

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Медицинский факультет
Кафедра физиологии и патофизиологии

Михайлова Н.Л., Полуднякова Л.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ФАРМАЦИЯ»

Ульяновск, 2019г

УДК
612.1/8:57.08
ББК 28.073
М 69

*Рекомендовано к введению в образовательный процесс решением Ученого Совета
Института медицина, экологии и физической культуры
Ульяновского государственного университета
(№10/210, 19.06.2019)*

Рецензент:

доктор биологических наук, заведующий кафедрой
биологии, экологии и природопользования УлГУ *С.М. Слесарев*

М69 Методические рекомендации к выполнению лабораторных занятий по нормальной физиологии для студентов факультета после дипломного медицинского и фармацевтического образования, обучающихся по специальности 33.05.01 Фармация, направленности управление фармацевтической деятельностью/ специалитет / Н.Л.Михайлова, Л.В.Полуднякова, – Ульяновск: УлГУ, 2019. –56с.

Методическое пособие включает перечень работ для лабораторного практикума по нормальной физиологии. Может быть рекомендовано для использования на занятиях, а также при самостоятельной подготовке к занятиям, промежуточному и итоговому видам контроля знаний.

© Михайлова Н.Л., Полуднякова Л.В., 2019

©Ульяновский государственный университет, 2019

№	Название темы занятия	Стр.
1.	Система крови. Форменные элементы крови. Физиология эритроцитов.	6
2.	Физиология лейкоцитов. Лейкоцитарная формула.	9
3.	Физико-химические свойства крови. Гемолиз. Осмотическая резистентность эритроцитов.	10
4.	Физиология свертывания крови. Определение группы крови.	11
5.	Коллоквиум: Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма клеточный состав крови.	13
6.	Функциональная система, обеспечивающая для метаболизма оптимальный уровень кровяного давления. Оценка резервных возможностей человека по АД и функциональным пробам.	13
7.	Функциональная система, обеспечивающая для метаболизма оптимальный уровень кровяного давления. Оценка функциональной полноценности рефлекторных механизмов регуляции гемодинамики.	18
8.	Коллоквиум: Функциональная система, обеспечивающая для метаболизма оптимальный уровень кровяного давления. ФУС, обеспечивающая оптимальный для метаболизма объем крови.	19
9.	Функциональная система поддержания оптимальных дыхательных показателей. Спирометрия. Респираторный цикл.	20
10.	Функциональная система поддержания оптимальных дыхательных показателей. Физиология аэробных упражнений.	25
11.	Коллоквиум: Функциональные системы поддержания для оптимального метаболизма дыхательных показателей, рН, температуры тела.	32
12.	Функциональная система выделения.	34
13.	Коллоквиум: Функциональная система выделения. ФУС поддержания для оптимального метаболизма осмотического давления крови.	37
14.	Системная организация врожденных и приобретенных поведенческих актов. Взаимодействие 1-ой и 2-ой сигнальных систем.	38

15.	Эмоции, память как компонент системной архитектоники поведенческих актов. Регистрация КГР.	40
16.	Системная организация поведенческих актов и интегративных процессов. Динамический стереотип. Научение.	47
17.	Функциональная асимметрия мозга как показатель индивидуальных особенностей мозга людей.	51
18.	Коллоквиум: Системная организация поведенческих актов и интегративных процессов.	52
19.	ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	54

Пояснительная записка

Методические рекомендации предназначены в качестве методического пособия при проведении лабораторных работ по дисциплине «Нормальная физиология». Данная дисциплина является частью программы специалитета

33.05.01 Фармация.

Лабораторные работы проводятся после изучения соответствующих разделов и тем учебной дисциплины «Нормальная физиология». Выполнение обучающимися лабораторных работ позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Целью лабораторных работ является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений.

Техника безопасности в лаборатории при работе с электроприборами (электростимулятором, управляющим блоком для физиологических исследований BioPac): Физиологические лаборатории согласно степени опасности поражения электрическим током относятся к помещениям с повышенной или особой опасностью, которая обусловлена возможностью воздействия на электрооборудование химически активных сред.

Все работы, связанные с применением электроприборов должны проходить под наблюдением преподавателя (лаборанта).

Не следует пользоваться неисправными приборами, приборами с нарушенной изоляцией, с расшатанными штепсельными вилками. При возникновении проблем при работе в электроприборами необходимо обратиться к преподавателю. Чинить самостоятельно приборы запрещается.

Первая помощь при поражении электрическим током.

1. Обесточить пострадавшего. К пострадавшему, пока он находится под током, нельзя касаться незащищенными руками (без резиновых перчаток). Для этого следует отключить общий рубильник или данную установку. Если это невозможно, то, используют сухую одежду, палку, чтобы обесточить пострадавшего.

2. Если пострадавший в сознании, ему необходимо обеспечить покой до прибытия врача. При бессознательном состоянии оказать первую помощь (уложить, расстегнуть одежду, создать приток свежего воздуха, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой и согреть тело, делать искусственное дыхание).

Техника безопасности на лабораторных занятиях студентов.

1. Все студенты должны иметь рабочую одежду (халаты). Имеется дежурный (из числа студентов), который следит за состоянием учебных лабораторий, при необходимости проветривает помещение.
2. Каждая работа начинается с подробного уяснения методики ее выполнения и получения разрешения преподавателя.
3. Острые инструменты (иглы, скальпели, ножницы) рассматриваются как потенциально опасные/инфицированные. Ими надо пользоваться с особой осторожностью во избежание случайных ранений.
4. Студенты с ранами на руках, экссудативным поражением кожи, мокнущими дерматитами отстраняются на время заболевания от контакта с кровью, а также с колюще-режущими инструментами.
5. За подготовку экспериментатора к работе с животными и за соблюдение правил по использованию животных ответственность в целом несет руководитель подразделения, в котором работает лицо, допущенное к работе с животными.
6. В период подготовки к опыту животное должно адаптироваться к обстановке лаборатории. Все процедуры на животных, которые могут вызвать у него боль и иного рода мучительные состояния, проводятся при достаточном обезболивании под местной анестезией или наркозом.
7. Мелких животных (грызунов) следует брать осторожно руками в перчатках, стараться не причинять им травмы и боль.
8. После завершения острого эксперимента животное должно быть своевременно умерщвлено с соблюдением всех правил гуманности (эвтаназия). При проведении эксперимента с лабораторными животными запрещается фото- и видеосъемка.
9. При работе с кровью человека обязательно наличие перчаток, стерильность помещения и одноразовые инструменты. При работе с кровью животных также необходимы перчатки; забор крови у животных осуществляет лаборант кафедры. В этом случае стерильность помещений не требуется.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ N 1.

Тема: СИСТЕМА КРОВИ. ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ. ФИЗИОЛОГИЯ ЭРИТРОЦИТОВ.

Вопросы:

1. Основные функции крови.
2. Состав крови человека.
3. Физиологические константы крови и механизмы их поддержания.
4. Плазма крови. Электролитный состав. Осмотическое и онкотическое давление крови.
5. Эритроциты: строение и функции.
6. Понятие об эритроэне.
7. Нервная и гуморальная регуляция эритропоэза.
8. Гемоглобин и его соединения.
9. Определение цветного показателя.
10. СОЭ. Механизм СОЭ.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1. Техника взятия крови для подсчета эритроцитов.
2. Счет эритроцитов.
3. Определение количества гемоглобина.
4. Вычисление цветного показателя.
5. СОЭ.

Лабораторная работа 1

Забор крови из пальца

Правильное получение капиллярной крови является одним из решающих условий, обеспечивающих точность и воспроизводимость результатов. Общее время, затрачиваемое на взятие крови, не должно превышать 2 - 3 мин. Во взятой крови должны отсутствовать признаки свертывания.

Оснащение: спирт, вата, стерильный скарификатор, стеклянные капилляры, гепарин или цитрат натрия.

Ход работы:

Вымойте руки с мылом в проточной воде, высушите их. Забор крови производите из большого или безымянного пальца левой руки (допустимо получать кровь из любого другого пальца). Берущий кровь должен пользоваться резиновыми перчатками. Кожу подушечки пальца протрите ватным тампоном, смоченным 70 % спиртом, и дождитесь ее высыхания.левой рукой слегка сдавите мякоть пальца в области предполагаемого укола. В правую руку возьмите стерильный скарификатор, ориентируя его строго перпендикулярно к поверхности кожи в месте укола. Наиболее удобным местом прокола кожи является точка слева от срединной линии на некотором расстоянии от ногтя. Укол

производите на всю глубину острия иглы, рассекая при этом кожу поперек дактилоскопических линий. Первую каплю крови удалите, потому что она содержит случайные примеси, лимфу и поврежденные форменные элементы. Далее забирайте кровь на необходимые анализы. После окончания забора крови к месту прокола приложите ватный тампон, смоченный спиртом или раствором йода. Забор крови из пальца осуществляйте в специальные в каждом случае стеклянные капилляры для стандартизации процесса взятия крови. При этом капилляры предварительно обработайте антикоагулянтном - веществом, препятствующим свертыванию крови - гепарином или раствором лимоннокислого натрия (цитрата натрия).

Примечание: в данной работе используется кровь крысы, которую берет лаборант из хвоста крысы.

Лабораторная работа 2

Подсчет количества эритроцитов в камере Горяева

Принцип метода состоит в подсчете эритроцитов в камере Горяева. Для уменьшения концентрации форменных элементов и создания удобной для подсчета их концентрации кровь предварительно разводится стандартным образом.

Оснащение: пробы крови, смеситель для эритроцитов, счетная камера Горяева, покровные стекла, пробирки, микроскоп, лоток, груша, спирт, эфир, 3 % раствор NaCl, вата, марля.

Ход работы:

Разведение крови

Перед началом работы необходимо ознакомиться с устройством меланжера (смесителя). Меланжер для подсчета эритроцитов представляет собой капилляр с ампулообразным расширением и с бусинкой красного цвета. На меланжер нанесены три метки: 0,5,

1,0, 101. Кровь набирают до метки 0,5, а затем добавляют физиологический раствор до метки 101, чем достигают разведения в 200 раз. При заборе крови и ее разведении, во избежание нарушения точности анализа, нельзя допускать попадания в меланжер пузырьков

воздуха. Покачиванием смесителя, отверстия которого зажимают между пальцами, кровь тщательно перемешивают для равномерного распределения эритроцитов. Либо в сухую пробирку отмеривают 4 мл 3,0% раствора NaCl и вносят 0,02 мл крови.

После тщательного перемешивания раствора крови небольшой каплей заполните подготовленную - с притертым стеклом камеру Горяева. Камеру перед заполнением промойте водой и насухо вытрите. На участок камеры, где нанесены сетки, уложите обезжиренное покровное стекло, при этом нижняя поверхность камеры должна находиться на третьих пальцах обеих рук, двумя вторыми пальцами придерживайте ее спереди. Двумя пальцами притрите покровное стекло, плавно продвигая его по поверхности прямоугольных пластинок до появления цветных колец Ньютона в местах соприкосновения покровного стекла с поверхностью пластинок камеры.

Каплю исследуемой жидкости пипеткой поместите перед щелью, образованной покровным стеклом и пластинкой камеры Горяева с нанесенной сеткой. Капля должна заполнить камеру самотеком (под действием капиллярных сил). Следите, чтобы в пространстве над сеткой не было пузырьков воздуха и избытка жидкости.

До начала подсчета оставьте счетную камеру на 1 - 2 мин для осаждения форменных элементов. Камеру положите на столик микроскопа и настройте его на малое

увеличение (объектив 8 - 9, окуляр 10 или 15). Подсчет производите при несколько опущенном конденсоре. Хорошую контрастность обеспечивает фазово-контрастное устройство. Эритроциты считайте в пяти больших квадратах, состоящих из 16 малых ($5 \times 16 = 80$ малых), расположенных по диагонали. Для записи результатов рекомендуется предварительно расчертить на листе 5 больших квадратов, разлинованных 4x4 и записывать найденное число эритроцитов в каждую клеточку. При подсчете необходимо помнить правило буквы «Г».

Подсчитав число эритроцитов в 80 маленьких квадратах (N) рассчитывают число клеток в 1 мкл (мм^3) крови (X). Для этого учитывается разведение в 200 раз, объем камеры над одним маленьким квадратиком $1/4000$ мкл и то, что клетки подсчитывались в 80 таких квадратах. Таким образом, формула для вычисления количества эритроцитов следующая:

$$X = (N \times 4000 \times 200) / 80$$

где $N/80$ — среднее число клеток в 1 малом квадрате; $1/4000$ — объем камеры под малым квадратом; 200 - степень разведения крови. **Внимание!** Счет количества клеток в квадратах камеры Горяева проводится по правилу Егорова: к данному квадрату относятся только те клетки, которые находятся внутри квадрата или на его верхней и левой границе.

Рекомендации к оформлению работы: Полученное количество эритроцитов выразите в количестве на 1л крови (умножением полученного при счете количества на 10^6), что является стандартной размерностью этого показателя.

Лабораторная работа 3

Определение гемоглобина методом Сали.

Гематиновый метод Сали основан на образовании устойчивого раствора коричневого цвета при взаимодействии гемоглобина с HCl.

Гемометр Сали представляет собой штатив, задняя стенка которого сделана из матового стекла. В штатив вставлены 3 пробирки одинакового диаметра. Две крайние пробирки запаяны и содержат стандартный раствор солянокислого гематина; средняя — градуирована. Она предназначена для проведения исследования. Стандартный раствор солянокислого гематина по цвету соответствует 167 г/л гемоглобина.

Оснащение: кровь, гемометр Сали, 0,1 н.раствор HCl, глазная пипетка, стеклянная палочка, вата, спирт, дистиллированная вода.

Ход работы:

В среднюю пробирку наливают 0,1 Н р-р HCl до нижней метки. Пипеткой берут 0,02 мл крови, обтирают ее кончик ватой и выдувают кровь на дно пробирки так, чтобы верхний слой кислоты оставался неокрашенным. Не вынимая пипетку, споласкивают ее кислотой. После этого содержимое пробирки перемешивают и ставят в штатив на 5–10 мин. Это время необходимо для полного превращения Hb в солянокислый гематин. Затем к содержимому пробирки добавляют по каплям дистиллированную воду до тех пор, пока цвет полученного раствора не будет совершенно одинаков с цветом стандарта (добавляя воду, раствор перемешивают стеклянной палочкой).

Рекомендации к оформлению работы. Цифра на уровне верхней границы полученного раствора, показывает абсолютное содержание Hb в испытуемой крови, выраженное в г-%. Значение следует перевести в г/л, т. е. умножить на 10.

Лабораторная работа 4

Расчёт цветового показателя.

Цветовым показателем (ЦП) называют условную величину, характеризующую степень насыщения гемоглобином каждого эритроцита. Этот показатель можно вычислить, зная содержание гемоглобина в исследуемой крови и количество эритроцитов в 1 мкл этой же крови.

ЦП = Нв (г/л) * 3 / (три первых цифры от числа эритроцитов)

Рекомендации к оформлению работы. В норме цветовой показатель равен 0,85 - 1,15 - *нормохромазия*. Превышение ЦП верхнего предела нормы называют *гиперхромазией*, уменьшение за предел нижнего уровня нормы - *гипохромазией*.

Сравните полученный результат с нормой.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ N 2.

Тема: ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ. ФИЗИОЛОГИЯ ЛЕЙКОЦИТОВ. ЛЕЙКОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА.

ВОПРОСЫ:

1. Лейкоциты, их виды, количество, функции.
2. Понятие о лейкоцитозе и лейкопении.
3. Лейкоцитарная формула.
4. Регуляция лейкопоэза.
5. Тромбоциты, количество, функции.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1. Счет лейкоцитов.
2. Мазок крови человека.

Лабораторная работа 1

Подсчет лейкоцитов камерным методом

Оснащение: кровь, микроскоп, смеситель для лейкоцитов, камера Горяева, покровные стекла, пробирки, 3 % раствор уксусной кислоты или жидкость Тюрка, спирт, эфир, вата, марля.

