочник. Под ред. Т.С.Виноградовой. М., "Медицина", 1986.

Лабораторное занятие № 2

Тема: АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ.

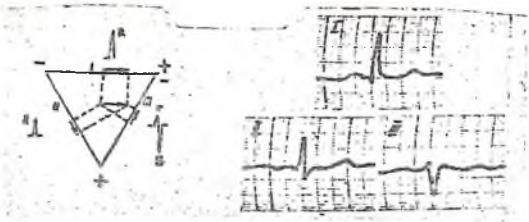
Цель занятия: Научиться определять положение электрической оси сердца, позиции сердца по ЭКГ, производить анализ электрокардиограммы.

Задание № I. а) определить положение электрической оси сердца по форме желудочковых комплексов в стандартных отведениях.

Электрическая ось сердца - среднее направление электродвижущей силы сердца в течение всего периода деполяризации. Электрическая ось сердца образует угол с осью I стандартного отведения / $\angle\alpha$ /. Различают следующие положения электрической оси сердца: горизонтальное, если $\angle\alpha$ от 0 до 40°; нормальное - $\angle\alpha$ от 40° до 70°; вертикальное - $\angle\alpha$ от 70° до 90°. Если $\angle\alpha$ больше 90°, то говорят об отклонении электрической оси справо, если $\angle\alpha$ 0°, то это характерно для отклонения электрической оси сердца влево.

Нормальное положение электрической оси сердца /нормограмма/

Горизонтальное положение электрической оси сердца /левограмма/



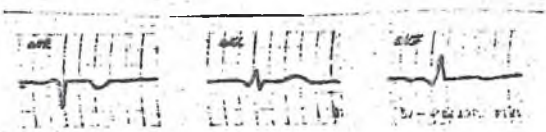
Вертикальное положение электрической оси сердца
/правограмма/

б/определение электрической оси сердца при помощи усиленных однополюсных отведений:

Электрическую ось сердца легко определить путем сопоставления особенностей формы начальной части желудочкового комплекса в отведениях aVL и aVF.

В случае преобладания положительного зубца R в отведении aVL электрическая ось сердца считается горизонтальной, если в отведении aVF комплекс QRS имеет форму QS или rS;

полугоризонтальной - если в отведении aVF определяется низковольтный или типа RS комплекс QRS; промежуточный - при морфологическом тождестве комплексов QRS в отведениях aVL и aVF



При доминировании положительного зубца R в отведении aVF электрическая ось сердца считается вертикальной, если в отведении aVL комплекс QRS имеет форму QS или rS;

полувертикальной - если в отведении aVL определяется изовольтный или типа RS комплекс QRS.

в/ определение отклонения электрической оси сердца по грудным отведениям.

При переходе от правых к левым грудным отведениям отношение R/S постепенно увеличивается. Это связано с постепенным увеличением высоты зубцов R и уменьшением зубцов S.

Грудное отведение ЭКГ, где амплитуда зубцов R и S приблизительно одинаковая, называется переходной зоной. В большинстве случаев переходная зона отмечается в отведении V_3.

Смещение переходной зоны вправо свидетельствует об отклонении электрической оси сердца влево

Переходная зона смещается влево, когда электрическая ось сердцаотклоняется вправо

Задание № 2. Произвести анализ ЭКГ в следующем порядке:

1. Определить правильность сердечного ритма.

Диагноз нормального синусового ритма устанавливают на основании следующих критериев: а) наличие зубца Р синусового происхождения, постоянно предшествующего комплексу QRS; б) постоянное и нормальное расстояние Р-Q /0,12-0,20 с/; в/ постоянная форма зубца Р во всех отведениях; г) частота ритма 60-80 в мин; д) постоянное расстояние Р-Р или $R-R$.

2. Подсчитать частоту сердечных сокращений.

Для этого установить продолжительность одного сердечного цикла /интервал $R-R$/ и вычислить, сколько таких циклов содержится в 1-й минуте. При неправильном сердечном ритме подсчитать продолжительность 5 или 10 интервалов $R-R$, вычислить среднюю продолжительность одного интервала. В скобках указать продолжительность наибольшего и наименьшего интервалов.

3. Определить положение электрической оси сердца /см. задание № 1/.

4. Определить вольтаж ЭКГ.

Амплитуда зубцов комплекса QRS значительно варьирует. Она обычно больше в грудных отведениях, чем в стандартных. В норме по крайней мере в одном из стандартных отведений или в отведениях от конечностей амплитуда комплекса QRS должна превышать 5 мм, а в грудных отведениях - 8 мм. Если амплитуда комплекса QRS во всех стандартных отведениях и в отведениях от конечностей меньше 5 мм, или во всех грудных отведениях меньше 8 мм, то говорят о снижении вольтажа зубцов ЭКГ. Это снижение характерно для кардиосклероза, перикардитов, эмфиземы легких, выраженной сердечной недостаточности и т.д. Если же в стандартных и усиленных однополюсных отведениях амплитуда зубцов выше 22 мм, в любом из грудных отведений амплитуда комплекса QRS выше 25 мм, говорят о повышении вольтажа зубцов ЭКГ.

5. Охарактеризовать отдельные элементы ЭКГ /зубцы Р, Q, R, S, Т; сегменты Р-Q, S-Т; интервалы Р - Q, S-Т; комплексы - желудочковый QRSТ, предсердный - Р-Q/.

Результаты анализа занести в протокол лабораторного занятия.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ:

"АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ"

Учебные задания	1. Определение положения электрической оси сердца при помощи ЭКГ, записанной в 12-ти отведениях. 2. Произвести анализ ЭКГ.
Тестовая проверка исходного уровня знаний	1. Что такое электрическая ось сердца? 2. Каким бывает положение электрической оси сердца у здоровых людей? 3. Как определяется положение электрической оси сердца по стандартным отведениям? - усиленным от конечностей? - грудным отведениям? 4. Объясните понятие "переходной зоны". 5. Как определить частоту сердечных сокращений по ЭКГ? 6. Какие функции миокарда позволяет изучать ЭКГ?
Ситуационные задачи	1. При регистрации ЭКГ у студента до и после экзамена, отмечалось укорочение интервала R-R на ЭКГ, снятой до сдачи экзамена. О чем свидетельствует укорочение интервала R-R? 2. У испытуемого на ЭКГ отмечается доминирование положения зубца R в отведении aVF, а в aVL комплекс QRS имеет форму QS. Можете ли Вы высказать предположение о конституциональных особенностях испытуемого, судя по этим данным ЭКГ?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник "Физиология человека" под редакцией Е.Б.Бабского М.,"Медицина", 1972, стр. 77-83; 1966 - стр.80-86.

Руководство к практическим занятиям,1977, стр.106-109.

Дополнительная литература

"Методы исследования кровообращения" под ред.Б.И.Ткаченко, Л.,"Наука", 1976.

В.Н.Орлов - Руководство по электрокардиографии, М., "Медицина", 1983 .

