

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Медицинский факультет им Т.З.Биктимирова
Кафедра физиологии и патофизиологии

Н.Л.Михайлова

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ»**

Ульяновск, 2019

УДК 159.9
ББК 88
М 69

Учебно-методические рекомендации подготовлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Нейрофизиология». В структуру входят учебно-методические рекомендации по каждой изучаемой теме согласно плану аудиторных лабораторных работ. Учебно-методические рекомендации предназначены для студентов факультета гуманитарных наук и социальных технологий, обучающихся по специальностям 37.03.01 – Психология, направленность: организационно-управленческий профиль /бакалавриат и социально-психологический профиль/бакалавриат.

©Н.Л.Михайлова, 2019

Пояснительная записка.

Учебно-методические рекомендации предназначены в качестве методического пособия при подготовке к лабораторным занятиям дисциплине «Нейрофизиология». Данная дисциплина является частью программы бакалавриата 37.03.01- Психология, направленность: организационно-управленческий профиль /бакалавриат и социально-психологический профиль/бакалавриат.

Лабораторные занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем учебной дисциплины «Нейрофизиология».. Выполнение обучающимися лабораторных занятий позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Описания лабораторных работ содержат:

- наименование работы;
- цель работы;
- перечень используемого оборудования;
- порядок проведения работы (инструкция),
контрольные вопросы по данной работе;
- форма выполнения отчёта;

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Тема 1. Физиология нервной ткани.

1.1. Биоэлектрические явления в живых системах.

Первый опыт Гальвани.

Цель работы: экспериментально воспроизвести классические работы Гальвани.

Содержание работы: Приготавливают препарат задних лапок лягушки (с обязательным сохранением в области спинного мозга сплетения седалищного нерва). Медную браншу пинцета Гальвани подводят под седалищный нерв в области спинного мозга, а другой касаются мышцы. Наблюдают сокращение мышцы.

Результаты работы: Воспроизвели первый опыт Гальвани.

1.2 Измерение скорости проведения возбуждения по нерву (мультимедийная задача).

ВОПРОСЫ:

- Биоэлектрические явления в живых тканях. История их открытия.
- Мембранный потенциал, его регистрация и свойства.
- Происхождение мембранного потенциала.
- Потенциал действия и его свойства. Фазы потенциала действия.
- Механизм происхождения потенциала действия.
- Волокна типа А.В.С. Характеристика их возбудимости.
- Распространение возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам.
- Законы проведения возбуждения по нервным волокнам и нервным стволам.

Тема 2. Принципы организации деятельности ЦНС. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС.

2.1. Анализ рефлекторной дуги.

Цель работы: доказать, что при нарушении целостности любого звена рефлекторной дуги, рефлекс не осуществляется.

Содержание работы: Спинальную лягушку подвешивают на штативе. Раздражают голень задней лапки лягушки фильтровальной бумажкой, смоченной раствором серной кислоты и наблюдают рефлекс. Наблюдают отсутствие рефлекса на раздражение кислотой при выключении отдельных звеньев рефлекторной цепи. Отключают кожные рецепторы, снимая кожу. Исключают афферентные волокна, блокируя новокаином или перерезая седалищный нерв. Выключают нервные центры, разрушая спинной мозг.

Результаты работы: для реализации рефлекса необходима целостность всех звеньев рефлекторной дуги.

2.2. Определение времени рефлекса по Тюрку и его зависимость от силы раздражителя.

Цель работы: определить время спинномозгового рефлекса у лягушки по Тюрку и установить зависимость времени рефлекса от силы раздражения.

Содержание работы: Спинальную лягушку подвешивают на штативе. Погружают кончики пальцев одной из задних лапок лягушки в стаканчик с 0,1% раствором серной кислоты и определяют время до появления ответной реакции. Промывают лапку водой. Повторяют определение времени рефлекса три раза. Вычисляют среднее время рефлекса. Для определения зависимости времени рефлекса от силы раздражителя раздражают одну и ту же лапку более крепкими растворами серной кислоты.