Ход работы

Кровь в количестве 0,02 мл и вводят в пробирку, в которую налито 0,4 мл раствора Тюрка (5% раствор уксусной кислоты с метиленовой синькой) (разведение в 20 раз), либо с использованием меланжера. Уксусная кислота вызывает разрушение оболочки эритроцитов и лейкоцитов, а метиленовая синька окрашивает ядра лейкоцитов.

Заранее притирают покровное стекло к боковым площадкам счетной камеры Горяева до появления радужных колец. Заполняют камеру раствором с помощью капилляра Сали. Лейкоциты считают в 25 больших квадратах поделенных на 16 маленьких при малом увеличении.

Количество лейкоцитов в 1 мм³ крови считают по формуле

$$X = (N \times 4000 \times 20) / 400$$

где N/400 — среднее число клеток в 1 малом квадрате; 1/4000 — объем камеры под малым квадратом; 20 - степень разведения крови. **Внимание!** Счет количества клеток в квадратах камеры Горяева проводится по правилу Егорова: к данному квадрату относятся только те клетки, которые находятся внутри квадрата или на его верхней и левой границе.

Рекомендации к оформлению работы. Полученное количество лейкоцитов выразите в количестве на 1л крови (умножением полученного путем подсчета количества на 10^6), что является стандартной размерностью этого показателя. Сравните показатель с нормой.

Лабораторная работа 2

Мазок крови человека Под микроскопом на большом увеличении рассматривают готовый мазок крови человека. Выделяют эритроциты, разные виды лейкоцитов.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №3.

ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ. ГЕМОЛИЗ. ОСМОТИЧЕСКАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ.

ВОПРОСЫ:

1. Виды гемолиза осмотический, механический, химический, термический.
2. Внутриклеточный гемолиз. Внутрисосудистый гемолиз

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Определение осмотической резистентности эритроцитов.
2. Виды гемолиза

Лабораторная работа 1. Определение осмотической резистентности эритроцитов.

Резистентность – свойство эритроцитов противостоять разрушительным воздействиям: тепловым, осмотическим, механическим и др. В клинике наибольшее значение приобрело определение осмотической резистентности. Принцип метода состоит в том, что эритроциты в гипертонических солевых растворах сморщиваются, а в гипотонических – набухают. При значительном набухании наступает гемолиз.

Цель работы: определить границы осмотической резистентности эритроцитов.

Оснащение: штатив с десятью пробирками, пипетки, раствор, дистиллированная вода, 1,0% раствор хлорида натрия (NaCl), кровь донорская.

Ход работы:

В штатив поместить 10 пробирок и пронумеровать их маркером. В каждую пробирку налить 1,0% раствор хлорида натрия (NaCl) в убывающем количестве от 1,2 до 0,3 мл. Для приготовления растворов различной концентрации в каждую пробирку добавить дистиллированную воду согласно таблице, а затем по две капли консервированной крови.

Содержимое пробирок осторожно перемешать и оставить стоять в течение 1 час при комнатной температуре. После этого отметить, в какой пробирке обнаруживается начальный и конечный гемолиз эритроцитов. О начале гемолиза свидетельствует прозрачность раствора, об его окончании – отсутствие осадка эритроцитов. Концентрации растворов в этих пробирках и является показателем осмотической резистентности эритроцитов.

Максимальная стойкость эритроцитов или нижнее значение осмотической резистентности находится в пределах 0,30 – 0,25

Минимальная стойкость эритроцитов или верхнее значение осмотической резистентности колеблется в пределах 0,45- 0,40.

Полученные результаты в виде условных обозначений («-» - гемолиз отсутствует; «+» - гемолиз полный; «+ -» - гемолиз частичный) разместить в таблице.

№ пробирок	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрация растворов	0,6	0,55	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25	0,2	0,15
1,0% NaCl, мл	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
Дист. вода, мл	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
РЕЗУЛЬТАТЫ:										

Лабораторная работа 2

Виды гемолиза

Цель работы: изучить различные виды гемолиза.

Оснащение: штатив с пятью пробирками, пипетки, физиологический раствор, дистиллированная вода, 0,1% раствор HCl, 5% раствор аммиака, кровь донорская дефибринированная, стеклянные палочки.

Ход работы:

В штатив ставят 4 пробирки, в каждую из которых наливают по 3 мл соответственно физиологического раствора, дистиллированной воды, 0,1% раствора HCl и 5% раствора аммиака; в 5-й пробирке - цитратная кровь. Во все 4 пробирки вносят пипеткой по две капли крови из 5-й пробирки. Оставшуюся в 5-й пробирке кровь помещают на 1 час в морозильную камеру холодильника. Затем пробирку вынимают и оттаивают в стакане с горячей водой.

Рекомендации к оформлению работы. Рассматривая содержимое всех 5-ти пробирок, сравните результаты. Укажите виды наблюдаемого гемолиза.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.

ТЕМА: ФИЗИОЛОГИЯ Свёртывания крови. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ КРОВИ.

ВОПРОСЫ:

1. Процесс свертывания крови и его значение. Теория А.А.Шмидта.
2. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови.
3. Фазы свертывания крови.
4. Понятие о ретракции и фибринолизе.
5. Свертывающая и противосвертывающая системы крови.

6. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови.

7. Учение о группах крови.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Определение групп крови.

2. Определение резус-фактора.

Лабораторная работа

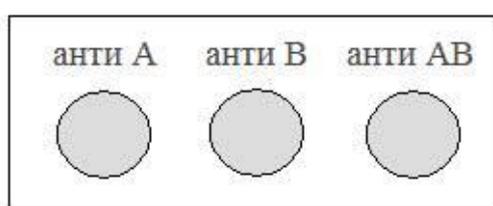
Определение группы крови и резус-фактора с использованием цоликлонов

Моноклиальные Анти-А и Анти-В антитела продуцируются двумя мышинными гибридами и принадлежат к иммуноглобулинам класса М. Цоликлоны изготавливаются из асцитной жидкости мышей – носителей анти-А и анти-В гибридом. Цоликлон Анти-АВ представляет собой смесь моноклональных анти-А и анти-В антител. Имеются и цоликлоны Анти-Д, Анти-С, Анти-с для определения резус принадлежности крови.

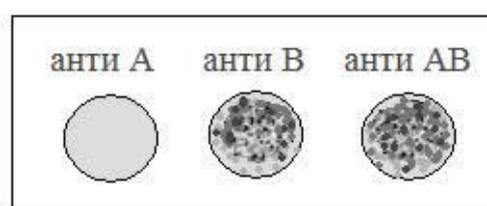
Оснащение: цоликлоны анти-А и анти-В, анти-АВ, анти-Д, раствор натрия хлорида 0,9 %; специальный планшет; стерильные палочки.

Ход работы:

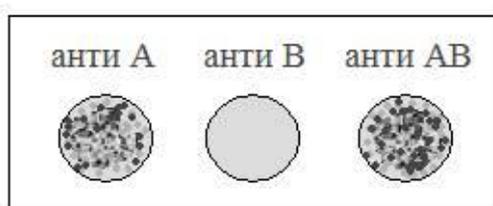
На планшет индивидуальными пипетками наносятся цоликлоны Анти-А, Анти-В и Анти-АВ, а также Анти-Д по одной большой капле (0,1мл). Рядом с каплями антител наносится по одной маленькой капле исследуемой крови (0,01 мл). Кровь смешивается с реагентом. Наблюдается ход реакции с цоликлонами визуально при легком покачивании планшета в течение трех минут. Агглютинация эритроцитов с цоликлонами обычно наступает в первые 3-5 сек., но наблюдение следует вести 3 минуты ввиду более позднего появления агглютинации с эритроцитами, содержащими слабые разновидности антигенов А или В или резус-антигена.



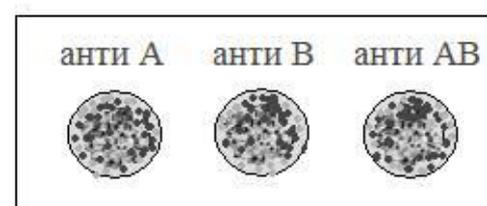
группа крови I (0)



группа крови III (B)



группа крови II (A)



группа крови IV(AB)

Рекомендации к оформлению работы. 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.

Наличие агглютинации с Анти-D цоликлонами свидетельствует о том, что кровь резус-положительная, а отсутствие агглютинации – что кровь резус-отрицательная.

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Коллоквиум: Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма клеточный состав крови.

1. Определение «функциональных систем» Основные свойства функциональных систем: самоорганизация, системообразующая роль результата, саморегуляция, изоморфизм, голографический принцип построения, избирательная мобилизация органов и тканей, взаимодействие элементов результату, информационные свойства, консерватизм и пластичность/

Факторы самоорганизации. Роль адаптивных результатов. Системообразующая роль результата. Разновидности адаптивных результатов. Жесткие и пластичные константы организма. Гомеокинезис. Торсионный механизм саморегуляции. Внутренние и внешние звенья саморегуляции. Центральная архитектура. Функциональные системы – динамические организации.

Функциональные системы разного уровня организации: функциональные системы метаболического уровня; функциональные системы гомеостатического уровня; функциональные системы поведенческого уровня; функциональные системы популяционного уровня; функциональные системы психической деятельности человека.

2. Общая характеристика функциональной системы по поддержанию оптимального для метаболизма клеточный состав крови,

Характеристика результатов деятельности: эритроциты; лейкоциты; функции отдельных форм лейкоцитов (нейтрофильные гранулоциты, эозинофильные гранулоциты, базофильные гранулоциты, моноциты, макрофаги, лимфоциты); тромбоциты.

Функции тромбоцитов.

Лейкоцитарная антигенная система человека.

Образование эритроцитов. Разрушение эритроцитов (гемолиз).

Виды гемолиза: осмотический, механический, биологический, химический, термический.

Внутриклеточный гемолиз, внутрисосудистый гемолиз.

Факторы, влияющие на количество эритроцитов.

Роль центральной нервной системы в эритропоэзе.

Ингибиторы эритропоэза

Образование лейкоцитов. Количество лейкоцитов. Факторы, влияющие на количество лейкоцитов. Регуляция лейкопоэза. Факторы, влияющие на количество тромбоцитов.

Процесс свертывания крови. Роль тромбоцитов. Группы крови. Динамика работы функциональной системы.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ N 6

ТЕМА: Функциональная система, обеспечивающая для метаболизма оптимальный уровень кровяного давления. Оценка резервных возможностей человека по АД и функциональным пробам.

ВОПРОСЫ:

1. Общая характеристика функциональной системы (ФУС).

2. Значение кровяного давления.
3. Характеристика параметров результата деятельности ФУС: объёмная скорость кровотока, линейная скорость кровотока. Кровяное давление в различных участках кровеносного русла. Пульсовые колебания по ходу сосудистого русла кровенаполнения органов и тканей различных частей тела..

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1. Пробы с задержкой дыхания на вдохе и выдохе.
2. Измерение АД в покое и после нагрузки.

Лабораторная работа1

1. Пробы с задержкой дыхания на вдохе и выдохе.

Ход работы:

1. В положении сидя у испытуемого считают число сердечных сокращений за минуту.
2. Испытуемому предлагают сделать глубокий вдох и задержать дыхание. Подсчитайте пульс во время задержки дыхания.
3. Результаты наблюдений занесите в протокол. Перечислите звенья рефлекторной дуги сердечно-дыхательного рефлекса, сделайте заключение о состоянии тонуса парасимпатического отдела автономной нервной системы. Объясните механизм изменения частоты сердечных сокращений у испытуемого

Для изучения резервных возможностей организма используются функциональные пробы, которые связаны с предъявлением человеку определённой нагрузки, адресованной к той или иной функциональной системе. Величина нагрузки определяется временем её выполнения, количеством движений, осуществляемых в определённом темпе, характере изменений функциональных показателей. Функциональная проба должна использоваться не менее 2-х раз: до работы и после, или во время выполнения работы.

Цель работы: освоить некоторые методики по оценке резервных возможностей человека.

Материал и оборудование:

электрокардиограф, секундомер, сфигмоманометр, ступенька для выполнения степ-теста, вата, электродный гель, марлевые салфетки, этиловый спирт.

Ход работы. Проба с задержкой дыхания используется для суждения о кислородном обеспечении организма. Она характеризует также общий уровень тренированности человека. Проводится в двух вариантах: задержка дыхания на вдохе (проба Штанге) и задержка дыхания на выдохе (проба Генча). Оценка проводится по продолжительности времени задержки (в секундах) и по показателям реакции (ПР) частоты сердечных сокращений. **ПР определяется величиной отношения частоты сердечных сокращений после окончания пробы к исходной частоте пульса ($ПР = ЧСС_{пробы} / ЧСС_{исходная}$).** ПР у здоровых людей не превышает 1,2. Более высокие его значения свидетельствуют о неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на недостаток кислорода.

Проба с задержкой дыхания на вдохе проводится следующим образом. До проведения пробы у обследуемого дважды подсчитывают пульс за 30 секунд. Дыхание задерживается на максимальном вдохе, который обследуемый делает после 3-х дыханий на $\frac{3}{4}$ глубины полного вдоха. На нос надевается зажим или же обследуемый зажимает нос пальцами. Время задержки регистрируется секундомером. По длительности задержки дыхания пробы оцениваются следующим образом:

менее 39 секунд - неудовлетворительно; 40 — 49 секунд — удовлетворительно; свыше 50 секунд — хорошо.

Пробу с задержкой дыхания на вдохе можно проводить после 20 глубоких приседаний, выполненных на протяжении 30 секунд. Оценка пробы:

до 24 секунд- неудовлетворительно; 25 — 28 секунд — удовлетворительно; 30 секунд и более — хорошо.

Проба с задержкой дыхания на выдохе проводится после 3-х глубоких дыхательных движений. Результаты пробы оцениваются по 3-х бальной системе:

менее 32 секунд — неудовлетворительно; 35 — 39 секунд — удовлетворительно; свыше 40 секунд — хорошо.

- **Дыхательно-сердечный рефлекс Геринга**

Дыхательно-сердечный рефлекс позволяет оценить состояние парасимпатического центра автономной нервной системы, регулирующего работу сердца. Задержка дыхания после глубокого вдоха приводит к повышению тонуса ядер блуждающего нерва.

В норме это сопровождается к уменьшением частоты сердечных сокращений на 4–6 удара в минуту. Замедление пульса на 8–10 ударов в минуту свидетельствует о повышении, менее 4 ударов в минуту — о снижении тонуса парасимпатического отдела автономной нервной системы.

Лабораторная работа2

Исследование системного артериального давления с помощью экспериментального комплекса БИОПАК в покое и после нагрузки

Цель работы: зарегистрировать и проанализировать системное артериальное давление при различных экспериментальных условиях.

Оснащение: экспериментальный комплекс БИОПАК, наружные электроды, фонендоскоп.

Ход работы.

Включают компьютер. Подключают оборудование следующим образом: манжета для измерения кровяного давления (SS19L) — CH 1 (канал 1), фонендоскоп (SS30L) — (рис 6.) CH 3 (канал 3), набор электродных проводов (SS2L) — CH 4 (канал 4).