Лабораторное занятие № 3
/по плану УИРС/

Тема: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Цель занятия: Научиться использовать ЭКГ для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы, выявления скрытой коронарной недостаточности.

Задание № I. Зарегистрировать ЭКГ у испытуемого до и после дозированной физической нагрузки /функциональная проба/.

Методика работы:

Зарегистрировать ЭКГ у испытуемого в общепринятых I2 отведениях в покое /см. занятие № I/. Назначить дозированную нагрузку - 20 приседаний за 30 сек. Сразу же после нагрузки и повторно через 4 мин зарегистрировать ЭКГ.

Задание 2. Произвести анализ ЭКГ до и после функциональной пробы. Результаты занести в таблицу.

Исследуемый показатель	До нагрузки	После нагрузки	
		сразу	через 5 мин.
Частота сердечных сокращений			
Ритм /синусовый, атрио-вентрикулярный/			
Положение электрической оси сердца/отклонение/			
Продолжительность интервала P-Q			
Длительность комплекса QRS			
Изоэлектричность сегмента S-T			
Высота зубцов: P- Q- R- S- T-			

При хорошем функциональном состоянии сердца ЭКГ после пробы характеризуется незначительными изменениями:

1. Частота сердечных сокращений увеличивается на 50-60%.
2. Сохраняется синусовый ритм.
3. Положение электрической оси сердца не изменяется или несколько смещается вправо /до 15°/, редко влево.
4. Интервал P-Q не изменяется или незначительно укорачивается.
5. Длительность комплекса QRS не изменяется или незначительно укорачивается.
6. Сегмент S-T остается на изоэлектрической линии или смещается книзу /не более, чем на 0,5 мм/.
7. Наблюдается уплощение зубца P в I стандартном отведении и увеличение его во II отведении не более, чем на 3 мм.
8. Несколько увеличивается амплитуда зубца T во II, III и V_2 отведениях.
9. Зубцы Q и S существенно не изменяются или слегка углубляются в I, V_4 и V_6 отведениях.
10. Восстановление всех показателей заканчивается на 5-й минуте отдыха.

Иногда удлинение интервала P-Q является следствием повышения тонуса блуждающего нерва. В этом случае после нагрузки P-Q нормализуется. Удлинение P-Q после физической нагрузки указывает на органическую природу удлинения предсердно-желудочковой проводимости.

Удовлетворительная реакция проявляется значительным увеличением числа сердечных сокращений, более выраженным отклонением электрической оси сердца вправо или влево, увеличением или отсутствием изменений длительности интервалов P-Q, QRS, снижением суммарного вольтажа зубцов и особенно зубца T в стандартных отведениях, снижение сегментов P-Q и S-T ниже изолинии.

Неудовлетворительная реакция выражается в значительной тахикардии или появлении экстрасистолической аритмии, в резком отклонении электрической оси сердца, снижении суммарного вольтажа зубцов R в стандартных отведениях, удлинения интервалов P-Q, или Q-T и возникновении других патологических изменений.

Задание № 3. Произвести сравнительный анализ ЭКГ после функциональных проб у людей, занимающихся и не занимающихся оздоровительным бего .

Методика работы та же, что и в задании № 2.

Примечание

Изменения на ЭКГ могут быть вызваны органическими нарушениями миокарда и функциональными, не связанными с морфологическими изменениями в мышце сердца.

В настоящее время известно много ЭКГ-признаков, указывающих на изменения деполяризации и реполяризации, возникающих в сердечной мышце под влиянием физиологических факторов. Так, у здоровых людей через час после приема пищи может наблюдаться небольшое учащение ритма /на 8-10 в I мин/, почти в половине случаев происходит уплощение, а иногда инверсия зубца Т в I стандартном отведении, сегмент S-T в грудных отведениях слегка смещается книзу, интервал Q-T увеличивается. Это объясняется увеличением минутного объема сердца, рефлекторным влиянием пищеварительного аппарата, нарушениями ионного баланса и смещением положения сердца в грудной полости.

У здорового человека, имеющего нормальную ЭКГ, при очень напряженной работе может значительно снизиться и даже стать отрицательным зубец Т.

ЭКГ может изменяться в течение суток, что обусловлено, по-видимому, изменением тонуса вегетативной нервной системы.

Результаты сравнительных исследований показывают, что наиболее существенные изменения ЭКГ проявляются особенно под влиянием эмоционального напряжения. Так, снижение сегмента S-T, уплощение или инверсия зубца Т, вызванные повышенным тонусом симпатической части вегетативной нервной системы, появляются под влиянием эмоции страха.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ: "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ"

Учебные задания	I. Зарегистрировать ЭКГ у испытуемого до и после дозированной физической нагрузки. 2. Произвести анализ ЭКГ до и после нагрузки. 3. Произвести сравнительный анализ ЭКГ после функциональной пробы у людей, занимающихся и не занимающихся оздоровительным бегом.

Тестовая проверка исходного уровня знаний	1. При помощи каких элементов ЭКГ определить частоту сердечных сокращений? 2. Назовите ЭКГ-признаки, подтверждающие наличие синусового ритма. 3. Можно ли по ЭКГ, зарегистрированной в грудных отведениях, сделать вывод об электрической позиции сердца? Если -"да", то каким образом? 4. О чем свидетельствует удлинение интервала P-Q после физической нагрузки? 5. Какие физиологические факторы могут вызвать функциональные изменения в миокарде, регистрируемые на ЭКГ?
Ситуационные задачи	1. У испытуемого при регистрации ЭКГ отмечается удлинение интервала P-Q. После физической нагрузки P-Q нормализуется. О чем свидетельствует удлинение интервала P-Q у данного испытуемого? 2. У студента перед экзаменом, у спортсмена перед состязанием, у больного перед операцией на ЭКГ может регистрироваться снижение сегмента J-T, уплощение или инверсия зубца T. Как Вы объясните эти изменения?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник "Физиология человека" под ред. Е.Б.Бабского М., "Медицина", 1972, стр.77-83; 1966 - стр.80-86_

Практикум по нормальной физиологии под ред. Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова, М., "Высшая школа", 1983, стр.62-63.

Дополнительная литература

Методы исследования кровообращения под ред. Б.И.Ткаченко, Л., "Наука", 1976.

В.Н.Орлов - Руководство по электрокардиографии, М., "Медицина", 1983.

Лабораторное занятие № 4

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ ПО ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ.

Цель занятия: Научиться по элементам ЭКГ оценивать свойства автоматизма, возбудимости, проводимости миокарда.

Задание № I. Определить состояние автоматизма синусового узла.

Состояние функции автоматизма синусового узла определяют по частоте и ритму сердечных сокращений.

К аритмиям, обусловленным нарушениями функции автоматизма синусового узла относят:

- синусовую тахикардию - водителем ритма является синусовый узел, ритм правильный, частота сердечных сокращений превышает 80 в I мин. Зубцы ЭКГ обычно не отличаются от нормы, расстояние R-R одинаковое, укороченное, укорочен и интервал T-P.