Результаты работы: чем выше сила раздражителя (концентрация кислоты), тем короче время рефлекса по Тюрку.

ВОПРОСЫ:

- . Понятие о нервной системе. Определение рефлекса.
- . Рефлекторный принцип деятельности нервной системы и его развитие в трудах И.М.Сеченова, И.П.Павлова, П.К.Анохина.
- . Структура рефлекторной дуги. Время рефлекса.
- . Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС.
- . Особенности возникновения возбуждения в нейроне.
- . Нервный центр и его свойства.

Тема 3: Процессы торможения в ЦНС.

3.1. Центральное «сеченовское» торможение.

Цель работы: воспроизвести опыт И.М. Сеченова, доказывающий наличие внутрицентральных нисходящих тормозных влияний в центральной нервной системе.

Содержание работы: Определяют время рефлекса по Тюрку до и после нанесения кристаллов поваренной соли на область зрительных бугров лягушки.

Результаты работы: после раздражения области зрительных бугров, время рефлекса по Тюрку удлиняется.

3.2. Рефлексы Гольца. Взаимное торможение рефлексов.

Цель работы: показать, что при одновременном раздражении нескольких рецептивных полей время рефлекса удлиняется.

Содержание работы: Определяют время рефлекса по Тюрку при одновременном раздражении у лягушки рецепторов брюшной полости.

Результаты работы: время рефлекса по Тюрку удлиняется.

ВОПРОСЫ:

- . Торможение в ЦНС: определение, роль торможения в деятельности ЦНС.
- . Тормозные синапсы и их медиаторы.
- . Основные виды торможения. Механизмы торможения.

Тема 4: Принципы координационной деятельности ЦНС.

4.1. Суммация возбуждения в нервных центрах.

Цель работы: убедиться в способности нервных центров к последовательной и пространственной суммации возбуждения.

Содержание работы: Раздражают голень спинальной лягушки одиночным электрическим импульсом ниже порогового значения, а потом импульсным током различной частоты.

Результаты работы: на один стимул рефлекса нет, на несколько стимулов – возникает рефлекторный ответ. Результат последовательной суммации. Для наблюдения пространственной суммации проводят следующий опыт. В раствор серной кислоты (0,3%) вначале опускают один палец лапки спинальной лягушки, отмечают время рефлекса. Затем в этот же раствор серной кислоты опускают всю лапку и часть голени.

ВОПРОСЫ:

1. Общие принципы координации в ЦНС: доминанта, дивергенция, конвергенция(принцип общего конечного пути), реципрокность, суммация.

Тема 5. Физиология зрительной сенсорной системы.

5.1.Рефлекторные реакции зрачка.

Цель работы: выявить рефлекторную реакцию зрачка на свет.

Содержание работы: Испытуемый сидит лицом к свету. Ему закрывают один глаз черной бумагой и наблюдают за реакцией другого зрачка. Быстро убирают бумагу и наблюдают за реакцией обоих зрачков.

Результаты работы: при закрытии одного глаза, наблюдается расширение зрачка второго глаза. При снятии бумаги, оба зрачка сужаются.

5.2.Аккомодация глаза.

Цель работы: убедиться в наличии аккомодации глаза.

Содержание работы: Через тонкую марлю смотрят на печатный текст, находящийся на расстоянии 50 см от глаза. Фиксируют взгляд сначала на нитях, потом на буквах.

Результаты работы: аккомодация проявляется в том, что при фиксировании взгляда на буквах нитей марли не видно, и наоборот.

5.3.Определение остроты зрения.

Цель работы: освоить метод определения остроты зрения.

Содержание работы: Испытуемый садиться на расстоянии 5 м от стандартной таблицы и закрывает один глаз специальным щитком. Экспериментатор указывает испытуемому на буквы, начиная с верхней строки и опускаясь вниз, и просит назвать их.

Результаты работы: рассчитывают остроту зрения по формуле: $V=d/D$, где V – острота зрения, d – расстояние испытуемого от таблицы, D – расстояние, с которого нормальный глаз должен отчетливо видеть данную строку.