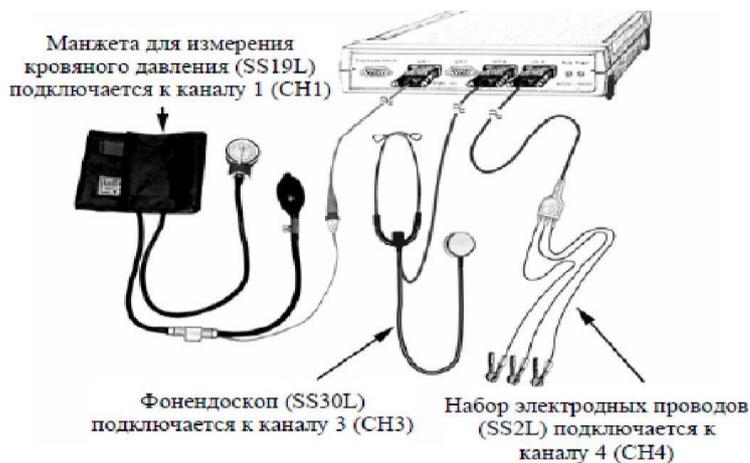
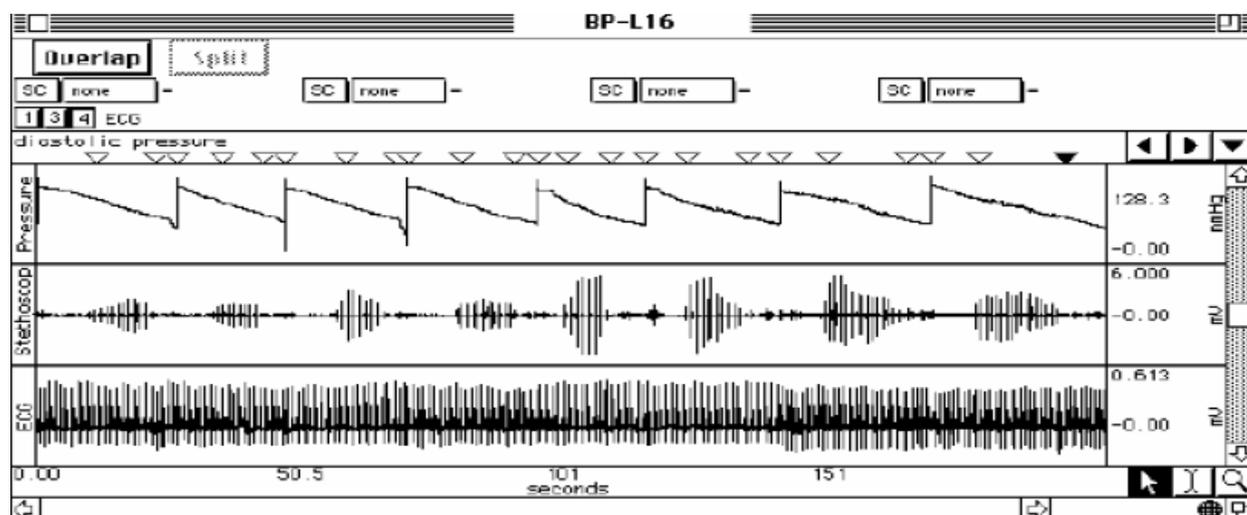


Рис.7. Схема подключения оборудования

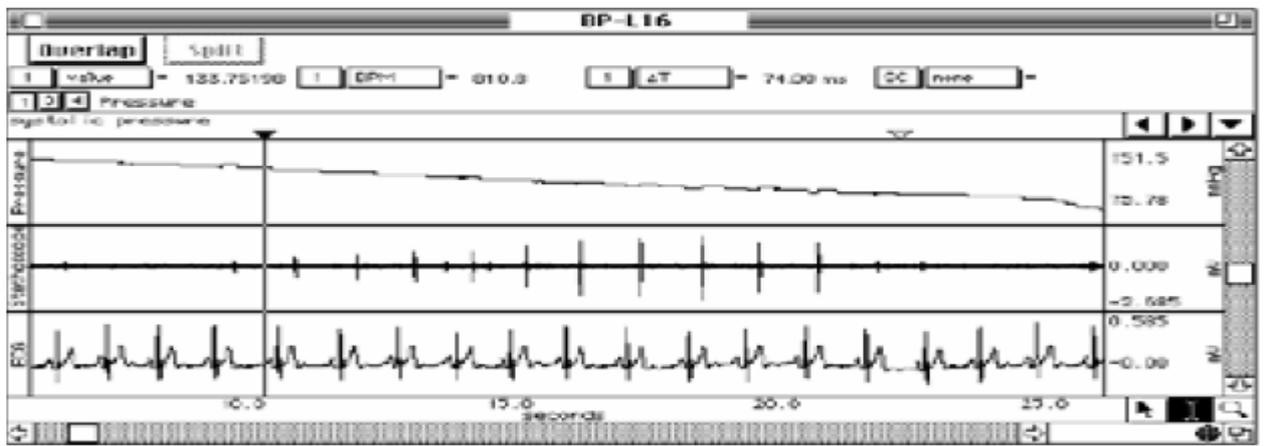
Выбирают урок 16 (L16-Bp-1). Вводят имя файла. Производят калибровку оборудования. Производят регистрацию ЭКГ, показания фонендоскопа и давление в положении сидя на левой и правой руке, в положении лежа и после физической нагрузке (50 приседаний или бег на месте в течение 5 минут) на правой руке (по два замера на каждом этапе исследования).

Примеры записи и анализа данных:

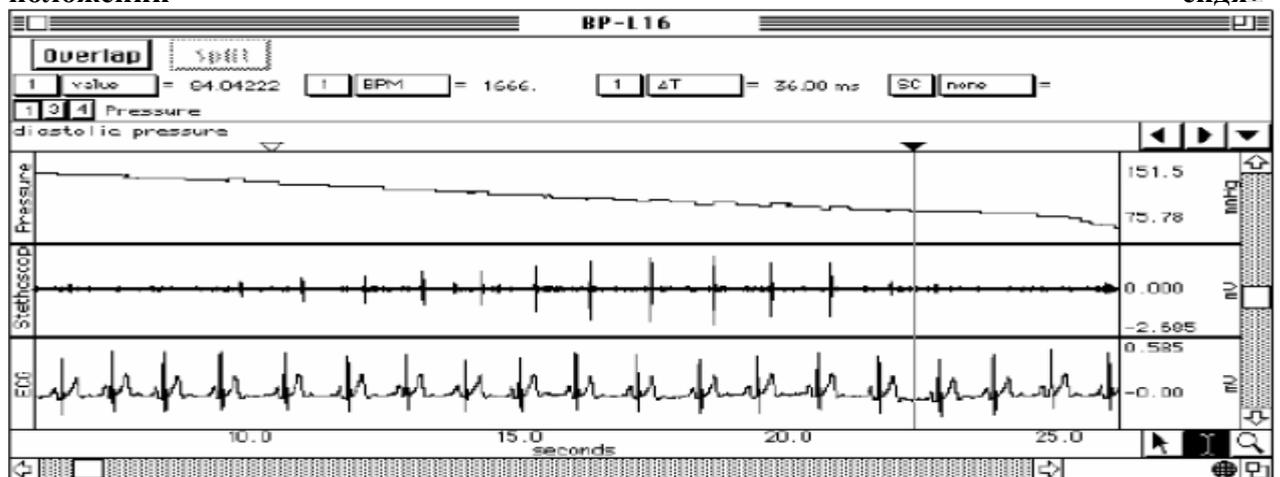
Общая запись данных исследования



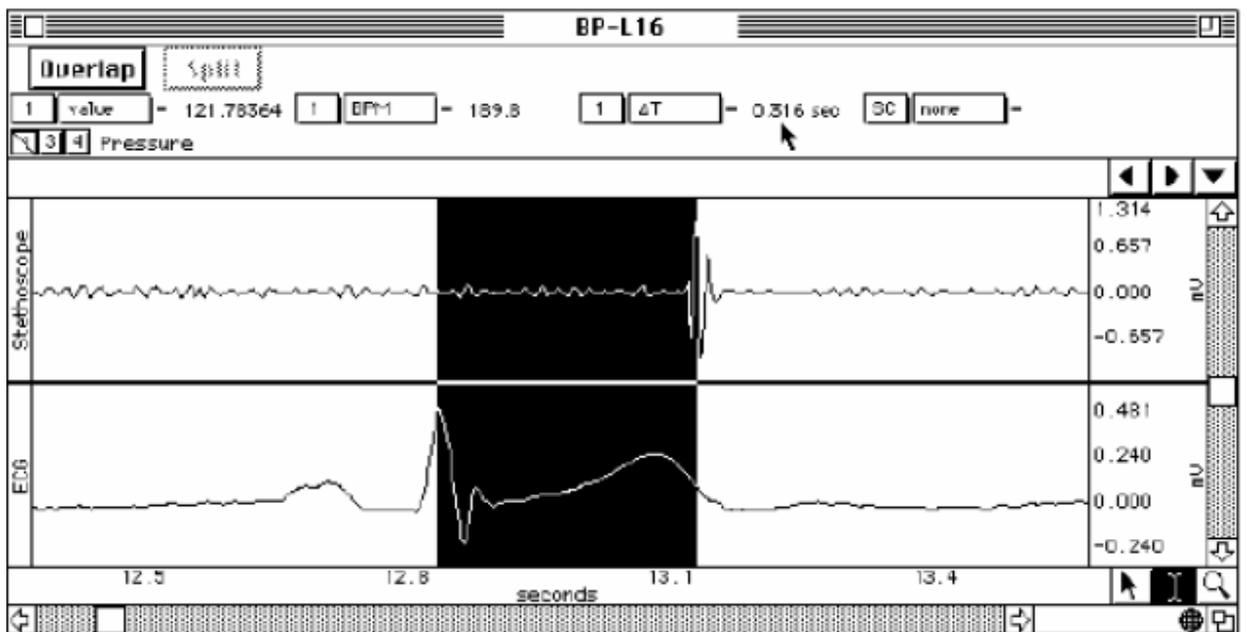
Отметка первого звука, обнаруженного фонендоскопом на левой руке в положении сидя



Отметка последнего звука, обнаруженного фонендоскопом на левой руке в положении сидя.



Выделенный участок от пика зубца R до начала тона, зарегистрированного фонендоскопом



Рекомендации к оформлению работы. Используя полученные данные, заполните таблицу, рассчитайте средние значения.

Показатели	Этапы исследования							
	Левая рука, сидя		Правая рука, сидя		Правая рука, лежа		Правая рука после упражнений	
измерения	1	2	1	2	1	2	1	2
Систолическое давление								
момент систолы								
среднее								
первый тон								
среднее								
Диастолическое давление								
момент диастолы								
среднее								
последний тон								
среднее								
ЧСС								
ЧСС								
ЧЧС, среднее								
ПД								
САД								
Продолжительность тонов Короткова								
среднее								

Рассчитайте средние значения артериального давления (САД) и пульсового давления (ПД). Определите протяженность тонов Короткова, рассчитайте средние значения. Вычислите скорость распространения пульсовой волны (см/сек) на левой руке в положении сидя, определив расстояние между грудиной и плечом исследуемого студента, между плечом и локтевой ямкой, соответственно, общее расстояние (см) и время между R-зубцом и первым тоном Короткова.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ N 7

ТЕМА: Функциональная система, обеспечивающая для метаболизма оптимальный уровень кровяного давления. Оценка функциональной полноценности рефлекторных механизмов регуляции гемодинамики.

ВОПРОСЫ:

1. Физиологические свойства барорецепторов. Сигнализация о результате. Нервные центры. Исполнительные механизмы. Работа сердца. Регуляция деятельности сердца: гемодинамический тип регуляции, нервный тип регуляции, гуморальный тип регуляции. Изменение массы циркулирующей крови. Вещества с прессорным характером воздействия. Вещества с депрессорным характером воздействия. «Золотое правило» саморегуляции артериального давления. Динамика работы функциональной системы в разных режимах. Режим повышенного кровяного давления. Режим падения кровяного давления.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1. Проведение глазосердечной пробы.
2. Проведение ортостатической пробы.

Лабораторная работа1

Экстракардиальные рефлексy человека

Проведение глазосердечной пробы. Проведение ортостатической пробы.

Цель работы: освоить методики по оценке функциональной полноценности рефлекторных механизмов регуляции гемодинамики.

Материалы и оборудование: Электрокардиограф, секундомер, сфигмоманометр, вата, электродный гель, марлевые салфетки.

1. Проведение глазосердечной пробы.

Глазосердечная проба используется для определения функционального состояния парасимпатических центров регуляции сердечного ритма. Проба проводится на фоне непрерывной регистрации электрокардиограммы (ЭКГ). Во время регистрации ЭКГ производят давление на глазные яблоки обследуемого в течение 15 сек. (в направлении горизонтальной оси орбит). По интервалам R-R ЭКГ строят график кардиоинтервалограмму(КИГ). Кардиоинтервалограмма строится следующим образом. По оси абсцисс откладываются по порядку значения интервалов RR в миллиметрах, а по оси ординат - их величина в секундах. В норме надавливание на глазные яблоки вызывает замедление сердечного ритма. Учащение ритма трактуется как извращение рефлекса, протекающего по симпатикотоническому типу. Оценка пробы проводится по четырёхбальной системе:

урежение пульса на 4-12 уд/мин	- нормальная;
-»- -»- более, чем на 10 уд/мин	- резко усиленная;
урежения нет	- ареактивная;
учащение	- извращённая.

2. Проведение ортостатической пробы.

Ортостатическая проба служит для характеристики функциональной полноценности рефлекторных механизмов регуляции гемодинамики. У исследуемого (человек) после 5- минутного пребывания в положении лёжа дважды подсчитывают частоту сердечных сокращений и измеряют артериальное кровяное давление. Затем по команде обследуемый спокойно(без рывков) занимает положение стоя. Пульс подсчитывается на 1-й и 3-й минутах пребывания в вертикальном положении; кровяное давление определяется на 3-й и 5-й минутах. Оценка пробы осуществляется по 3-х бальной системе только по пульсу или по пульсу и артериальному давлению. Применение ортостатической пробы можно рекомендовать при обследовании людей, труд которых связан с длительным ограничением двигательной активности.

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ N 8.

Коллоквиум: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ДЛЯ МЕТАБОЛИЗМА ОПТИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ КРОВЯНОГО ДАВЛЕНИЯ. ФУС, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ОПТИМАЛЬНЫЙ ДЛЯ МЕТАБОЛИЗМА ОБЪЕМ КРОВИ.

Вопросы:

1. Общая характеристика. Значение кровяного давления. Характеристика параметров результата деятельности функциональной системы: объемная скорость кровотока, линейная скорость кровотока. Физиологические особенности кровотока: Давление крови по ходу сосудистого русла. Кровяное давление в различных участках кровеносного русла. Пульсовые колебания по ходу сосудистого русла. Кровенаполнения органов и тканей различных частей тела. Рецепция результата. Физиологические свойства барорецепторов. Сигнализация о результате. Нервные центры. Исполнительные механизмы. Работа сердца. Регуляция деятельности сердца: гемодинамический тип регуляции, нервный тип регуляции, гуморальный тип регуляции. Изменение массы циркулирующей крови. Вещества с прессорным характером воздействия. Вещества с депрессорным характером воздействия. «Золотое правило» саморегуляции артериального давления. Динамика работы функциональной системы в разных режимах. Режим повышенного кровяного давления. Режим падения кровяного давления.

2. Функциональная система, обеспечивающая оптимальный для метаболизма объем циркулирующей крови.

Общая характеристика. Характеристика результата функциональной системы. Объем крови. Распределение объема крови в сердечно-сосудистой системе человека. Рецепторы результата. Центральное и эндокринное звенья саморегуляции. Местные механизмы саморегуляции. Исполнительные механизмы: депонирование крови и перераспределение кровотока, транскапиллярный обмен жидкости, изменение просвета сосудов вен, изменение работы сердца и скорости кровотока, изменение интенсивности процессов кроветворения и кроворазрушения, изменение водного баланса организма. Динамика работы функциональной системы в разных режимах. Уменьшение объема крови. Увеличение объема крови.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ N 9

ТЕМА: Функциональная система поддержания оптимальных дыхательных показателей. Спирометрия. Респираторный цикл.

ВОПРОСЫ:

1. Архитектоника функциональной системы поддержания оптимальных дыхательных показателей.
2. Основные этапы дыхания.
3. Механизм вдоха и выдоха.
4. Давление в плевральной полости, его изменения в разные фазы дыхательного цикла.
5. Механизм нарушения дыхания при пневмотораксе.
6. Эластические свойства легких.
7. Легочные объемы. Спирометрия, пневмотахография.
8. Физиология дыхательных путей.
9. Газообмен в легких. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха.
10. Транспорт газов кровью.
11. Кривая диссоциации оксигемоглобина: факторы, влияющие на ход кривой.
12. Газообмен в тканях.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1. Спирометрия. Определение ДО ЖЕЛ. Расчет ДЖЕЛ и максимальной вентиляции

легких (МВЛ). Проведение динамической спирометрии.
2. Спирография у человека. Работа на Biopac Student Lab.

Лабораторная работа 1

Спирометрия

Цель работы: Ознакомиться с методикой регистрации объема воздуха, поступающего в легкие

Объект исследования: человек

Оснащение: спирометр, зажим для носа, вата, спирт, наконечники. Опыт проводят на человеке.