Синусовая тахикардия может быть связана с:

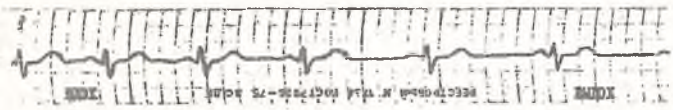
- повышением тонуса симпатической нервной системы;
- понижением тонуса блуждающего нерва;
- поражением синусового узла вследствие его ишемии, некроза;
- влиянием на синусовый узел различных инфекций, токсических агентов, повышенной температуры и т.д.

- синусовую брадикардию - характеризуется замедлением синусового ритма, когда частота сердечных сокращений от 40 до 60 в I мин. Ритм правильный. Водителем ритма является синусовый узел, автоматизм которого понижен. Зубцы ЭКГ обычно не изменены. Интервалы R-R одинаковые и удлиненные в результате редкого ритма.

Синусовая брадикардия может быть связана с:

- повышением тонуса блуждающего нерва;
- понижением тонуса симпатической нервной системы;
- местным воздействием на синусовый узел /инфаркт, гипоксия и т.д./;
- инфекционно-токсическими влияниями.

- синусовую аритмию - которая является следствием нерегулярной деятельности синусового узла, что приводит к неравномерному образованию в нем импульсов к возбуждению. Это вызывает чередующиеся периоды учащения и урежения ритма. Расстояние R-R между различными комплексами QRS неодинаковое и разница в продолжительности самого короткого и самого продолжительного интервала R-R превышает 10% от среднего расстояния R-R.



Различают дыхательную и недыхательную синусовую аритмию. Чаще всего наблюдается дыхательная форма; изменения частоты сердечных сокращений во время дыхания могут быть связаны с колебаниями тонуса симпатического и блуждающего нервов в связи с фазами дыхания; с различным заполнением предсердий и желудочков во время дыхания; с изменением ударного объема во время дыхания с соответствующим раздражением депрессорных нервов; с гуморальными влияниями.

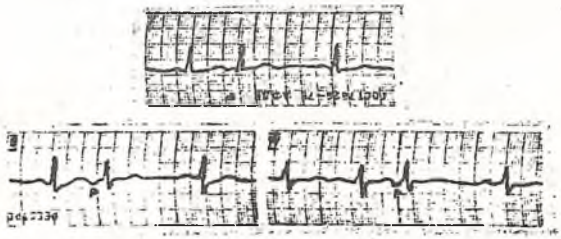
Задание № 2. Определение наличия активных эктопических ритмов /экстрасистол/.

При активных эктопических ритмах возбудимость эктопического очага повышена, он подавляет синусовый ритм и временно или постоянно становится водителем ритма сердца. К активным эктопическим ритмам относится экстрасистолия. Экстрасистолы - это преждевременные возбуждения и сокращения всего сердца или его отделов, импульс для которых обычно исходит из различных участков проводящей системы сердца.

Экстрасистолы нередко отмечаются у практически здоровых людей. При массовых обследованиях их находят приблизительно у 5% людей. К предрасполагающим факторам относятся органические заболевания сердца, легких, желудочно-кишечного тракта, почек и т.д. Факторами, вызывающими экстрасистолию, могут служить физическое или нервное переутомление, сильные положительные или отрицательные эмоции, стрессовые ситуации, различные инфекции.

В зависимости от места возникновения импульсов различают:

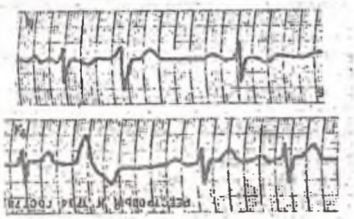
предсердные экстрасистолы - преждевременные сокращения, импульс для которых исходит из левого или правого предсердия. При этом нарушается ход возбуждения по предсердиям. В связи с этим наблюдается деформация зубца P экстрасистолы. Комплекс QRS не изменен. После предсердной экстрасистолы наступает компенсаторная пауза. Обычно это неполная компенсаторная пауза. Она удлинена по сравнению с обычным R-R на то время, которое необходимо импульсу для прохождения пути до синусового узла и разрушения там процесса подготовки очередного импульса для возбуждения сердца. Неполная компенсаторная пауза характеризуется тем, что расстояние от экстрасистолы до предшествующего сокращения вместе с расстоянием от экстрасистолы до последующего комплекса меньше двух периодов R-R.



желудочковые экстрасистолы - преждевременные сокращения, импульс для которых исходит из различных участков внутрижелудочковой проводящей системы. Отмечается уширение и деформация комплекса QRS; отсутствует связь с зубцом P; наблюдается полная компенсаторная пауза.

Для левожелудочковой экстрасистолии характерен высокий зубец $R_{III, V_{1-2}}$ и глубокий зубец $S_{I, V_{5-6}}$.

Для правожелудочковой экстрасистолии характерен высокий зубец $R_{I, V_{5-6}}$, глубокий зубец $S_{III, V_{1-2}}$.



Аллоритмия – правильное чередование экстрасистол и нормальных сокращений.

Бигеминия – после каждого нормального сокращения следует экстрасистола.

Тригеминия – после каждых двух сокращений следует экстрасистола.

Квадригеминия – экстрасистола следует после каждых трех нормальных сокращений.

Задание № 3. Определить функцию проводимости миокарда.

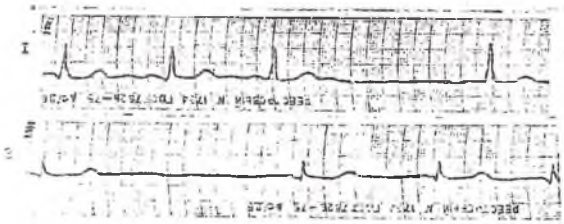
В нормальных условиях импульс из синусового узла распространяется по миокарду в определенной последовательности. Нарушения функции проводимости в мышце сердца могут быть локализованы на разных уровнях. Это обусловливает различный характер изменений ЭКГ. Различают следующие нарушения проводимости:

Синоаурикулярная блокада - когда импульс из синусового узла не может быть проведен к предсердиям. Синоаурикулярная блокада может быть обусловлена следующими причинами:

- блокада в проведении импульса от синусового узла к предсердиям;
- импульс не образуется в синусовом узле;
- возникший импульс недостаточной силы;
- предсердия не воспринимают импульс из синусового узла.

Синоаурикулярная блокада I степени характеризуется замедлением образования импульсов в синусовом узле или замедлением проведения их к предсердиям. Эта блокада при помощи обычного ЭКГ - исследования не улавливается.

Синоаурикулярная блокада II степени характеризуется тем, что часть импульсов не доходит до предсердий, что приводит к выпадению сокращения предсердий и желудочков. Характерно прогрессирующее укорочение интервала Р-Р, за которым следует длительная пауза Р-Р, во время синоаурикулярной блокады; наибольшее расстояние Р-Р - во время паузы в момент выпадения сокращения сердца.