Спирометр может быть двух типов - водяной или сухой. Принцип устройства водяного спирометра заключается в следующем: в его состав входят две емкости - наружная и внутренняя. Наружная емкость заполняется водой до отметки на стекле смотрового окна. Внутренняя емкость через резиновый шланг с наконечником заполняется воздухом в момент выдоха воздуха из легких, и стрелка на шкале показывает результат. После каждого измерения емкость возвращается в исходное положение.

Для измерения легочных объемов можно пользоваться сухим спирометром. Сухой спирометр представляет собой воздушную турбину, вращаемую струей выдыхаемого воздуха. Вращение турбины через кинематическую цепь передается стрелке прибора. Для остановки стрелки по окончании выдоха спирометр снабжен тормозным устройством. Величину измеряемого объема воздуха определяют по шкале прибора. Шкалу можно поворачивать, что позволяет устанавливать стрелку на нуль перед каждым измерением. Выдох воздуха из легких производится через мундштук.

1.1. Измерение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ).

Ход работы: протирают мундштук дезинфицирующим раствором и подносят его ко рту. Делают максимально глубокий вдох, а затем, зажав нос, производят максимально глубокий выдох в спирометр. Пользуясь шкалой спирометра, определите величину ЖЕЛ с точностью до 100 мл. У взрослого человека среднего роста ЖЕЛ равняется 3 -5 л. У мужчин ее величина приблизительно на 15 % больше, чем у женщин.

При определении величины ЖЕЛ нужно пользоваться ее должными величинами, расчет которых производят с учетом пола, роста, массы и возраста человека. Для вычисления должной жизненной емкости легких (ДЖЕЛ) по таблицам Гарриса-Бенедикта находят величину должного основного обмена (ДОО) в ккал, а затем умножают ее на коэффициент 2.3.

$$ДЖЕЛ (мл) = ДОО \times 2,3$$

ДЖЕЛ также можно определить по номограмме. Отклонение величины ЖЕЛ от значения ДЖЕЛ не должно превышать 15 %. При больших отклонениях можно говорить о существенном влиянии условий труда на функцию внешнего дыхания.

Для определения степени тренированности дыхательной мускулатуры человека проводится динамическая спирометрия. Эта проба заключается в четырехкратном измерении ЖЕЛ с перерывом в 15с между определениями. Стабильность результата (при колебании 200 мл) свидетельствует о хорошей тренированности дыхательной

мускулатуры. Повышение ЖЕЛ от одного измерения к другому наблюдается при отличной тренировке дыхательного аппарата, тогда как прогрессивное снижение является показателем утомления и низкой тренированности.

1.2. Определение дыхательного объёма (ДО).

После обычного спокойного вдоха из атмосферы делают спокойный выдох в спирометр. Отмечают показания прибора. Повторяют определение 3 раза и вычисляют среднее. Величина ДО у взрослых людей 400-500 мл, у детей в возрасте 11-12 лет около 200 мл, у новорожденных – 20-30 мл.

1.3. Определение резервного объёма выдоха.

После обычного спокойного выдоха в окружающее пространство делают дополнительный выдох в спирометр. Снимают показания. У взрослых людей резервный объем выдоха в среднем равен 1500 мл, у детей в возрасте 11-12 лет – 800 мл.

1.4. Расчёт величины резервного объёма вдоха.

Пользуясь уже полученными данными, находят резервный объем вдоха как разность между ЖЕЛ и суммой дыхательного объема и резервного объема выдоха. Измерение жизненной емкости легких и ее компонентов проводят при различных положениях: стоя, сидя, лежа.

Рекомендации к оформлению работы: Проведите сравнение полученных данных. Сделайте вывод о том, влияет ли поза на показание измерений.

1.5. Определение объёма вентиляции лёгких.

Определяют дыхательный объем: после обычного спокойного вдоха из атмосферы делают спокойный выдох в спирометр. Отмечают показания прибора. Повторяют определение 3 раза, вычисляют среднее. Подсчитывают число дыхательных движений за 1 минуту (f), а затем умножают дыхательный объем на число дыхательных движений ($ДО \times f = МОД$).

Рекомендации к оформлению работы: Рассчитайте коэффициент вентиляции (КВ). Коэффициент вентиляции показывает, какая часть альвеолярного воздуха (сумма резервного объема выдоха и остаточного объема) заменяется при одном дыхании. КВ зависит от глубины дыхания.

КВ рассчитывается по следующей формуле:

$$KB = (ДО - ОМП) / (ОО + РОВ), \text{ где}$$

ДО - дыхательный объем;

ОМП - объем мертвого пространства (150 мл);

ОО - остаточный объем (1200мл);

РОВ - резервный объем выдоха.

Лабораторная работа 2

Спирография

Регистрация паттерна дыхания при различных условиях.

Цель эксперимента:

- 1) зарегистрировать и измерить вентиляцию, используя пневмограф и датчики температуры воздуха.
- 2) показать связь между вентиляцией и температурными изменениями потока воздуха.
- 3) пронаблюдать и зарегистрировать увеличение и сокращение грудной клетки и изменения в частоте и глубине паттерна дыхания, связанные в церебральным воздействием и раздражением хеморецепторов на компоненты дыхательного центра.

Оснащение: основной блок BIOPAC MP35/30, датчик дыхательного усилия SS5LB, датчик температуры SS6L, программное обеспечение BiopacStudentLab, версия 3.7.

Объект исследования: человек

Ход работы:

1. Включить компьютер. Убедиться, что основной блок MP35/30 выключен. Подключить датчики: датчик дыхательного усилия (SS5LB) - канал 1, датчик температуры (SS6L) - канал 2.
2. Включить основной блок MP35/30.
3. Закрепить датчик дыхательного усилия на испытуемом: ниже подмышек, выше сосков. Датчик должен быть плотно прижат в момент максимального выдоха, поверх тонкой кофты.
4. Закрепить датчик температуры под ноздрей, не касаясь кожи лица. Сделать петельку и приклеить клейкой лентой к лицу Пациента.
5. Запустить программу BIOPACStudentLab Урок 8. Ввести имя файла.
6. **Калибровка.** Испытуемый должен сидеть в расслабленном состоянии, нормально дыша. Нажать Calibrate (калибровка). Подождать 2 секунды, затем 1 цикл глубокого дыхания, затем нормальное дыхание.

7. Регистрация данных.

Рекомендации для получения оптимальных данных.

- А) испытуемый должен прекратить гипервентиляцию или гиповентиляцию при начале головокружения.
 - Б) датчик дыхательного усилия должен плотно прилегать к грудной клетке до вдоха.
 - В) датчик температуры должен быть хорошо закреплен, расположен под ноздрей и не должен касаться лица.
 - Г) испытуемый должен сидеть на протяжении всей регистрации.
8. Нажмите RECORD (запись). Записать паттерн эйпноэ в течение 30 секунд. Приостановить запись нажатием кнопки Suspend.
 9. Нажмите Resume (возобновить). Пациент 30 секунд гипервентирует, затем 30 секунд восстанавливается после гипервентиляции. Нажать на Suspend.
 10. Пациент не должен приступать к следующему сегменту, пока его дыхание не

восстановится. Нажать на Resume. Пациент 30 секунд гиповентилирует, затем 30 секунд восстанавливает нормальное дыхание Нажать на Suspend.

11. Следующий сегмент: попросить испытуемого кашлянуть один раз и начать читать вслух (примерно 60 секунд). После окончания регистрации нажать на Done и приступить к анализу полученных результатов.

12. Увеличить масштаб сегмента с помощью значка лупы в правом углу экрана. Используя I-образный курсор, выделить и измерить длительность вдоха, выдоха общую продолжительность цикла в разных сегментах.

Определить частоту дыхания (BPM) , минимальную и максимальную для каждого из отрезков эксперимента. Оценить перепад температур во время дыхательного цикла.

Полученные результаты занести в таблицу.

А - Эйпноэ (Сегмент 1).

Показатель	Измерение	Канал	Цикл 1	Цикл 2	Цикл 3	Средняя
Продолжительность вдоха	ΔT	CH40				
Продолжительность выдоха	ΔT	CH40				
Общая продолжительность	ΔT	CH40				
Частота дыхания	BPM	CH40				

Б. Сравнение интенсивности вентиляции (Сегменты 2-4).

Измерение	ГИПЕРВЕНТИЛЯЦИЯ		ГИПОВЕНТИЛЯЦИЯ		КАШЕЛЬ		ЧТЕНИЕ ВСЛУХ	
	ΔT	BPM	ΔT	BPM	ΔT	BPM	ΔT	BPM
Цикл 1								
Цикл 2								
Цикл 3								
Средняя								

В. Сравнительная глубина дыхания (Сегменты 1-4).

Глубина	Цикл 1	Цикл 2	Цикл 3	Средняя
Эйпноэ				
Гипервентиляция				
Гиповентиляция				
Кашель				

Г. Зависимость глубины и температуры дыхания (Сегменты 1-3).

Измерение	Канал	Эйпноэ	Гипервентиляция	Гиповентиляция
Наибольший перепад температур	СН 2 р-р			
ΔT между max вдохом и наибольшим перепадом температур	СН 40 ΔT			

Рекомендации к оформлению работы.

Полученные результаты записать в таблицы. Ответить на вопросы:

1. Если бы пациент задержал дыхание немедленно после гипервентиляции и гиповентиляции, когда задержка дыхания была бы дольше - после гипервентиляции или гиповентиляции? Почему?
2. Как меняется дыхание после краткого периода гипервентиляции?
3. Какие изменения происходят при гиповентиляции? Как организм регулирует частоту и глубину вентиляции, чтобы противодействовать эффектам гиповентиляции?
4. Какие изменения дыхательного цикла происходят при чтении вслух? Почему?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ N 10

ТЕМА: Функциональная система поддержания оптимальных дыхательных показателей. Физиология аэробных упражнений.

1. Функциональная система поддержания оптимальных величин дыхательных показателей.

1. Дыхательный центр (Н.А. Миславский). Автоматия ДЦ.
2. Роль механорецепторов легких и афферентных волокон *vagus* в регуляции дыхания.
3. Рефлекторная саморегуляция дыхания. Механизм смены дыхательных

фаз.

4. Основные физиологические механизмы изменения дыхания при подъеме на высоту.

5. Влияние на ДЦ газового состава и рН крови и цереброспинальной жидкости.

6. Периферические и центральные хеморецепторы.

7. Регуляторные влияния на дыхание со стороны гипоталамуса, лимбической системы, коры больших полушарий.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1. Физиология аэробных упражнений. Работа на Biopac Student

ФИЗИОЛОГИЯ АЭРОБНЫХ УПРАЖНЕНИЙ

ЦЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТА

1) Записать и сравнить изменения легочного потока воздуха до, во время и после короткого периода умеренных физических нагрузок.

2) Записать и сравнить изменения частоты дыхания и изменения частоты сердечных сокращений до, во время и после периода упражнений

3) Сравнить и отметить любые изменения отведения II электрокардиограммы, записанного до, во время и после умеренных нагрузок.

4) Записать и сравнить изменения температуры кожи, связанные с короткими периодами умеренных физических нагрузок и восстановления.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

• BIOPAC Датчик потока воздуха со сменным стерилизуемым наконечником (SS11LA)

• BIOPAC Одноразовый загубник и бактериальный фильтр

• *Дополнительно:* BIOPAC Стерилизуемый загубник (AFT8)

• BIOPAC Одноразовый зажим для носа

• BIOPAC Датчик температуры SS6L

• Клейкая лента односторонняя

• BIOPAC набор электродных проводов (SS2L)

• BIOPAC одноразовые виниловые электроды (EL503), 3 электрода на человека

• BIOPAC электродный гель (GEL1) и губки абразивные (ELPAD) *или* Очищающее средство для кожи или спиртосодержащий препарат

• Biopac Student Lab System: Программное обеспечение BSL версия 3.7.3, 3.7.6 или выше основной блок MP36, MP35 или MP30 • Компьютер

Ход работы:

1. Включите компьютер.

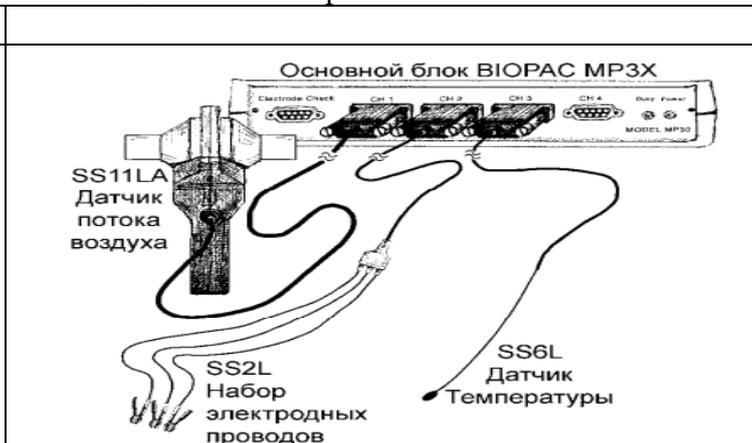
2. Убедитесь, что устройство BIOPAC MP3X выключено.

3. Подключите оборудование следующим образом (рис.1): Датчик потока воздуха (SS11LA) — Канал 1 (CH 1)

Электродный провод (SS2L) — Канал 2 (CH 2)

Датчик температуры (SS6L) — Канал 3 (CH 3)

3)



4. Включите блок ВІОРАС МР3Х.
 5. Выберите **Пациента**
 6. Соедините загубник (AFT2) и бактериальный фильтр (AFT1) и полученную сборку присоедините к датчику со стороны помеченной "Inlet" (рис.2)

7. Разместите 3 электрода на **Пациенте** (Рис.) и присоедините набор электродных проводов (SS2L) к электродам (Рис.)
 8. С помощью клейкой ленты закрепите датчик температуры (SS6L) на кончике пальца (Рис.

9. Запустите программу Віорас Student Lab.

10. Выберите урок "L15" и нажмите «ОК»

11. Внесите свое имя файла и нажмите «ОК»

КАЛИБРОВКА

Процедура калибровки устанавливает внутренние параметры оборудования (коэффициент усиления, отклонение, масштабирование) и необходима для оптимального функционирования прибора.

Еще раз проверьте подключение электродов и

Рис. Схема подключения оборудования



Рис. 2



Рис. 3 Схема размещения электродов



Рис. 4

убедитесь, что Пациент расслаблен

Пациент должен закрепить зажим для носа и дышать через датчик потока воздуха (Рис. Проверьте данные калибровки: При совпадении данных приступайте к разделу Регистрация Данных.

• При несовпадении, нажмите «Повтор калибровки»
Рассчитайте максимально допустимую для Пациента при упражнениях частоту сердечных

сокращений. Расчетная максимальная ЧСС

Пациента: Из соображений безопасности, используйте 80% от значения максимальной ЧСС:

$0.8 [220 - (\text{возраст})] =$
Максимальная ЧСС

Пациент ждет 5 секунд, затем начинает выполнять упражнения.

ВНИМАНИЕ

Руководитель должен следить, чтобы частота сердечных сокращений не превысила максимально допустимый уровень, рассчитанный выше.

Регистратор должен вставить метки событий:

a) В начале упражнений ▽ “Начало”

b) Если Пациент вспотел ▽ “потоотделение” c) При изменении интенсивности упражнений

▽ “описание изменения”

Пациент должен продолжать упражнения до тех пор, пока не произойдет что-либо из

ниже перечисленного:

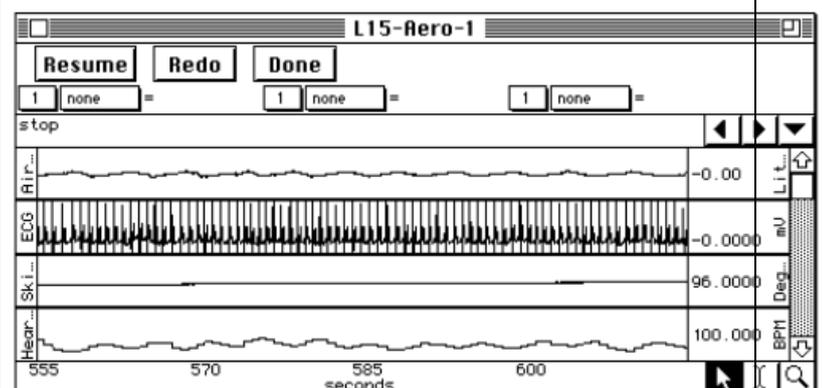
a) ЧСС Пациента достигает максимума.

Удерживайте датчик в вертикальном положении



Рис. Калибровка

Рис. Результат калибровки



b) **Пациент** чувствует головокружение.

с) Вы регистрируете уже 5 минут.

Когда **Пациент** остановился, **Регистратор**

должен **вставить метку события**.

▽ “Остановка”

Продолжайте регистрировать (еще 5 минут)

пока **Пациент** восстанавливается после упражнений.

Нажмите «**Приостановить**». Проверьте данные на экране.

При совпадении приступайте к следующему шагу.

Продолжайте регистрировать (еще 5 минут)

пока **Пациент** восстанавливается после упражнений.

Нажмите «**Приостановить**». Проверьте данные на экране (рис.). При совпадении нажмите «Выполнено».

Анализ данных

Используя I-образный курсор, выберите точку в 5-секундном интервале и запишите значения ЧСС и температуры тела (Рис.).

Используя I-образный курсор, выделите участок от начала одного вдоха до начала следующего вдоха и запишите величины частоты дыхания (1/мин) и максимального потока воздуха (Рис.

Данные внесите в таблицы

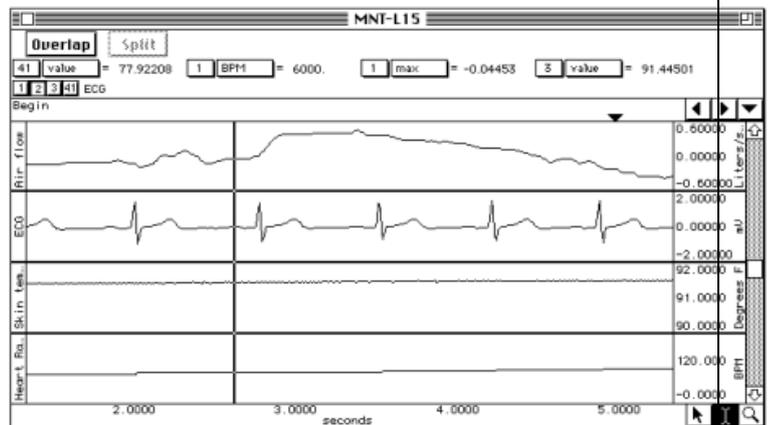


Рис. Анализ данных



До

Упражнений

Заполните Таблицу, используя данные 5-секундного интервала, зарегистрированные до упражнений

Частота сердечных сокращений	Частота дыхания	Поток воздуха	Температура кожи
41 Значение	1 1/мин	1 Максимум	3 Значение

Во время Упражнений

Заполните Таблицу, используя данные, зарегистрированные во время упражнений.
 *Замечание Время – начальные точки сегмента “во время упражнений”, они не связаны с горизонтальной шкалой времени. Вы могли зарегистрировать менее 5 минут данных.

Время* (мин)	Время* (сек)	Частота сердечных сокращений	Частота дыхания	Поток воздуха	Температура кожи
0	0	41 Значение	1 1/мин	1 Максимум	3 Значение
	30				
1	60				
	90				
2	120				
	150				
3	180				
	210				
4	240				
	270				
5	300				

Заполните Таблицу, используя данные, зарегистрированные после упражнений.
 *Замечание Время – начальные точки сегмента “после упражнений”, они не связаны с горизонтальной шкалой времени. Вы могли зарегистрировать менее 5 минут данных.

Время* (мин)	Время* (сек)	Частота сердечных сокращений	Частота дыхания	Поток воздуха	Температура кожи
0	0	41 Значение	1 1/мин	1 Максимум	3 Значение
	30				
1	60				
	90				
2	120				
	150				
3	180				
	210				
4	240				
	270				
5	300				

Рекомендации к оформлению

Ответьте на вопросы и сделайте выводы по работе.

Вопросы

D. Используя ваши данные, сравните изменения легочного (дыхательного) потока воздуха, которые произошли во время упражнений и во время восстановительного периода. E. Легочный поток воздуха и легочная вентиляция – это синонимы? Ответ обоснуйте.

F. Используйте данные Таблиц, чтобы описать изменения частоты дыхания и частоты сердечных сокращений, которые наблюдались во время и после умеренных упражнений. Объясните физиологическое основание наблюдаемых изменений.

G. Сколько времени требуется, чтобы частота сердечных сокращений, частота дыхания и легочный (дыхательный) поток воздуха возвратились к уровням покоя (до упражнений)?

H. Сравните электрокардиограмму, записанную во время периодов до, во время и после упражнений, и опишите все наблюдаемые изменения.

I. Сравните изменения температуры кожи, зарегистрированные до, во время и после упражнений. Объясните физиологическую основу наблюдаемых изменений.

J. При упражнениях способствует ли вытирание пота охлаждению тела? Почему или почему нет?

K. С помощью какого клеточного химического процесса достигается большая часть АТФ, требуемого скелетным мышцам для упражнений?

L. Что подразумевается под термином «кислородный долг»?

M. Высокий кислородный долг связан с низким рН крови. Почему и как?

N. Объясните, почему и как динамические упражнения увеличивают сердечный выброс.

O. Перечислите четыре других сердечнососудистых ответа на динамические упражнения

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ N 11.

Коллоквиум: Функциональные системы поддержания для оптимального метаболизма дыхательных показателей, рН, температуры тела.

1. Функциональная система поддержания оптимальных величин дыхательных показателей.

Общая характеристика процесса дыхания. Результат деятельности функциональной системы. Обмен газов между организмом и атмосферой. Стадии дыхания. Внешнее дыхание. Системные механизмы вдоха и выдоха Дыхательные движения. Механика вдоха. Эластичность легких. Механизм вдоха. Пассивный механизм выдоха. Дыхательный цикл Пневмоторакс. Легочная вентиляция. Объемы легочной вентиляции. Дыхательный объем. Резервный объем вдоха. Резервный объем выдоха. Остаточный объем. Жизненная емкость легких. Характеристика жизненной емкости легких. «Мертвое» воздушное пространство. Сурфактанты. Газообмен в легких. Содержание газов в атмосферном воздухе. Состав альвеолярного воздуха. Анализ газового состава альвеолярного воздуха. Газообмен в альвеолах. Факторы определяющие газообмен. Транспорт газов кровью. Перенос кровью кислорода. Физическое растворение кислорода. Химическое соединение кислорода. Кислородная емкость крови. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Факторы, определяющие кривую диссоциации оксигемоглобина. Биологическое значение кривой диссоциации оксигемоглобина. Эффективность транспорта. Эффект Бора. Транспорт кровью углекислоты. Разновидности транспорта углекислоты. Перенос углекислоты из тканей в легкие. Химические связи. Кривая диссоциации углекислоты в крови Конкуренция с кислородом. Зависимость рН от содержания углекислоты и кислорода. Регуляция дыхания. Дыхательная потребность Роль углекислоты. Недостаток кислорода. Избыток

кислорода. Ацидоз. Алкалоз. Хеморецепция дыхательных показателей. Периферические хеморецепторы. Морфо-функциональная организация хеморецепторов. Доказательство хеморецепции. Центральные хеморецепторы. Сигнализация о дыхательных показателях. Дыхательный центр. Локализация дыхательного центра. Морфо-функциональная организация дыхательного центра. Дыхательные нейроны. Фазная деятельность нейронов продолговатого мозга. Автоматия дыхательного центра. Роль блуждающего нерва в регуляции дыхания. Другие факторы регуляции дыхания: роль температуры, сигнализация от мышц, эмоциональные влияния, влияние артериального давления, болевые реакции, речь и дыхание. Произвольный контроль дыхания. Интегративные влияния на дыхательный центр. Центральная архитектура функциональной системы поддержания оптимальных величин дыхательных показателей. Аfferентный синтез. Исполнительные механизмы. Контроль и оценка результативности дыхательного акта. Обратная аfferентация. Нейрональная организация ацептора результата действия в дыхательном центре. Многосвязная регуляция дыхательных показателей в организме. Саморегуляция дыхательных показателей при различных условиях.

2. Функциональная система, обеспечивающая оптимальный для метаболизма уровень рН в организме.

Кислотно-основное состояние. Общая характеристика. Источники протонов в организме: ионизация воды; диссимилиация углеродных скелетов белков, жиров и углеводов. Показатель рН. Системные механизмы поддержания оптимального для метаболизма кислотно-основного состояния. Характеристика результата. Рецепция результата: периферические хеморецепторы, центральные хеморецепторы. Сигнализация от рецепторов в нервные центры: сигнализация от периферических хеморецепторов, сигнализация от центральных рецепторов. Нервные центры. Исполнительные механизмы функциональной системы: буферные механизмы саморегуляции; сопряженные кислотно-основные пары - основа буферных систем. Буферные растворы. Общая характеристика буферных систем. Буферная емкость раствора. Гидрокарбонатный буферный раствор, фосфатный буферный раствор. Белковые буферные растворы. Гемоглибиновый буфер. Физико-химические свойства гемоглибина. Механизм связывания гемоглибина с кислородом. Значение гемоглибинового буфера эритроцитов и гидрокарбонатного буфера плазмы для поддержания в процессе дыхания оптимального значения рН крови. Дыхательный механизм регуляции. Почечные механизмы регуляции. Реабсорбция гидрокарбоната. Почечная экскреция кислот. Буферы мочи. Аммониевый буфер мочи, почечный механизм образования аммиака. Фосфатный буфер мочи. Другие исполнительные механизмы: Секреторная функция поджелудочной железы, выделительная функция желудочно-кишечного тракта, потоотделение, внешнее звено саморегуляции. Функциональная система, поддерживающая уровень рН в организме, как целостная организация.

3. Функциональная система, поддерживающая оптимальную для метаболизма организма температуру тела.

Общая характеристика. Гомойотермия. Пойкилотермия. Гетеротермия. Температура тела человека как результат деятельности функциональной системы. Температурная схема организма. температура крови. Рецепция результата. Функциональная мобильность рецептора. Морфофункциональная характеристика терморецепторов. Центральное звено терморегуляции. Роль гипоталамуса. Центры теплопродукции заднего гипоталамуса. Другие центры терморегуляции. Исполнительные механизмы деятельности функциональной системы. Теплопродукция. Работа мышц и теплопродукция. Мышечная дрожь и теплопродукция. Роль кожи. Специфическое динамическое действие пищи. Факторы, влияющие на

теплопродукцию. Теплоотдача: теплопроводение, теплоизлучение. теплоемкость среды, конвекция. механизм теплоотдачи. потоотделение. теплоотдача через легкие, покровные образования, поведенческая терморегуляция. Динамика работы функциональной системы при гипо- и гипертермии.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ N 12.

ТЕМА: Функциональная система выделения.

ВОПРОСЫ:

1. Органы выделения.
2. Нефрон как структурно-функциональная единица почки.
3. Основные процессы, протекающие в почке: фильтрация, реабсорбция, секреция.
4. Образование первичной мочи, ее состав.
5. Особенности механизмов реабсорбции воды, солей и органических веществ. Понятие об избирательной и обязательной реабсорбции.
6. Образование конечной мочи.
7. Механизмы регуляции деятельности почек.
8. Влияние АД и кровоснабжения канальцев на образование мочи.
9. Гуморальная регуляция деятельности почек.
10. Роль спинного и головного мозга в регуляции деятельности почек (К.М.Быков).
11. Участие почек в ФУС, обеспечивающей постоянство осмотического давления крови, объема жидкости организма.
12. Механизмы мочеиспускания.
13. Ацидогенез и аммионогенез.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1. Исследование потоотделения. Опыт Минора.
2. Мультимедийные задачи:
 - 2.1 Влияние гидростатического давления, осмотического давления и диаметра приносящих и выносящих клубочковых артериол на образование мочи.
 - 2.2 Влияние альдостерона и антидиуретического гормона на скорость образования мочи.
 - 2.3 Влияние глюкозы на скорость образования мочи.

Лабораторная работа 1

«Исследование потоотделения по Минору»

Цель работы: изучить особенности расположения и функционирования потовых желёз.

Оснащение: раствор Минора (5%-й раствор йода и касторовое масло — 9:1), абсолютный алкоголь, крахмал, горячая вода (40-43 °С), вата.

Объект исследования: человек.

Ход работы:

Обследуемый должен хорошо вымыть и досуха вытереть руки. Кожу на тыльной поверхности руки равномерно смажьте раствором Минора. Когда кожа подсохнет, слегка припудрите ее крахмалом. Другую руку опустить в горячую воду (40-43 °С) и следить за изменением цвета крахмала.

Рекомендации к оформлению: Зарисовать форму и расположение точек и пятен на ладони, возникающих при действии йода на крахмал.

Лабораторная работа 2

Мультимедийные задачи

1. Влияние гидростатического давления, осмотического давления и диаметра приносящих и выносящих клубочковых артериол на образование мочи

(Виртуальный эксперимент)

Цель: продемонстрировать влияние коэффициента клубочковой фильтрации, гидростатического давления, осмотического давления на интенсивность образования мочи.

Оснащение: персональный компьютер, программа по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы

Открыть раздел «Мочевыводящая система», выбрать эксперимент «Влияние гидростатического давления, осмотического давления и диаметра приносящих и выносящих клубочковых артериол на образование мочи» и выполнить в соответствии с программой:

1. Нажать кнопку «Цель» ознакомиться с принципом технологии виртуального эксперимента.
2. Нажать кнопку «Практическое занятие» и выполнить эксперимент в соответствии с программой:
 - а) Нажать кнопку «Старт» и отметить величину интенсивности диуреза в исходных условиях.
 - б) Повторить эксперимент, изменив диаметр приносящей артериолы (сначала в большую, а затем – в меньшую сторону).
 - в) Повторить эксперимент, изменив диаметр выносящей артериолы (сначала в большую, а затем – в меньшую сторону).
 - г) Повторить эксперимент, изменив значения кровяного давления (сначала повысив, а затем понизив его).

Рекомендации к оформлению работы.

Сделать вывод о влиянии коэффициента клубочковой фильтрации, гидростатического и осмотического давления крови на

интенсивность образования мочи.

2. Влияние глюкозы на скорость образования мочи

(Виртуальный эксперимент)

Цель: продемонстрировать эффект гликемии на интенсивность образования мочи и содержание глюкозы в моче.

Оснащение: персональный компьютер, программа по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы:

Через содержание открыть «Разделы». Открыть раздел «Мочевыводящая система», выбрать эксперимент «Влияние глюкозы на скорость образования мочи» и выполнить в соответствии с программой:

1. Нажать кнопку «Цель» и ознакомиться с технологией виртуального эксперимента.
2. Нажать кнопку «Практическое занятие» и выполнить эксперимент в соответствии с программой:
 - а) Нажать кнопку «Старт» и отметить величину интенсивности диуреза.
 - б) Взять образец мочи и добавить к нему раствор NaOH и CuSO_4 .
 - в) Нажать кнопку «Нагреть образец». Содержимое пробирки закипит. Обратит внимание на цвет содержимого пробирки. Красный цвет указывает, что произошло расщепление углевода на мономеры (реакция Троммера), т.е. в моче присутствует глюкоза.
 - г) Повторить эксперимент используя в эксперименте введение глюкозы.

Рекомендации к оформлению: Отметить величину интенсивности диуреза после введения глюкозы и цвет содержимого пробирки после выполнения реакции Троммера. Сделать вывод о влиянии глюкозы на скорость мочеобразования.

3. Влияния альдостерона и антидиуретического гормона на интенсивность образования мочи

(Виртуальный эксперимент)

Цель работы: демонстрация влияния альдостерона и антидиуретического гормона на интенсивность мочеобразования.

Ход работы

Оснащение: персональный компьютер, программа по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim».

Ход работы:

Через содержание открыть «Разделы». Открыть раздел «Мочевыводящая система», выбрать эксперимент «Влияния альдостерона и антидиуретического гормона на скорость образования мочи» и выполнить в соответствии с программой:

1. Нажать кнопку «Цель» и ознакомиться с принципом технологии виртуального эксперимента.