I - перед длинной паузой укорочение интервалов Р-Р

II - длинные паузы равны удвоенному стабильному интервалу Р-Р

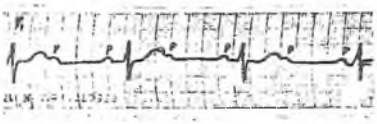
Синоаурикулярная блокада Ш степени - полная синоаурикулярная блокада - характеризуется отсутствием возбуждения предсердий и желудочков из синусового узла. Возникает асистолия. Отмечается выпадение зубца Р, комплекса QRS и зубца Т, регистрируется изолиния.

В этиологии синоаурикулярной блокады важное место занимают воспалительные изменения миокарда; врожденные пороки сердца; дегенеративный, атеросклеротический процесс; вегетативные влияния, связанные с раздражением блуждающего нерва; гиперкалиемия и т.д.

Атриовентрикулярная блокада - характеризуется задержкой или прекращением проведения импульсов из предсердий через атриовентрикулярный узел.

Атриовентрикулярная блокада I степени - наиболее частый вид нарушений атриовентрикулярной проводимости,когда все импульсы от предсердий достигают желудочков, однако отмечается удлинение интервала P-Q /более 0,2 с/, комплекс QRST не изменен. Чаще всего причиной является хроническая ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, миокардиты различной этиологии.

Атриовентрикулярная блокада П степени - когда один или несколько импульсов из синусового узла не могут быть проведены к желудочкам, вследствие чего выпадает одно или больше сокращений желудочков. Число сокращений предсердий больше, чем число сокращений желудочков. На ЭКГ постепенное ухудшение атриовентрикулярной проводимости проявляется в прогрессирующем удлинении интервала P-Q от комплекса к комплексу с последующим выпадением желудочкового комплекса.

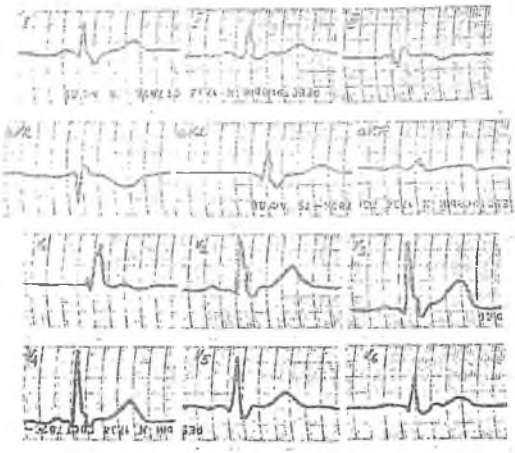


Атриовентрикулярная блокада Ш степени - полная поперечная блокада - характеризуется тем, что ни один импульс из предсердий не проходит к желудочкам. Предсердия возбуждаются под влиянием синусового узла, желудочки - атриовентрикулярного. Зубцы Р не связаны с желудочковым комплексом, наслаиваются на различные моменты систолы и диастолы желудочков. В связи с тем, что предсердия сокращаются чаще, чем желудочки, расстояние Р-Р меньше R-R.

Блокада ножек пучка Гиса - нарушение или полное прекращение проведения возбуждения по правой или левой ножке пучка Гиса. Отделы миокарда или желудочек сердца, снабжаемые волокнами блокированной ножки, возбуждаются необычным или окольным путем.

Диагноз блокады правой ножки пучка Гиса ставится в основном по грудным отведениям. В правых грудных отведениях V_{1-2} ЭКГ имеет вид rSR', где r - обусловлен начальным возбуждением левой половины межжелудочковой перегородки; S - возбуждение левого желудочка; R' - конечное возбуждение межжелудочковой перегородки слева направо, возбуждение правого желудочка вызывает основную часть R'. В V_6 регистрируется комплекс qRS / q - отражает начальное возбуждение левой половины межжелудочковой перегородки; R - возбуждение левого желудочка; S - возбуждение правого желудочка; комплекс QRS уширен и составляет 0,12с и больше. ЭКГ в I стандартном отведении и в отведении aVL напоминает по форме комплекс QRS в отведениях V_{5-6} т.е имеет вид qRS. В Ш стандартном отведении и в aVF комплекс QRS обычно похож на ЭКГ в отведении V_{1-2}, т.е. имеет вид rSR' или rSR'. В отведении aVR обычно наблюдается поздний зубец R и комплекс QRS имеет вид QR или rSR'. Зубец Т отрицательный. Характерно удлинение электрической системы желудочков / Q - T /.

Блокада правой ножки пучка Гиса



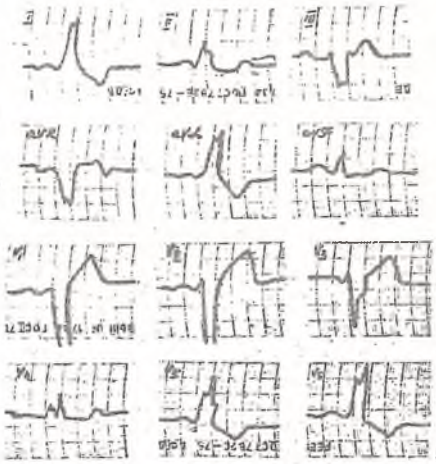
Для блокады левой ножки пучка Гиса характерно уширение комплекса QRS до 0,15-0,17 с и больше. В левых грудных отведениях V_{5-6} уширенный комплекс QRS имеет форму зубца R с зазубринами близ вершины. Зубец Q в этих отведениях отсутствует. В этих же отведениях сегмент S-T расположен ниже изолинии, зубец T - отрицательный, асимметричный.

В правых грудных отведениях V_{1-2} обычно регистрируется малый зубец r, за которым следует глубокий и широкий зубец S, или уширенный зубец QS большей, чем в норме, амплитуды.

ЭКГ в I стандартном отведении и aVL обычно по форме напоминает ЭКГ в V_{5-6}. ЭКГ в III стандартном отведении и в aVF обычно похож на ЭКГ в V_{1-2}. В отведении aVR комплекс QRS обычно

имеет форму Q S или r S . Сегмент S-T в отведении aVR часто расположен выше изолинии и сопровождается положительным зубцом T.