2. Нажать кнопку «Практическое занятие» и выполнить эксперимент в соответствии с программой:

а) Нажать кнопку «Старт» и отметить величину интенсивности диуреза.

б) Повторить эксперимент, используя вначале альдостерон, а затем антидиуретический гормон.

Рекомендации к оформлению работы.

Записать полученные результаты. Сделать вывод о влиянии альдостерона и антидиуретического гормона на скорость образования мочи. Объяснить механизм действия данных гормонов.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 13.

Коллоквиум: **Функциональная система выделения. Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма уровень осмотического давления в организме.**

ВОПРОСЫ:

1. Функциональная система выделения. Общая характеристика деятельности функциональной системы. Общая композиция функциональной системы. Функциональная система мочеобразования и мочевыделения. Результат деятельности системы. Общая характеристика выделительной функции почек. Строение почки. Нефрон. Почечные канальцы. Мочеобразование. Клубочковая фильтрация. Свойства почечного фильтра. Первичная моча. Механизмы почечной фильтрации. Скорость клубочковой фильтрации. Эффективность почечной фильтрации. Транспорт веществ в канальцах почки. Реабсорбция. Последовательность процессов реабсорбции в почках. Пороговые вещества. Непороговые вещества. Избирательная реабсорбция. Реабсорбция в проксимальных извитых канальцах. Технические принципы поворотно-противоточной системы. Транспорт натрия как ведущий фактор поворотно-противоточной системы почки. Концентрирующий механизм петли Генле. Распределение осмотической концентрации мочи в разных частях петли Генле. Осмотическое давление в почке. Реабсорбция в дистальных извитых канальцах. Реабсорбция в избирательных трубочках. Реабсорбция глюкозы. Реабсорбция аминокислот. Реабсорбция белков. Реабсорбция мочевины. Реабсорбция воды и солей. Секреторная функция почек. Транспортные системы канальцевой секреции. Фильтрационно-реабсорбционно-секреторная теория мочеобразования. Рецепторы результата. Восприятие результата. Центры мочеобразования и мочевыделения. Регуляция мочеобразования и мочевыделения. Гуморальная регуляция. Влияние вазопрессина. Механизм действия вазопрессина. Влияние гормонов коры надпочечников. Роль биологически активных веществ. Нервная регуляция мочеобразования. Саморегуляция почечного кровотока. Ренин-ангиотензиновая система. Юкстагломерулярные нефроны. Взаимодействие ангиотензина-II с альдостероном. Факторы, активирующие ренин-ангиотензиновую систему. Тормозные влияния на образование ренина. Физиологические эффекты ренин-ангиотензиновой системы. Функциональная оценка деятельности почек. Коэффициент очищения или почечный клиренс. Определение скорости клубочковой фильтрации. Расчет скорости канальцевой реабсорбции. Расчет почечной секреции. Почечный кровоток. Определение величины почечного кровотока. Динамика работы функциональной системы мочеобразования и мочеотделения при различных состояниях организма. Функциональная система мочевыделения. Общая

характеристика. Результат деятельности системы. Механизм заполнения мочевого пузыря. Рецепторы результата. Сигнализация о результате формирования позыва к мочеиспусканию. Центральные механизмы функциональной системы мочеиспускания. Акт мочеиспускания. Функциональная система, обеспечивающая акт мочеиспускания. Функциональная система потоотделения. Выделение через лёгкие и кишечник.

2. Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма уровень осмотического давления в организме. Общая характеристика. Осмотическое давление в организме. Баланс воды в организме. Водно-солевой баланс. Соединительная ткань в водно-солевом балансе. Механизм действия гиалуронидазы. Архитектура функциональной системы. Результат действия функциональной системы. Осмотическое давление плазмы крови – предконечный результат деятельности функциональной системы. Зависимость осмотического давления от водно-солевого баланса. Каскад предконечных результатов. Рецепция результата. Нервная сигнализация о результате. Центральные осморепторы. Механизмы саморегуляции осмотического давления. Местные механизмы саморегуляции. Гормональная саморегуляция. Нейросекреторная функция ядер переднего гипоталамуса. Рецепторы вазопрессина. Динамика действия вазопрессина. Рефлекторные и гормональные влияния на секрецию вазопрессина. Несахарный диабет. Исполнительные механизмы функциональной системы. Мочеиспускание. Транскапиллярный обмен жидкостей и ионов. Потоотделение. Выделение воды через лёгкие. Внешнее звено саморегуляции. Мотивация жажды и солевая мотивация. Периферическая теория жажды. Теория дегидратации тканей. Центральная теория жажды. Гипоталамические центры жажды. Теория биологически активных веществ жажды. Системные механизмы жажды. Мотивация жажды в формировании личности. Солевая мотивация. Удовлетворение водно-солевой мотивации Мотивация жажды в формировании алкогольной мотивации. Динамика работы функциональной системы, определяющей оптимальный уровень осмотического давления в организме.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 14

ТЕМА: Системная организация врождённых и приобретённых поведенческих актов. Взаимодействие 1-ой и 2-ой сигнальных систем.

ВОПРОСЫ:

1. Функциональная организация мозга.
2. Врождённые поведенческие акты. Безусловные рефлексы. Их классификация.
3. Приобретённые поведенческие акты. Условные рефлексы. Процедура выработки. Классификация условных рефлексов.
5. 1-я сигнальная система.
6. 2-я сигнальная система.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

1. Выработка условного мигательного рефлекса у человека на звонок.
2. Выработка условного мигательного рефлекса у человека на звонок при одновременном выполнении умственной нагрузки (устный счёт в «уме»).

Лабораторная работа

Условные мигательные рефлексы у человека

Цель: выработать условный рефлекс

Оснащение: приспособление для подачи струи воздуха в глаз

Ход работы:

Характеристика и выбор безусловного раздражителя. В качестве безусловного раздражителя используется струя воздуха, подающаяся к роговице и конъюнктиве глаза с помощью баллона - насоса по системе резиновой и металлической трубок, укрепленной на оправе очков. Можно использовать в качестве безусловных раздражителей механическое раздражение лица /легкий удар небольшим деревянным молоточком по участку щеки, расположенному на 1,25 см ниже глаза/, электрокожное раздражение /слабый индукционный удар наносят ниже глазной впадины/, звуковое раздражение, световое раздражение /яркая вспышка света.

Порядок исследования условных мигательных рефлексов. Перед началом выработки условного мигательного рефлекса необходимо, чтобы испытуемый адаптировался к обстановке, в которой будет проходить опыт. Положение испытуемого "сидя". Определить исходную частоту, интенсивность естественных мигательных движений /у детей частота составляет от 0 до 5 в минуту, у взрослого - значительно чаще/. Испытать действие безусловных и условных раздражителей. Затем приступить к выработке условного мигательного рефлекса. Условные мигательные рефлексы образуются очень быстро, после 1-3-6-10 сочетаний. Продолжительность изолированного действия условного раздражителя должна равняться 0,5-1 сек., затем к действию условного присоединяется действие безусловного раздражителя, и оба раздражителя некоторое время /1-2 сек./ действуют одновременно. Интервалы между сочетаниями равняются 15-30-60 сек.

Рекомендации к оформлению:

Результаты опыта оформить в виде таблицы:

«Условные мигательные рефлексы у человека»

Время подачи условного раздражителя	Характер условного раздражителя	Подкрепление	Условная реакция, + или -

Ответьте на вопросы: Что называется условным рефлексом? Какие вы знаете условия, при которых вырабатываются условные рефлексы?

2. Выработка условного мигательного рефлекса у человека на звонок при одновременном выполнении умственной нагрузки (устный счёт в «уме»).

Цель работы: время выработки условного рефлекса в предыдущей работе с временем выработки условного рефлекса с умственной нагрузкой (активация 2-й сигнальной системы).

Материал и оборудование: то же, что и в предыдущей работе. Предварительно составляется алгоритм определённых арифметических действий для счёта в «уме».

Ход работы.Схема выработки условного рефлекса остаётся такой же, как и в предыдущей работе, но только одновременно происходит решение арифметической задачи в «уме»(загрузка 2-й сигнальной системы).

Оформляется протокол работы. Сравнивается время выработки условного рефлекса в первой и второй работах. Делается вывод о влиянии и взаимодействии 1-й и 2-й сигнальных систем.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 15

ТЕМА: Эмоции, память как компонент системной архитектоники поведенческих актов. Регистрация КГР.

ВОПРОСЫ:

1. Эмоции и их функциональное значение при организации различных типов поведения.
2. Мотивации. Классификация мотиваций.
3. Структуры мозга, принимающие участие в организации мотиваций и эмоций.
4. Гипоталамус. Роль гипоталамуса в организации мотиваций и эмоций. Основные гипоталамуса, определяющие его роль в организации пищевого, питьевого и агрессивного оборонительного поведений.
5. Кожно-гальваническая реакция (КГР), как отражение эмоционального состояния организма. Механизм этой реакции.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:

1. Регистрация КГР . Работа на Biopac Student Lab.

Электродермальная активность и полиграф

Цель:

- 1) Ознакомиться с процедурами регистрации электродермальной активности.
- 2) Пронаблюдать и зарегистрировать изменения в частоте дыхания, частоте сердечных сокращений и сопротивлении кожи, связанные с соматическими (телесными) и специальными сенсорными раздражителями (стимулами).
- 3) Пронаблюдать и зарегистрировать изменения в частоте дыхания, частоте сердечных сокращений и сопротивлении кожи, связанные с когнитивным (познавательным) поведением и эмоциями.
- 4) Проанализировав полиграфические кривые, зарегистрированные с 3 каналов при различных экспериментальных условиях, получить лучшее понимание полиграфии, потенциала ее использования и неправильного использования.

Оснащение: BIOPAC одноразовые виниловые электроды (EL503), 3 электрода на человека; BIOPAC набор электродных проводов (SS2L); BIOPAC установка ЭДА; Одноразовая установка: датчик ЭДА/КГР (SS57L) и ЭДА/КГР электроды (EL507 x 2); Многоцветная установка: датчик ЭДА/КГР (SS3LA/L), электродный гель (GEL1), и плоская отвертка BIOPAC Датчик дыхательного усилия (SS5LB или SS5LA или SS5L); BIOPAC PAPER1 или 9 листов бумаги разных цветов. Рекомендуются белый, черный, зеленый, красный, синий, желтый, оранжевый, коричневый и розовый листы размером А4 Biopac Student Lab System: Программное обеспечение BSL версия 3.7.3, 3.7.6 или выше основной блок MP36, MP35 или MP30 (только Windows); компьютер.

Ход работы: подключите оборудование как показано на рис. 7

1. Включите компьютер.
2. Убедитесь, что устройство ВІОРАС МР3Х выключено.
3. Подключите оборудование следующим образом:
 Датчик дыхательного усилия (SS5LB) — Канал 1 (CH 1)
 Электродный провод (SS2L) — Канал 2 (CH 2)
 Датчик ЭДА (SS3LA или SS57L) — Канал 3 (CH 3)
4. Включите блок ВІОРАС МР3Х.

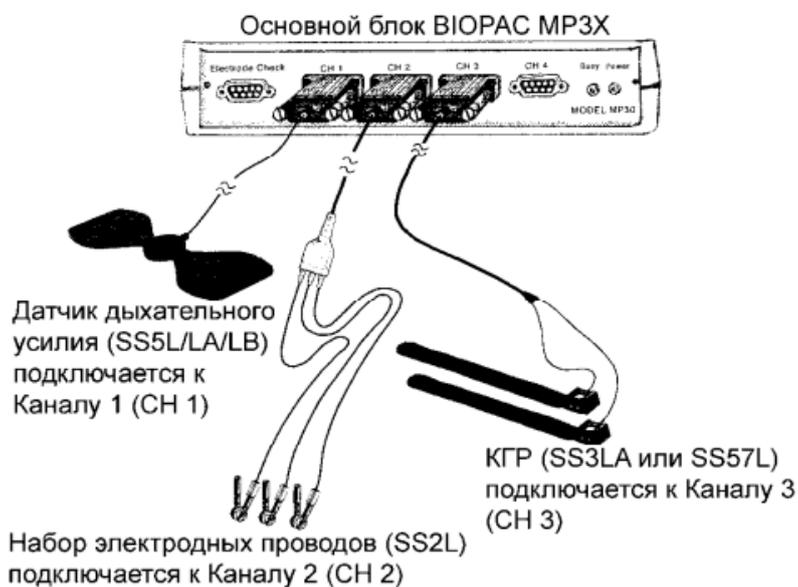


Рис. 7 Подключение оборудования

Закрепите датчик дыхательного усилия с помощью ремня вокруг груди ниже подмышек, но выше сосков (Рис.8)



Рис. 8 Расположение датчика SS5LB

Прикрепите два электрода EL507 на кончики пальцев пациента и подключите провода SS57L, как показано на Рис.9

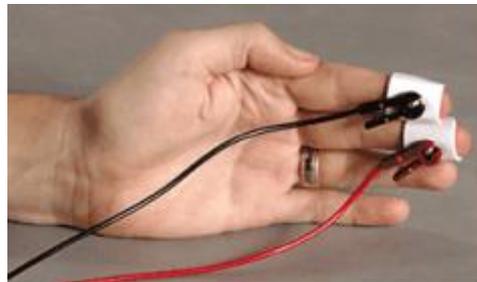


Рис. 9 Установка SS57L и EL507

Установите регистрацию ОТВЕДЕНИЯ II ЭКГ.

- а) Прикрепите три одноразовых электрода (EL503) к пациенту и присоедините набор электродных проводов (SS2L) к электродам (Рис.10)



Рис. 10 Расположение электродов и подключение проводов SS2L

Запустите программу Biopac Student Lab.

Выберите урок "L09" и нажмите «ОК».

Внесите свое имя файла.

Нажмите «ОК».

Калибровка

Пациент должен сидеть в кресле лицом к **Руководителю**, расслабив руки по бокам вдоль корпуса, ладони на коленях, ноги согнуты в коленях и стоят на опоре. Нажмите «Калибровка». Первые три секунды записи будет слышен сигнал, и **Пациент** должен глубоко вдохнуть и выдохнуть, а затем возвратиться к нормальному дыханию. Процедура калибровки продлится 10 секунд и остановится автоматически.

Данные на экране должны быть подобны Рис. 11

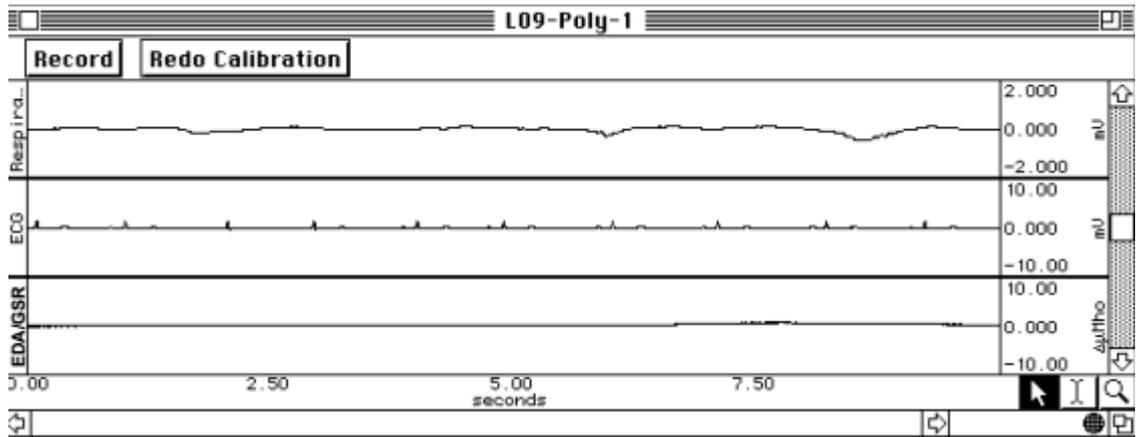


Рис. 11 Пример результатов калибровки

Регистрация:

Пациент должен сидеть лицом к **Руководителю**, расслабив руки по бокам вдоль корпуса, ладони на коленях, ноги согнуты в коленях и стоят на опоре. **Регистратор** должен слушать инструкции **Руководителя Пациенту** и вставлять метки (F9)событий.

Подождите пять секунд, затем **Руководитель** просит **Пациента** выполнить следующие

Регистратор вставляет метки событий для обозначения изменения.

a) Тихо (спокойно) сказать свое имя.

∇ “имя”

b) Тихо посчитайте от 10 в обратном порядке.

∇ “счет от 10”

c) Посчитайте в обратном порядке от 30, вычитая из результатов нечетные числа в возрастающем порядке (напр., 30, 29, 26, 21).

∇ “счет от 30”

d) **Руководитель** касается лица **Пациента**.

∇ “прикосновение к лицу”

Нажмите «**Приостановить**».

Если все сделано верно, и Ваш экран подобен Рис.12, Вы можете переходить следующему шагу.

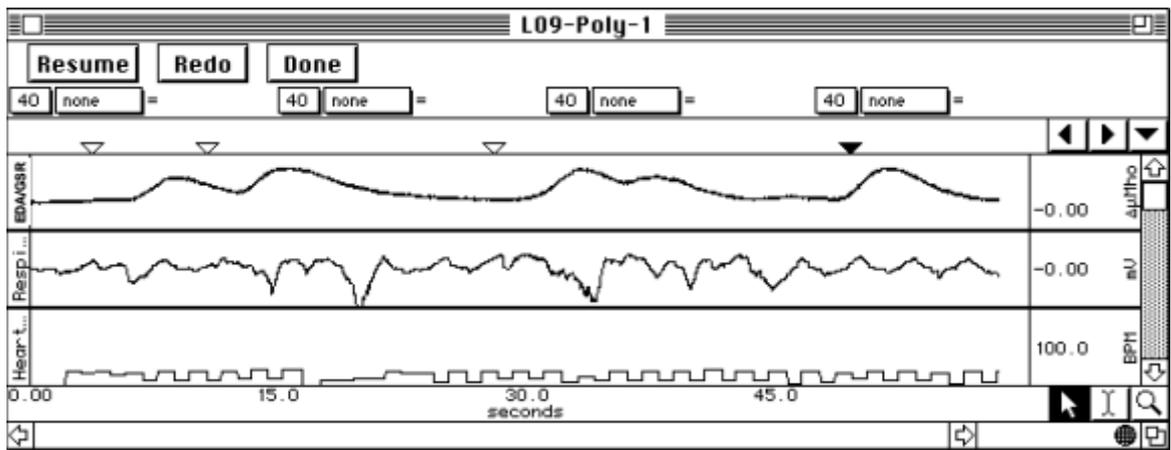


Рис. 12. Пример записи

Если данные неверны, нажмите «Передумать» и повторите предыдущий шаг.

<p>Руководитель держит бумагу (PAPER1) на расстоянии около 60 см от лица Пациента.</p> <p>Руководитель просит Пациента смотреть и концентрироваться на каждом листе около 10 секунд, делая между ними перерывы для восстановления базовой линии.</p> <p>Регистратор вставляет метки событий для обозначения изменения цвета и записывает время, за которое стимул вызвал ответную реакцию.</p> <p>Показывайте цветные листы и вставляйте метки в следующем порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ▽ “белый” b) ▽ “черный” c) ▽ “красный” d) ▽ “синий” e) ▽ “зеленый” f) ▽ “желтый” g) ▽ “оранжевый” h) ▽ “коричневый” i) ▽ “розовый” <p>Нажмите «Приостановить».</p>	<p>Руководитель задает Пациенту 10 приведенных ниже вопросов и отмечает ответ Пациента.</p> <p>Пациент отвечает “да” или “нет”.</p> <p>Регистратор вставляет метку событий, когда вопрос задан, и еще одну метку, когда Пациент начинает отвечать.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▽ “Q” когда задан вопрос ▽ “A” когда начинается ответ <ul style="list-style-type: none"> a) Вы студент? Д Н b) У Вас голубые глаза? Д Н c) У Вас есть братья? Д Н d) Вы получили “5” на последнем экзамене по физиологии? Д Н e) Вы водите мотоцикл? Д Н f) Вам меньше 25 лет? Д Н g) Вы когда-нибудь были на другой планете? Д Н h) Вас посещали инопланетяне? Д Н i) Вы смотрите “Дом 2”? Д Н j) Вы честно ответили на все вопросы? Д Н <p>Нажмите «Приостановить».</p> <p>Проверьте данные на экране.</p>
---	--

Анализ

Используя I-образный курсор, выделите область (рис. 13) от начала одного вдоха до начала следующего и запишите частоту дыхания (1/мин).

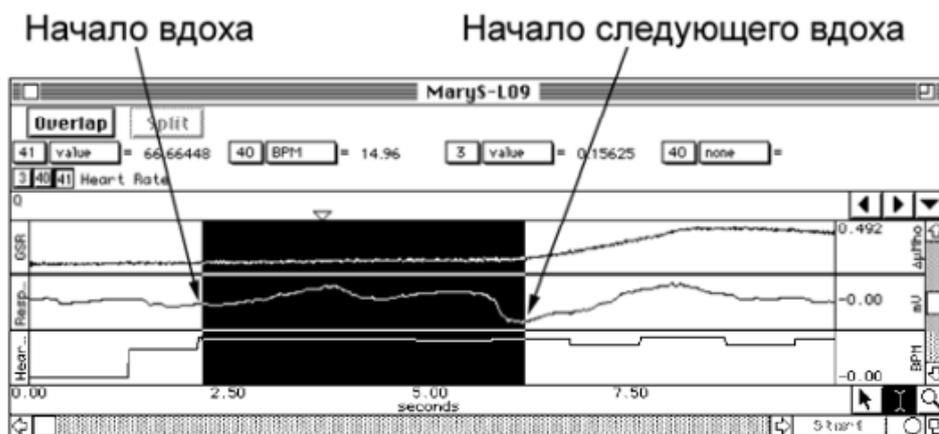


Рис. 13. Анализ данных
 Рекомендации к оформлению:
 Данные внесите в таблицы.

Процедура (событие)	ЧСС		Частота дыхания		ЭДА	
	41	Значение	40	1/мин	3	Значение
Расслабленное состояние (базовой линии)						
Имя						
Счет от 10						
Счет от 30						
Прикосновение к лицу						

Цвет	ЧСС		Частота дыхания		ЭДА	
	41	Значение	40	1/мин	3	Значение
Белый						
Черный						
Красный						
Синий						
Зеленый						
Желтый						
Оранжевый						
Коричневый						
Розовый						

Вопрос	Ответ	Правда	ЧСС		Частота дыхания		ЭДА	
			41	Значение	40	1/мин	3	Значение
Студент?	Д Н	Д Н						
Голубые глаза?	Д Н	Д Н						
Братья?	Д Н	Д Н						
Получил "5"?	Д Н	Д Н						
Мотоцикл?	Д Н	Д Н						
Моложе 25?	Д Н	Д Н						
Другая планета?	Д Н	Д Н						
Инопланетяне?	Д Н	Д Н						
"Дом 2"?	Д Н	Д Н						
Правдивость?	Д Н	Д Н						

Ответьте на вопросы.

Какие главные физиологические изменения составляют кожно-гальваническую реакцию?

Какая практическая ценность информации о ЭДА, полученной во время эксперимента с цветными листами? Приведите три причины, по которым полиграфическое тестирование искренности и честности человека может не привести к окончательному результату.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 16

ТЕМА: Системная организация поведенческих актов и интегративных процессов. Динамический стереотип. Научение.

ВОПРОСЫ:

1. Научение. Виды научения.
2. Динамический стереотип.
3. Память. Виды памяти. Современные представления о механизмах памяти.
4. Структуры мозга, принимающие участие в организации процессов памяти.

Лабораторная работа.

1. Научение. Регистрация времени реакции при двух различных схемах подачи стимула, при сравнении которых выявляется роль научения. Работа на Biopac Student Lab.

Лабораторная работа

Время реакции

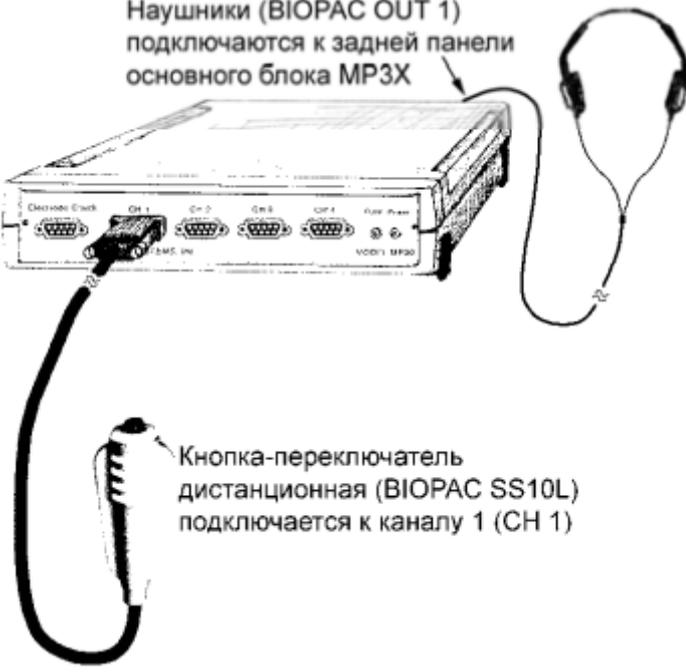
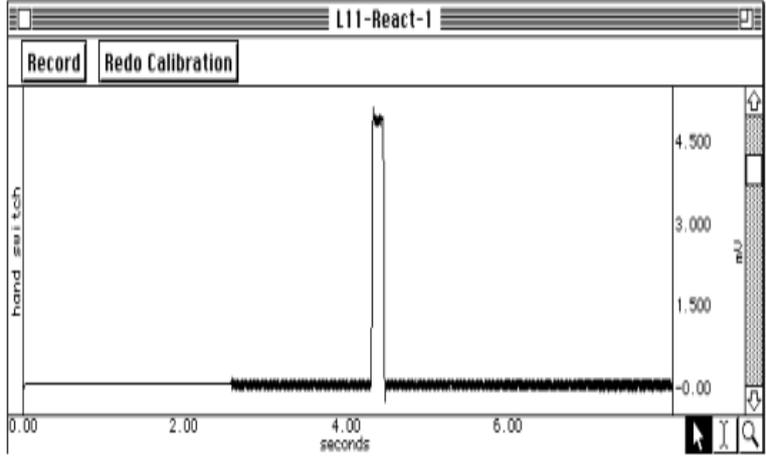
Цель:

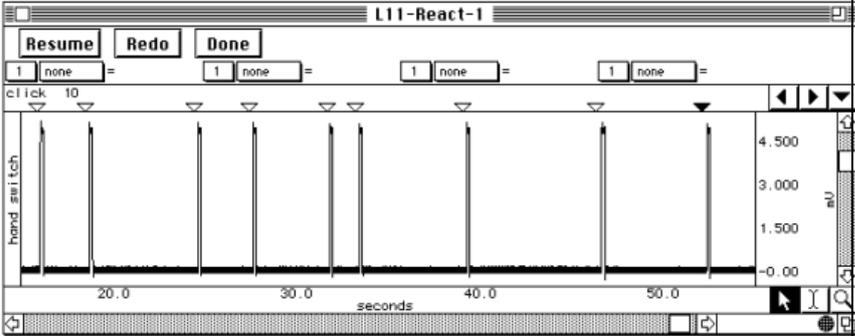
- 1) Пронаблюдать влияние научения и физиологических процессов (асимметрии мозга) на время реакции.

2) Сравнить время реакции в двух случаях: сигналы производятся с постоянными интервалами и с псевдослучайными интервалами.

3) Вычислить статистические показатели: среднюю, дисперсию и стандартное отклонение.

Оснащение: ВІОРАС Кнопка-переключатель дистанционная (SS10L); ВІОРАС Наушники (OUT1); Biopac Student Lab System: Программное обеспечение BSL; основной блок MP36, MP35 или MP30; компьютер.

<p>1. Включите компьютер.</p>	<p>На мониторе должен появиться рабочий стол. Если этого не происходит, обратитесь за помощью к лаборанту.</p>
<p>2. Убедитесь, что устройство ВІОРАС MP3X выключено. 3. Подключите оборудование следующим образом(рис.1): Кнопка-переключатель дистанционная (SS10L) — Канал 1 (CH 1) Наушники (OUT1) — задняя панель блока 4. Включите блок ВІОРАС MP3X. 5. Запустите программу Віорас Student Lab.</p>	 <p>Наушники (ВІОРАС OUT 1) подключаются к задней панели основного блока MP3X</p> <p>Кнопка-переключатель дистанционная (ВІОРАС SS10L) подключается к каналу 1 (CH 1)</p> <p>Рис.1 Подключение оборудования</p>
<p>1. Выберите урок “L11” и нажмите «ОК». 7. Внесите свое уникальное имя файла. 2. Попросите Пациента подготовиться к регистрации калибровки. 3. Нажмите «Калибровка» и нажмите «ОК». 4. Нажмите на кнопку SS10L, когда Вы услышите щелчок. 5. Дождитесь</p>	

<p>остановки Калибровки и проверьте ее данные (рис.2). При совпадении данных приступайте к разделу Регистрация Данных.</p>	<p>Рис.2 Калибровка</p>
<p>Сегмент 2: Псевдослучайные интервалы Опыт 2</p>	 <p>Рис.3 Псевдослучайные интервалы</p>
<p>Нажмите «Продолжить». Пациент должен нажимать и отпускать кнопку на переключателе SS10L каждый раз как слышит щелчок. Проверьте данные на экране (рис.3). Нажмите «Продолжить».</p>	<p>При нажатии на «Продолжить» продолжится регистрация и автоматически создается метка добавления с текстом “Псевдослучайный интервал повторно”. Вы запишите второй опыт с псевдослучайной схемой.</p>
<p>Сегмент 3: Постоянные интервалы Опыт 1</p>	
<p>При нажатии на «Продолжить» продолжится регистрация и автоматически создается метка добавления с текстом “Постоянный интервал”. Вы запишите опыт с постоянными интервалами между сигналами. Пациент</p>	<p><i>Схема с постоянными интервалами:</i> Стимулы (щелчки) будут производиться с постоянным интервалом, каждые 4 секунды. Как можно быстрее, после того как Вы слышите через наушники щелчок, нажмите и отпустите кнопку на переключателе SS10L. Запись остановиться автоматически после 10 щелчков.</p>

<p>должен нажимать и отпускать кнопку на переключателе SS10L каждый раз как слышит щелчок. Проверьте данные на экране.</p>	
<p>Сегмент 4: Постоянные интервалы Опыт 2</p>	
<p>Нажмите «Продолжить». Регистрация продолжается...</p>	<p>При нажатии на «Продолжить» продолжится регистрация и автоматически создастся метка добавления с текстом “Постоянный интервал повторно”. Вы запишите второй опыт с постоянными интервалами.</p>
<p>Пациент должен нажимать и отпускать кнопку на переключателе SS10L каждый раз как слышит щелчок.</p>	<p>Как можно быстрее, после того как Вы слышите через наушники щелчок, нажмите и отпустите кнопку на переключателе SS10L. Запись остановится автоматически после 10 щелчков.</p>
<p>Проверьте данные на экране. Нажмите «Выполнено»</p>	<p>Выберите Обзор записанных данных. Пример рис. 4. Запишите обозначение номера канала(СН): <i>Канал Отображение</i> СН 1 Кнопка переключатель дистанционная. Запишите установленные графы измерений: <i>Канал Измерение</i> СН 1 Дельта t</p>