Блокада левой ножки пучка Гиса



ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ: "ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ ПО ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ"

Учебные задания	I. Определить состояние автоматизма синусового узла. 2. Определение состояния возбудимости сердечной мышцы /выявление наличия активных эктопических ритмов/. 3. Определение функции проводимости миокарда.
Тестовая проверка исходного уровня знаний	I. Перечислите свойства сердечной мышцы. Какие свойства можно оценить по ЭКГ? 2. Назовите основные водители ритма, расположенные в миокарде. 3. Назовите основные аритмии, возникающие при нарушении функции автоматизма синусового узла. 4. Как изменяется возбудимость синусового узла при наличии активных эктопических очагов? 5. Перечислите факторы, предраполагающие к возникновению экстрасистолии. 6. Перечислите факторы, вызывающие экстрасистолию. 7. Какие Вы знаете варианты нарушения функции проводимости Миокарда?
Ситуационные задачи	I. После переутомления, связанного со сдачей экзаменов у студента Н. появились неприятные ощущения в области сердца. При ЭКГ обследовании выявлено наличие активного эктопического очага в левом желудочке. Какие ЭКГ признаки характерны для данной локализации активного эктопического очага? 2. У испытуемого на ЭКГ выявлено отсутствие связи зубца P с желудочковым комплексом, расстояние P-P меньше R-R. О каком нарушении проводимости может свидетельствовать наличие подобных изменений ЭКГ?

Лабораторное занятие № 5

Тема: ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА. ТОНЫ СЕРДЦА. СИСТОЛИЧЕСКИЙ И МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ.

Цель занятия: Изучить гемодинамические функции сердца. Научиться выслушивать тоны сердца. Ознакомиться с методом фонокардиографии.

Задание № I. Выслушивание тонов сердца у человека.

Методика работы.

Тоны сердца - звуковые явления, сопровождающие работу сердца. В основном выслушиваются два тона: первый - в начале систолы, второй - в начале диастолы. Первый тон более глухой, протяжный и низкий по сравнению со вторым - коротким и высоким.

Места проекции /и наилучшего выслушивания/ компонентов тонов сердца:
- 5-е межреберье слева на I см кнутри от срединно-ключичной линии - двухстворчатый клапан;
- нижний конец грудины - трехстворчатый клапан;
- второе межреберье справа от края грудины - клапаны аорты;
- второе межреберье у левого края грудины - клапаны легочной артерии.

Прослушать тоны сердца в покое и после 20 приседаний за 30с.

Задание № 2. Рассмотреть и проанализировать фонокардиограмму.

Использовать поликардиограмму и фонокардиограмму. Определить продолжительность I и П тонов, количество осцилляций. Цена одного деления по горизонтали составляет 0,02 с.

Компоненты I тона: а/ низкочастотные осцилляции, обусловленные напряжением мышц желудочков;

б/ центральные высокочастотные осцилляции, обусловленные вибрацией:
- закрытого двухстворчатого клапана /М/,
- закрытого трехстворчатого клапана /Т/,
- открывающихся клапанов легочной артерии /Р/,
- открывающихся клапанов аорты /А/;

в/ конечные низкочастотные осцилляции, вызванные колебанием аорты.

П тон образовав двумя высокочастотными осцилляциями, обусловленными захлопыванием полулунных клапанов аорты /А/ и легочного отвода /Р/.

Задание № 3. Определение минутного объема кровотока в покое и после физической нагрузки.

Методика работы.

У испытуемого в состоянии покоя определяют систолическое и диастолическое давление по методу Короткова. Рассчитывают величину пульсового давления /ПД/, выясняют возраст /В/, определяют частоту пульса /ЧП/. Полученные данные подставляют в формулу Старра для рассчета систолического и минутного объема кровотока.

ЗО = 100+0,5ПД-0,6ДД-0,6В; МО = СО х ЧП.

Подобные рассчеты провести с данными, полученными после физической нагрузки /20 приседаний за 30 с/.

Результаты занести в протокол.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ:

"ИЗУЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА. ТОНЫ СЕРДЦА".

Учебные задания	I. Выслушивание тонов сердца у человека. 2. Анализ фонокардиограммы. 3. Определение минутного объема кровотока.
Тестовая проверка исходного уровня знаний	I. Какие фазы сердечной деятельности сопровождаются звуковыми явлениями? 2. Методы регистрации звуковых явлений. 3. Места наилучшего выслушивания тонов сердца. 4. Перечислите компоненты I тона. 5. Перечислите компоненты II тона. 6. Систолический объем, его величина, изменение при различных состояниях человека. 7. Характеристика минутного объема.
Ситуационные задачи	I. Ослабление мускулатуры сердца вызывает растяжение его полостей, что ведет к неполному закрытию атриовентрикулярных клапанов, обратному току крови из желудочков в предсердия. Как изменятся тоны сердца в данном случае? 2. У спортсмена систолический объем кровотока /СО/ составляет 100 мл, число сердечных сокращений - 62 в мин. Чему будет равен минутный объем у этого спортсмена? За счет изменения каких показателей сердечно-сосудистой системы будет происходить увеличение минутного объема кровотока во время соревнований?

Лабораторное занятие № 6

Тема: ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ГЕМОДИНАМИКИ. ПУЛЬС.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПУЛЬСА.

Цель занятия: Изучить функциональную структуру различных отделов сосудистого русла. Научиться определять клинические характеристики пульса пальпаторно и с помощью графической регистрации.

Задание № I. Исследовать пульс методом пальпации в покое и после физической нагрузки по следующим показателям: частота, ритм, наполнение, напряжение.

Методика работы.

Лучевую артерию слегка прижимают подушечками указательного, среднего и безымянного пальцев к лежащей кости в дистальном конце предплечья. Пульс считают в течение I минуты.

Задание № 2. Регистрация частоты пульса с помощью пульсотахометра /демонстрация/.

Задание № 3. Запись пульса на сонной артерии /сфигмография/.

Задание № 4. Зарегистрировать и расшифровать плетизмограмму /демонстрация/.

Задание № 5. Определить относительную скорость кровотока с помощью индикатора потока крови ИПК-I/демонстрация/.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ: "ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ГЕМОДИНАМИКИ. ПУЛЬС. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПУЛЬСА".

Учебные задания	I. Исследовать пульс методом пальпации, в покое и после физической нагрузки. 2. Регистрация частоты пульса с помощью пульсотахометра. 3. Запись пульса на сонной артерии /сфигмография/. 4. Зарегистрировать и расшифровать плетизмограмму. 5. Определить скорость кровотока с помощью ИПК-I.

Тестовая проверка исходного уровня знаний	1. Законы гемодинамики. Скорость движения крови по сосудам. 2. Артериальный пульс, скорость распространения пульсовой волны. 3. От чего зависит частота пульса? 4. Клиническая характеристика пульса. 5. По каким показателям пульса можно судить о работе сердца? 6. Какие показатели пульса характеризуют состояние сосудистой стенки? 7. Венный пульс.
Ситуационные задачи	1. В соответствии с законами гемодинамики кровяное давление и кровоснабжение находится в зависимости от состояния периферического сопротивления. Как изменится кровоснабжение при увеличении общего перефирического сопротивления? 2. У людей на фоне острой алкогольной интоксикации выявлена повышенная свертывающая активность крови, повышение артериального давления и наличие сосудистых спазмов. К каким нарушениям гемодинамики может привести острая алкогольная интоксикация?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник "Физиология человека" под ред. Е.Б.Бабского,
1972 г. - стр. 101-104, 107-109, 113-121-124;
1966 г. - стр. 104-107, 116, 111-112, 124-127.
Практикум по нормальной физиологии под ред. Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова, М., "Высшая школа", 1983 г., стр. 82-86.

Дополнительная литература

Конради Г.П. Регуляция сосудистого тонуса, Л., "Наука", 1973.
Ткаченко Б.И. Венозное кровообращение, Л., "Медицина", 1979.

Лабораторное занятие № 7

Тема: КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ.

Цель занятия: Изучить факторы, обусловливающие величину кровяного давления. Научиться определять артериальное давление по способу Короткова.

Задание № I. Измерить артериальное давление у человека в покое, при задержании вдоха, выдоха и после физической нагрузки.

Методика работы.

Артериальное давление определять аускультативным методом Н.С.Короткова. Если разница при измерении кровяного давления на обеих руках составляет более 10 мм рт ст, это свидетельствует о снижении тонуса магистральных сосудов.

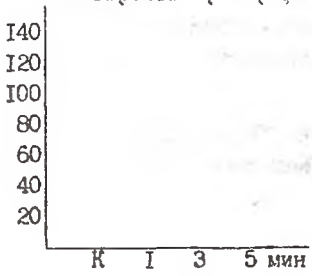
После физической нагрузки /20 приседаний за 30 с/ измерить давление сразу, через 3 и 5 минут. Это задание выполнить на трех испытуемых, один из которых должен быть тренированным. Полученные данные занести в таблицу. Давление измерять на одной руке.

	Систолическое	Диастолическое	Пульсовое
АД в покое			
АД при задержанном вдохе			
АД при задержанном выдохе			

Задание № 2. Изучить влияние физической нагрузки на динамику артериального давления.

Методика работы.

Построить три графика по данным, полученным в задании № I.



К – исходная величина АД
I – АД через I мин после физ.нагрузки
3 – АД через 3 мин
5 – АД через 5 мин

Примечание:
Систолическое давление обозначать красным цветом, диастолическое-синим.

По графикам определить тип реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

I тип – нормотонический-незначительное повышение систолического и неизменно или чуть повышено диастолическое давление;

П тип – гиперстенический-значительное повышение систолического и диастолического давления;

Ш тип – гипостенический -незначительное понижение/до 10 мм рт ст/ и диастолического давления;

IУ тип-астенический – учащение сердечной деятельности при незначительных изменениях максимального/систолического/ артериального давления.

Если при П,Ш,IУ типах реакции восстановительный период удлиняется более 5 мин, эти реакции считаются неадекватными,они свидетельствуют о низкой функциональной способности сердечно-сосудистой системы.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ: "КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ"

Учебные задания	I. Измерить артериальное давление у человека по методу Короткова в покое,при задержанном вдохе и выдохе,после физ.нагрузки. 2. Изучить влияние физ.нагрузки на величину и динамику артериального давления.
Тестовая проверка исходного уровня знаний	I. Какими нервами осуществляется иннервация сосудов? 2. Какими основными факторами определяется уровень артериального давления? 3. Назовите методы определения кровяного давления. 4. Понятие пульсового давления. 5. Что такое средне-динамическое давление, на что указывает его повышение? 6. Как изменяется кровяное давление у здорового человека при физической нагрузке?
Ситуационные задачи	I. При интенсивной мышечной работе у испытуемого наблюдается незначительное повышение систолического давления и большое-диастолического.Пульсовое давление при этом уменьшается. Что можно сказать о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы испытуемого? 2. АД у испытуемого-25/75 мм рт ст; после физ.нагрузки-150/90,восстановительный период-4 мин. Какой тип реакции сердечно-сосудистой системы у испытуемого?

Ситуационные задачи	3. При обследовании испытуемого после 6 месяцев занятий оздоровительным бегом выявлено снижение и стабилизация ранее повышенного давления. Какова роль простагландин-синтезирующей системы сосудистой стенки в стабилизации артериального давления?
	4. Два человека – один из них нетренирован, а другой – занимающийся оздоровительным бегом более года, – преодолели дистанцию бегом в I км за 10 минут. При этом у нетренированного отмечалось повышение систолического давления на 35 мм рт ст, диастолического – на 3 мм рт ст. У тренированного артериальное давление повысилось незначительно и нормализовалось через 6 минут, а у первого испытуемого повышенное давление отмечалось в течение нескольких часов после нагрузки. Каковы возможные механизмы данных реакций?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник "Физиология человека"и под ред.Е.Б.Бабского, 1972 г.- стр.104-106,112;
1966 г.- стр.107-110,116.

Руководство к практическим занятиям,1977, стр.131.

Методическое и практическое пособие по физиологии под ред. Данилова, стр.32-36.

Практикум по нормальной физиологии под ред.Н.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова,1983, М.,"Высшая школа", стр.77-78.

Дополнительная литература

Руководство по физиологии "Физиология кровообращения.Физиология сердца", Л.,"Наука", 1980.

Лабораторное занятие № 8

Тема: СОБСТВЕННЫЕ И СОПРЯЖЕННЫЕ РЕФЛЕКСЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ.

Цель занятия: Научиться определять состояние сердечно-сосудистой системы по показателям собственных и сопряженных рефлексов.

Задание № I. Вызвать рефлекс Чермака с каротидных синусов.

Методика работы.

Определить число сердечных сокращений. Надавить на область каротидных синусов /на уровне углов нижней челюсти/ в течение 10 с с обеих сторон одновременно. Определить изменение частоты сердечных сокращений.

Задание № 2. Вызвать глазо-сердечный рефлекс Данини-Ашнера.

Методика работы.

Определить частоту пульса. Надавить на область глазных яблок в течение 10 с и снова определить пульс. Слабая или нулевая выраженность глазо-сердечного рефлекса указывает на тормозное состояние соответствующих образований в центральных отделах парасимпатической нервной системы.

Задание № 3. Провести клиностатическую пробу.

Методика работы.

Испытуемый стоит в свободной позе 10 мин около кушетки. На I-й и 5-й минутах у него определяют АД и пульс. Затем испытуемый ложится на кушетку и у него определяют АД и пульс на I-й и 5-й мин.

Задание № 4. Провести ортостатическую пробу.

Методика работы.

В положении "лежа" у испытуемого на I-й и 5-й мин. определить АД и пульс. На II-й минуте перевести испытуемого в положение "стоя". Определить те же показатели на I-й и 5-й мин. Результаты занести в таблицу и проанализировать. Нормально пульс ускоряется при этой пробе на 6-30 уд/мин. При более значительном увеличении, отсутствии учащения или даже замедлении пульса реакция считается небиотопряженной: тонус симпатического отдела увеличен или уменьшен.