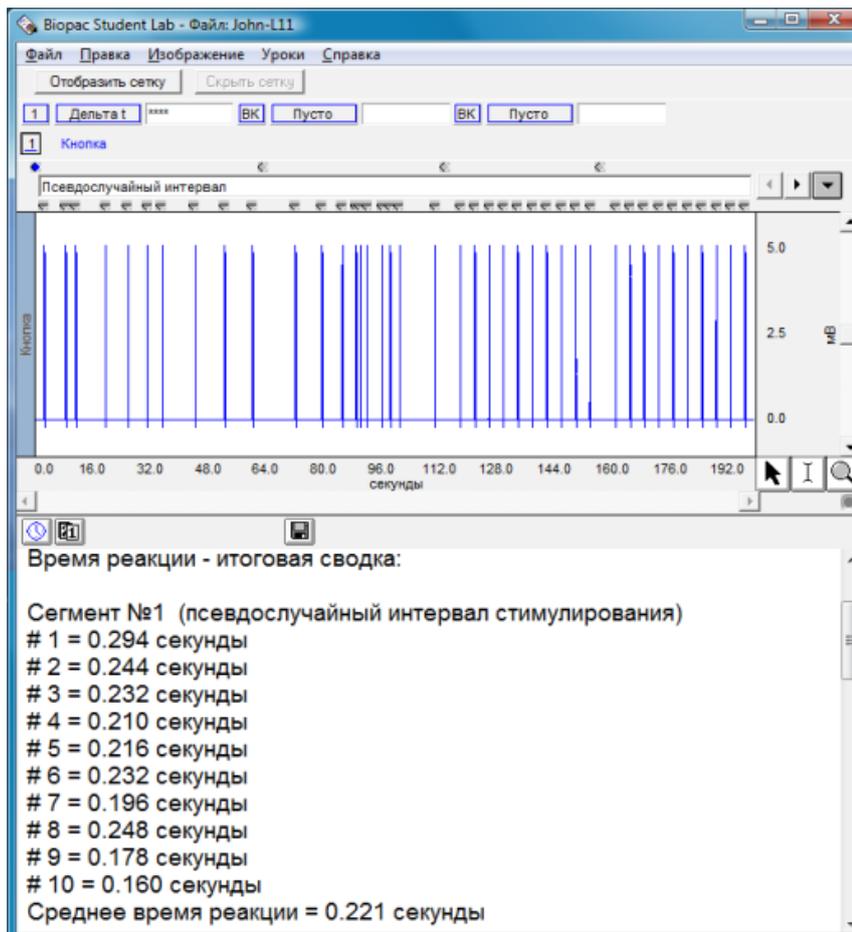


Рис. 4 Время реакции для опыта с псевдослучайными интервалами



Рекомендации к оформлению:

Дельта t: Измерение **Промежутков Времени** – это разница между временем начала и конца выделенного участка, т.е. продолжительность данного участка. Сравните величину времени реакции на первый щелчок, указанную в журнале и значение измерения **Дельта t**, только что полученное. Повторите эти Шаги для остальных импульсов, пока не убедитесь в точности данных журнала. Перенесите данные из журнала в Отчет.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №17

ТЕМА: Функциональная асимметрия мозга как показатель индивидуальных особенностей мозга людей.

ВОПРОСЫ:

1. Функциональная асимметрия - понятие, виды асимметрий.
2. Механизмы функциональной асимметрии.
3. Роль функциональной асимметрии в организации различных видов деятельности у людей.
4. Индивидуальные особенности функциональной асимметрии у людей различных профессий, гендерные различия.

Лабораторная работа.

Работы на Biopac Student Lab.

1. Измерение времени реакции для правой и левой рук.
2. Определение коэффициента моторной асимметрии.

Цель: по времени реакции для правой и левой рук определить коэффициент моторной асимметрии.

Материал и оборудование: то же самое, что и в предыдущей работе: Biopac Student Lab с соответствующими комплектующими устройствами.

Ход работы:

Измеряется время реакции для правой и левой рук у одного и того же человека. Измерение строится по той же методике, что и в предыдущей работе. Обследуется для последующего сравнения результатов. несколько человек (при наличии леворуких желательно обследовать и их)

1. По времени реакции и по формуле определяется коэффициент асимметрии (КАс)

$ВР_{пр} - ВР_{лев} / ВР_{пр} + ВР_{лев} \cdot X 100$, где

$ВР_{пр}$ — время реакции правой руки; **$ВР_{лев}$** - время реакции левой руки.

Положительное значение КАс будет свидетельствовать о более высокой активности правого полушария; отрицательные значения будут свидетельствовать о более высокой активности левого полушария.

Оформляется протокол и делается вывод о степени моторной асимметрии у разных людей.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 18.

ТЕМА: Коллоквиум: Системная организация поведенческих актов и интегративных процессов.

ВОПРОСЫ:

1. Системная организация врожденного и приобретенного поведения. «Системокванты» врожденного поведения. Особенности формирования инстинктивного поведения. Инстинкт- свойство стабильных условий существования животных. Программирование инстинктивного поведения. Факторы, определяющие программирование инстинктивной деятельности. Общие закономерности формирования врожденных форм поведения. «Системокванты» приобретенного поведения. Генетические механизмы приобретенного поведения. Онтогенез поведения. Импринтинг. Обучение с помощью родителей. Индивидуальное обучение. Роль игры в обучении. Программирование приобретенного поведения на основе условных рефлексов. Системные механизмы приобретенного поведения.. Системные механизмы ориентировочно-исследовательской деятельности. Динамические программы поведения. Общие закономерности формирования приобретенного поведения Системогенез поведенческих актов. Динамический стереотип Адаптивная роль поведения. Системная архитектура поведенческих актов. Афферентный синтез. Доминирующая мотивация. Обстановочная афферентация. Взаимодействие мотивации и обстановочной афферентации на стадии афферентного синтеза. Динамичность соотношений мотивации и обстановки. Память. Выработка динамического стереотипа в эксперименте. Свойства динамического стереотипа. Адаптивное значение динамического стереотипа. Предпусковая интеграция. Пусковая афферентация . Нейрофизиологические механизмы афферентного синтеза. Роль различных отделов

головного мозга. Значение стадии афферентного синтеза. Стадия принятия решения. Механизм стадии принятия решения. Акцептор результата действия. Экспериментальные доказательства наличия стадии акцептора результата действия. Нейрофизиологические механизмы акцептора результата действия. Эфферентный синтез. Эфферентный синтез и акцептор результата действия. Действие. Оценка результатов поведения. Достижение потребного результата. Ошибки в достижении потребного результата. Затруднения в достижении потребного результата.. Невозможность достижения результата. Конфликтная ситуация. Рефлекторная дуга и системная архитектура поведенческого акта. Системная оценка поражений мозга. Системная классификация типов высшей нервной деятельности. Сигнальные системы действительности. Информационное наполнение центральной архитектуры функциональных систем. Мотивация как компонент системной архитектуры поведенческих актов. Мотивация как основа целенаправленной деятельности. Классификация мотиваций. Биологические мотивации. Социальные мотивации. Иерархия потребностей. Общие свойства биологических мотиваций. Генетическая детерминация. Соотношение внутренних и внешних факторов формирования биологических мотиваций. Мотивация и рефлекторная деятельность. Системная организация мотиваций. Системогенез мотиваций. Теории мотиваций. Общие теории. Теория «снижения влечения». Физиологические теории. Периферическая теория мотиваций.. Гуморальная теория мотиваций. Центральные теории мотиваций. Механизмы формирования биологических мотиваций. Трансформация внутренней потребности в мотивационное возбуждение. Свойства мотивационных центров. Рецепция метаболической потребности. Триггерный механизм. Отражение мотивации в электрической активности мозга. Проявление мотивации под уретановым наркозом. Восходящие активирующие влияния. Мотивация как специфическое состояние мозга. Фильтрующая роль мотивации. Мотивация и эмоции. Аппетит. Определение мотивации. Свойства эмоционального состояния. Химическая специфика. Химическая интеграция мотивационного состояния. Кортико-подкорковая интеграция в структуре мотивационного состояния. Пейсмекерная роль гипоталамических центров в структуре доминирующей мотивации. Свойства гипоталамических пейсмекеров. Пейсмекерная теория организации мотивации. Молекулярная интеграция мотивационного возбуждения. Механизмы трансформации мотивации в целенаправленное поведение. Изменение свойств нейронов коры. Отражение мотивации в деятельности нейронов мозга. Мотивация и периферические рецепторы. Мотивация и память. Взаимодействие мотивации с генетическим аппаратом нейронов мозга. Опережающее извлечение мотивацией опыта из памяти. Мотивация и удержание опыта в памяти. Мотивация и программирование потребного результата. Направляющий компонент доминирующей мотивации. Мотивации и подкрепление. Системные механизмы взаимодействия мотивации и подкрепления. Биологические мотивации в формировании личности. Патологические мотивации. Память как компонент системной архитектуры поведенческих актов. Привыкание. Сенситизация. Виды памяти. Механизмы кратковременной памяти. Реверберация корково-подкорковых возбуждений. Церебральные «круги памяти». Корсаковский синдром. Роль лимбических структур мозга. Синаптическая теория памяти. Посттетаническая потенциация. Иммунологический механизм долговременной памяти. Формирование энграммы памяти. Воспроизведение следов памяти. Процесс воспоминания. Структурные основы воспоминания. Забывание. Эмоции как компонент системной архитектуры поведенческих актов. Определение эмоций. Общая характеристика эмоций. Отрицательные и положительные эмоции. Биологическая теория эмоций. Эмоции в оценке внутренних состояний. Информационный смысл эмоций. Эмоции в оценке внешних воздействий. Системные механизмы эмоций. Физиологические основы эмоций. Объективизация эмоций. Субстрат эмоций. Теории эмоций. Теории эмоций.

Теория подкорковых центров. Кортикальная теория эмоций. Периферическая теория эмоций. Интегративная корково-подкорковая теория эмоций. Генез эмоциональных состояний. Последовательность вовлечения структур мозга в эмоциональные реакции. «Застойная эмоция» Эмоции и обучение. Динамика эмоционального обучения ребенка. Медицинские аспекты эмоций. Произвольно управляемые и нерегулируемые периферические компоненты эмоций. Обратные влияния периферических органов. Отрицательные эмоции в генезе психосоматических заболеваний. Конфликтная ситуация- ведущий фактор формирования «застойной отрицательной эмоции». Эмоциональный стресс. Динамика эмоционального стресса. Направленное повышение устойчивости к эмоциональным стрессам Движение и эмоции. Антистрессорная роль положительных эмоций. Профилактика последствий отрицательных эмоциональных стрессов. Воспитание отрицательных эмоций. Системная организация психической деятельности человека.

2. Системная организация интегративных функций организма.

Системные механизмы боли. Определение понятия «боль». Классификация боли. Особые формы боли. Причина возникновения боли. Рецепторы боли. Ноцицепторы. Механо-, ноцицепторы. Хемоноцицепторы. Проводящие пути болевой чувствительности Афферентные ноцицептивные волокна. Боль как системная интегративная реакция организма. Периферическая болевая реакция. Реакция спинного мозга. Реакция ретикулярной формации среднего мозга. Реакция гипоталамических структур Реакция таламуса. Реакция больших полушарий. Нейрохимические механизмы болевого ощущения. Поведенческие и вегетативные проявления боли. Эндогенная антиноцицептивная система. Эндогенные механизмы регуляции болевого ощущения. Эндорфины и энкефалины. Нейротензины и другие пептиды. Серотонинергическая регуляция болевого ощущения. Психогенная регуляция болевого ощущения. Меры болеутоления. Боль с позиции теории функциональных систем.

Сон как системный процесс. Биологическое значение сна. Сон как восстановление расходуемой энергии. Сон - активное состояние жизнедеятельности. Сон как подготовка к бодрствованию. Объективные признаки сна. Потеря сознания. Фазовые изменения высшей нервной деятельности при переходе ко сну. Изменения поведения. Электроэнцефалографические показатели сна. Медленноволновая фаза сна. Парадоксальная, быстроволновая фаза сна. Электроэнцефалографический парадокс. Факторы, определяющие продолжительность парадоксального сна. Быстрые движения глаз. Соматовегетативные проявления сна. Двигательные реакции. Вегетативные реакции Парадоксальная фаза сна и сновидения. Фазы сна и психическая деятельность. Теории сна. Сосудистая теория. Гуморальная теория сна. Гуморальные факторы сна. Центральные теории сна. Теория подкорковых центров сна. Клинические наблюдения. Экспериментальные доказательства. Кортикальная теория сна. Условно-рефлекторный сон. Сон как внутреннее торможение. Сенсорные механизмы сна. Сон активный и пассивный. Кортикально-подкорковые механизмы сна. Роль ретикулярной формации ствола мозга. Нисходящие влияния коры мозга. Реципрокные отношения лимбико-ретикулярных структур мозга. Кортикально-подкорковая архитектура сна. Системная организация корково-подкорковых взаимоотношений при бодрствовании. Системная организация корково-подкорковых взаимоотношений при медленно-волновом сне. Кортикально-подкорковые взаимоотношения при парадоксальном сне. Кортикально-подкорковая теория сна. П.К.Анохина. Роль ствола мозга в механизмах сна. Биологически активные вещества в механизмах сна. Расстройства сна. «Сторожевые пункты» сна. Гипноз. Электросон. Лечебное действие сна.

Системные механизмы трудовой деятельности человека. Элементы трудовой деятельности. Виды труда. Факторы трудового процесса. Роль мотивации. Программирование трудовой деятельности. Обратная афферентация в трудовой деятельности. Динамический стереотип трудовой деятельности. Ритм трудовой

деятельности. Энергетическое обеспечение трудовой деятельности. Обеспечение кислородом трудовой деятельности. Регуляция доставки кислорода. Энергетические затраты при труде. Работоспособность. Утомление. Диагностика здоровья. Системные факторы трудовой деятельности. Адаптация биоритмов. Рабочие движения. Вегетативные показатели. «Системокванты» производственной деятельности. Объективизация эмоционального стресса. Длительная оценка (мониторинг) состояния работающего человека. Нелекарственная реабилитация. Социальное звено саморегуляции.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / А.Д. Ноздрачев, П.М. Маслоков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1088 с. - ISBN 978-5-9704-4593-8 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970445938.html>
2. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / Дегтярев В.П., Сорокина Н.Д. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-5130-4 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970451304.html>
3. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-3664-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html>

Дополнительная

1. Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам [Электронный ресурс] / Под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1777-5 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417775.html>
2. Камкин А.Г., Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 408 с. - ISBN 978-5-9704-2418-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html>
3. Камкин А.Г., Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2419-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html>
4. Михайлова Нина Леонидовна. Физиология центральной нервной системы : учеб. пособие для вузов по направлению 020200 "Биология" и спец. 020201 "Биология" / Михайлова Нина Леонидовна, Л. С. Чемпалова; УлГУ, ИМЭиФК. - 2-е изд. - Ульяновск : УлГУ, 2010. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,78 Мб). - Текст : электронный.- <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/675>
5. Абакумова Т. В. Физиология кровообращения : учеб.-метод. пособие к практ. занятиям по норм. физиологии человека. Ч. 2 : Физиология сердца / Т. В. Абакумова, Т. Р. Долгова, Т. П. Генинг. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 553 Кб). - Текст : электронный.- <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/563>

Учебно-методическая

1. **Физиология выделения** : учеб. пособие к практ. занятиям по нормальной физиологии человека для студентов медицинского фак-та / Л. В. Полуднякова [и др.]; УлГУ, ИМЭиФК, Мед. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1425>
2. **Физиология желез внутренней секреции. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция** : учебное пособие к практическим занятиям по нормальной физиологии человека для студентов медицинского факультета / Т. В. Абакумова [и др.]; УлГУ, ИМЭиФК. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1363>
3. **Физиология анализаторов** : учеб.-метод. пособие по нормальной физиологии / Н. Л. Михайлова [и др.]; УлГУ, ИМЭиФК, Мед. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1159>
4. Физиология дыхания : учеб.-метод. пособие для преподавателей и самостоят. работы студентов / Н. Л. Михайлова, Т. П. Генинг, Д. Р. Долгова; УлГУ, ИМЭиФК. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/902>

б) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

IPRbooks[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

ЮРАИТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАИТ. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>

Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. — Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>

2. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>

3. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. — Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

4. Федеральные информационно-образовательные порталы:

Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программы компьютерной симуляции «Виртуальный практикум по физиологии человека и животных» –выполнение практических работ по всем разделам физиологии».Котор Габриэль (Бухарест), Русифицированная версия производства INTER – NICHE. (Лицензионное соглашение даёт право на бесплатное использование данной программы с

сопроводительными материалами в учебных целях, а также копирование и свободное распространение).