рефлекс Чермака		Данини-Ашнера		Клиностатическая			Ортостатическая		
пульс				пульс		АД	пульс		АД
до	после	до	после	стоя	лежа	стоя	стоя	лежа	стоя

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ:

"СОБСТВЕННЫЕ И СОПРЯЖЕННЫЕ РЕФЛЕКСЫ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ"

Учебные задания	I. Вызвать рефлекс Чермака с каротидных синусов. 2. Вызвать глазо-сердечный рефлекс. 3. Провести клиностатическую пробу. 4. Провести ортостатическую пробу.
Тестовая проверка исходного уровня знаний	I. Какие нервы иннервируют сердце и сосуды? 2. Как осуществляется рефлекторная регуляция сосудистого тонуса? 3. Назовите вещества, повышающие тонус сосудов. 4. Назовите вещества, снижающие тонус сосудов. 5. Объясните возникающие изменения сердечной деятельности при изменении положения тела в пространстве.
	I. При проведении ортостатической пробы у испытуемого определили, что в положении "лежа" частота сердечных сокращений -70 в мин, при переводе в положение "стоя"-частота сердечных сокращений увеличилась до I20 мин. Что можно сказать о состоянии вегетативной нервной системы испытуемого? 2. У спортсмена на старте перед началом соревнований отмечено повышение кровяного давления. Чем вызвано подобное изменение деятельности сердца и сосудистого тонуса?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник "Физиология человека" под ред.Е.Б.Бабского,
1972 г. - стр.98-I00,II4-I2I;
1966 г. - стр.I0I-I04,II7-I24.
Руководство к практическим занятиям по физиологии,1977,стр.I24.

Дополнительная литература

Повжитков М.М. - Рефлекторная регуляция гемодинамики,Киев, "Наукова думка", 1975.

Лабораторное занятие № 9

Тема: ПОЛИКАРДИОГРАФИЯ.

Цель занятия: Ознакомиться с баллистокардиографией, как методом клинического исследования, позволяющим оценивать сократительную функцию мискарда. Научиться анализировать поликардиограмму.

Задание № I. Анализ поликардиограммы.

Методика работы.

Интервал от начала зубца Q ЭКГ до начала высокочастотного сегмента I тона принято считать равным фазе асинхронного сокращения. Расстояние от начала высокочастотного сегмента I тона до начала подъема сфигмограммы сонной артерии равно длительности фазы изометрического сокращения. При этом кривую центрального пульса смещают влево на время запаздывания. Время запаздывания измеряется длительностью интервала между началом II тона и инцизурой кривой центрального пульса.

Интервал между началом подъема СФГ и резким перегибом ее книзу предшествующим инцизуре, равен длительности периода изгнания, а расстояние от этой точки до нижней точки инцизуры - продолжительности протодиастолы.

Фаза напряжения и период изгнания вместе составляют механическую систолу сердца. Вся же систола равна сумме механической систолы и фазы асинхронного сокращения.

Если из величины, определяющей длительность всего сердечного цикла /интервал R-R/, вычесть продолжительность систолы, то практически получим величину продолжительности диастолы.

Продолжительность этих периодов необходимо сравнить с должной величиной, которая рассчитывается по формуле:

Для периода изгнания - 0,084 x/R-R/+0,181.

Для механической систолы - 0,093 x/R-R/+0,236

Для механической диастолы - 0,893x/R-R/ - 0,222.

Отклонение фактических величин больше 0,03 с от рассчетных считается выходящим за пределы нормальных отклонений.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ:

"ПОЛИКАРДИОГРАФИЯ. БАЛЛИСТОКАРДИОГРАФИЯ"

Учебные задания	I. Анализ поликардиограммы.
Тестовая проверка исходного уровня знаний	I. Назовите основные фазы сердечного цикла. 2. Какова продолжительность каждой фазы? 3. Методы исследования электрической деятельности сердца и их значение для клиники. 4. Методы исследования сократительной деятельности сердца и их значение для клиники. 5. Роль поликардиографии для оценки функционального состояния сердца. 6. В чем состоит отличие механической и электрической систолы?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник "Физиол гия человека" под ред. Е.Б.Бабского,
1972 г. - стр.77-82, 89-90;
1966 г. - стр.81-86, 92-94.

Практикум по нормальной физиологии под ред. Н.А.Агаджаняна, и А.В.Коробкова, М., "Высшая школа", 1983, стр.65-68.

Руководство к практическим занятиям по физиологии, 1977, стр. 116.

Лабораторное занятие № 10

Тема: РЕОГРАФИЯ.

Цель занятия: Ознакомиться с принципами и методикой реографии. Научиться анализировать реограмму, производить оценку показателей центральной и периферической гемодинамики.

Принцип метода реографии основан на том, что кровь по сравнению со всеми остальными тканями организма обладает наибольшей электропроводностью, поэтому колебания кровенаполнения сосудов, обусловленные циклической работой сердца, вызывают синхронные изменения электропроводности исследуемого участка тела. Во время систолы желудочков и некоторое время после ее окончания, когда увеличивается кровенаполнение артериальных сосудов, электропроводность отдельных участков тела повышается и, наоборот, после прохождения пульсовой волны, когда наполнение сосудов уменьшается, она падает. Кривая такого рода пульсовых колебаний электрического сопротивления получила наименование реограммы. Регистрация реограммы производится с помощью реографа /РГ-04/. Для регистрации реограмм определенных регионов электроды накладываются на соответствующие участки кожи.

Задание № 1. Реовазография конечностей, оценка периферической гемодинамики.

Методика работы.

Для регистрации реограмм конечностей используют прямоугольные электроды /70х50 мм/. Их накладывают продольно на плечо и предплечье или на бедро и голень. Чем больше расстояние между двумя электродами, тем больше колеблется сопротивление между ними и тем выше реографические волны.

Испытуемого укладывают за 15 мин до начала исследования. После настройки установки и наложения электродов записывают реограмму, а затем калибровочный сигнал в 0,1 Ом, нажимая кнопку калибратора.

Задание № 2. Расшифровка реограммы.

Определите амплитуду реограммы по калибровочному сигналу.

Определите величину систолического притока по реографическому индексу РИ или по отношению амплитуды реограммы Н /мм/ к высоте калибровочного сигнала Е /мм/. У здоровых людей РИ колеблется от 1 до 3.

Вырежьте небольшой участок полученной кривой и вклейте в тетрадь.

Схематическое изображение реограммы периферических сосудов и основные ее показатели

Т – время распространения пульсовой волны

А-Д – расстояние от начала подъема кривой до начала отраженной или дикротической волны /характеризует период изгнания крови из левого желудочка/.

H_I – высота основной волны

H_2 – высота отраженной волны

Соотношение H_2/H_I характеризует состояние оттока крови из артерий в вены и тонус венозных сосудов.

РИ – реографический индекс /отношение H_I к величине калибровочного сигнала/,характеризует величину артериального притока и эластичность сосудов.

Заостренная или зазубренная вершина волны указывает на значительное повышение тонуса сосудов. Закругленные и уплощенные реографические волны, сглаженность или отсутствие дополнительных волн на нисходящей части кривой, нерегулярность их появления, указывает на потерю эластических свойств сосудистой стенки.

Высокая венозная волна, превышающая по высоте артериальный подъем кривой, указывает на явления венозного застоя.

Задание № 3. Использование реографии для оценки состояния центральной гемодинамики.

Методика работы.

Наложить электроды на обе верхние конечности и записать реограмму человеческого тела /по Кедрову/.

Ударный объем /УО/ и минутный объем кровотока /МОК/ рассчитать по формулам.

$$УО = \frac{S \cdot K \cdot P}{C \cdot R} \qquad МОК = УО \cdot чсс$$

S – амплитуда реографической волны /см/

K – калибровочное сопротивление /ом/

P – масса тела исследуемого /г/

C – высота калибровочного импульса /см/

R – полное электрическое сопротивление /см/

чсс – частота сердечных сокращений – в мин.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ: "РЕОГРАФИЯ"

Учебные задания	I. Зарегистрировать реограмму конечности. 2. Расшифровка реограммы. 3. Оценка состояния центральной гемодинамики при помощи реографии.
Тестовая проверка исходного уровня знаний	I. Основные принципы реографии. 2. Реограмма, ее показатели. 3. Какими изменениями реографической кривой сопровождается повышение тонуса сосудов? 4. Как можно по реограмме определить явления венозного застоя? 5. Какой главный показатель центральной гемодинамики можно определить по реограмме? 6. Применение реографии в клинике.
Ситуационные задачи	I. У исследуемого имеется отек нижней конечности. Изменится ли реографическая кривая при наличии отека? Если "да - то как и почему? 2. Как изменится минутный объем кровотока у испытуемого при увеличении числа сердечных сокращений и уменьшении полного электрического сопротивления?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Практикум по нормальной физиологии под ред.И.А.Агаджаняна и А.В.Коробкова, М., "Высшая школа", 1983, стр.89-90.

Дополнительная литература

Клиническая реография,Киев, "Здоров"я,1977 под ред. проф.В.Г.Шершнева.

Москаленко Ю.Е. - Реоэнцефалография.В кн.:Методы клинической нейрофизиологии,Л.,"Наука",1977,стр.188.

Занятие № I2

Самостоятельная работа студентов.

Задание I. Произвести анализ 3-5 электрокардиограмм. Определить: частоту сердечно-сокращений, ритм, положение ЭОС, позицию сердца, величину, направление и продолжительность зубцов ЭКГ, продолжительность интервалов и сегментов.

Задание 2. По элементам ЭКГ оценить состояние автоматизма, возбудимости и проводимости миокарда.

Задание 3. Произвести анализ 3-5 фонокардиограмм, сфигмограмм, реограмм, поликардиограмм.

Задание 4. Измерить кровяное давление у 2-х, 4 человек.

Семинарское занятие № 13

Тема: КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

ЗАДАЧА.

К врачу обратился пациент с жалобами на боли в области сердца. Выслушав жалобы, собрав анамнестические сведения врач приступил к обследованию. Какие клинические методы исследования должен провести врач для постановки диагноза?

После того, как студенты перечислят все клинические методы исследования сердечно-сосудистой системы, следует перейти к детальной характеристике каждого из них, пользуясь примерным перечнем вопросов:

1. Что такое пульс?
2. Какие клинические характеристики пульса дают представление о деятельности сердца? – о состоянии сосудистой стенки?
3. Какие Вы знаете инструментальные методы исследования пульса?
4. О чем свидетельствуют показатели сфигмограммы? плетиамограммы?
5. В чем суть аускультативного способа определения АД по Короткову?
6. Какими основными факторами определяется уровень АД?
7. Назовите нормальные цифры АД.
8. Какие звуковые явления сопровождают работу сердца?
9. Назовите места проекции /и наилучшего выслушивания/ компонентов, составляющих тоны сердца.
10. Как называется метод графической регистрации звуковых явлений, сопровождающих работу сердца?
11. Какие процессы в сердечной мышце отражает ЭКГ?
12. Какие свойства сердечной мышцы можно оценить по ЭКГ?
13. Дайте характеристику отдельных элементов по ЭКГ?
14. Что такое электрическая ось сердца?
15. Каким бывает положение электрической оси сердца у здоровых людей?
16. Как определить продолжительность сердечного цикла по ЭКГ?
17. Как определить число сердечных сокращений по ЭКГ?
18. Какие физиологические факторы могут вызвать функциональные изменения в миокарде, регистрируемые на ЭКГ?
19. Назовите основные водители ритма, расположенные в миокарде.
20. Перечислите ЭКГ-признаки, подтверждающие синусовый ритм.
21. Перечислите факторы, предрасполагающие и факторы, вызывающие экстрасистолию.
22. Какие Вы знаете варианты нарушения функции проводимости миокарда?

С П И С О К

практических навыков, приобретаемых студентами по разделу: "КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ"

На основании квалификационной характеристики врача, утвержденной приказом Министерства высшего и среднего специального образования СССР от 12.11.82 г. № 1139, а также перечня практических навыков, представленных в программе по нормальной физиологии, утвержденной ГуузМЗ СССР 8 августа 1981 г. кафедра нормальной физиологии разработала список практических навыков, приобретаемых студентами при выполнении лабораторных занятий.

1. Регистрация ЭКГ в трех стандартных отведениях.
2. Регистрация ЭКГ в усиленных униполярных отведениях от конечностей по Гольдбергеру.
3. Регистрация ЭКГ в шести униполярных грудных отведениях.
4. Определение электрической оси сердца и ее смещения по ЭКГ.
5. Анализ ЭКГ.
6. Использование ЭКГ для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы, выявления скрытой коронарной недостаточности.
7. Оценка свойств автоматизма, возбудимости, проводимости миокарда по элементам ЭКГ.
8. Аускультация. Выслушивание тонов сердца у человека.
9. Анализ фонокардиограммы.
10. Определение минутного объема кровотока.
11. Регистрация реограммы конечностей/оценка периферической гемодинамики/.
12. Расшифровка реограммы.
13. Использование реографии для оценки состояния центральной гемодинамики.
14. Исследование пульса, его клинических характеристик пальпаторно.
15. Регистрация частоты пульса с помощью пульсотахометра.
16. Запись пульса на сонной артерии /сфигмография/.
17. Регистрация и расшифровка плетизмограммы.
18. Определение скорости кровотока с помощью индикатора потока крови ИПК-1.
19. Определение артериального давления у человека аускультативным методом Н.С.Короткова.
20. Определение рефлекса Чермака с каротидных синусов.
21. Определение глазо-сердечного рефлекса Ланини-Ашнера.
22. Проведение клиностатической пробы.
23. Проведение ортостатической пробы.
24. Регистрация и первичный анализ баллистокардиограммы.

Упрстат.а.№1705т.802.1511.88г.