5.4.Определение поля зрения.

Цель работы: освоить методику определения поля зрения

Содержание работы: Испытуемый сидит спиной к свету, положив подбородок в выемку штатива периметра Форстера. Испытуемый фиксирует

один глаз на белый кружок в центре дуги периметра, а другой глаз закрывает рукой. Перемещают белую марку по внутренней поверхности дуги периметра от 90 к 0 градусов и просят испытуемого указать момент, когда марка станет видна неподвижно фиксированному глазу. Отмечают соответствующий угол. Таким образом, изучают несколько медиан. Результаты работы: чертят периметрический снимок поля зрения.

5.5.Обнаружение слепого пятна.

Цель работы: убедиться в том, что при попадании проекции предмета на слепое пятно сетчатки, предмет становится невидимым.

Содержание работы: На листе бумаги рисуют кружок и на расстоянии 1 см от него - крестик. Испытуемый закрывает левый глаз, а правым смотрит на рисунок, приближая и удаляя его до тех пор, пока не исчезнет изображение крестика.

Результаты работы: измеряют расстояние от рисунка до глаза.

5.6.Бинокулярное зрение.

Цель работы: убедиться в наличии бинокулярного зрения.

Содержание работы: На расстоянии 20-30 см от глаза фиксируют булавку, а на расстоянии 2-3 м – штатив.

Результаты работы: когда испытуемый фиксирует взглядом булавку, штатив кажется двойным и наоборот.

5.7. Электроокулография

Движения глаз могут быть зарегистрированы как электроокулограмма - кривая, отражающая изменения биопотенциалов глаза при его движениях. Как электрический прибор глаз является сферической «батареей» с положительным полюсом впереди в роговице и отрицательным полюсом позади в сетчатке глазного яблока. Напряжение между передней и задней стенкой глазного яблока около 0,4-1,0мВ. Помещая электроды с каждой стороны глаза, можно измерить движение глаза до $\pm 70^\circ$, если 0° - прямо перед собой, а $\pm 90^\circ$ – сбоку и вертикально от глаза. Электроды измеряют изменение потенциала при смещении роговицы ближе или дальше от записывающих электродов. Когда глаз смотрит прямо вперед, расстояние до электродов одинаково, и сигнала не будет (по существу ноль). Когда наружная оболочка глазного яблока, роговица, ближе к положительному электроду, регистрируется положительная разность потенциалов.

Цели эксперимента:

1. Сравнить движения глаз при фиксации на неподвижном и движущемся объектах.
2. Измерить длительность саккад и фиксаций во время чтения.

Аппаратура и материалы: Программное обеспечение BIOPAC Student Lab, одноразовые виниловые электроды (6 электр.).

Объект исследования: человек.

Ход работы:

1. Разместить на испытуемом 6 электродов, выровненных по горизонтали и вертикали.
2. присоединить электродные провода SS2L для вертикального и горизонтального отведения к каналам 1 и 2.
3. Запустить программу BIOPAC Student Lab, выбрать урок 10.
4. Провести калибровку, в ходе которой испытуемый, не двигая головой, следит за точкой на экране компьютера.
5. Регистрация данных: **Горизонтальное слежение.** Испытуемый фиксирует взгляд на объекте. Руководитель держит объект по центру и перемещает, затем по горизонтали $\pm 70^\circ$ и возвращает в центр, примерно за 3 сек. **Вертикальное слежение.** Объект перемещают из центра вверх и вниз. **Чтение.** Испытуемый читает предложенный текст в течение 20 секунд.
6. Анализ данных. Измерить амплитуду и временные интервалы данных о горизонтальном и вертикальном слежении. На сегменте «Чтение» найдите саккады.

ВОПРОСЫ:

- . Сенсорные системы- понятие. Основные функции сенсорных систем.
- . Зрительная сенсорная система.
- . Аккомодация. Аномалии рефракции глаза. Восприятие пространства.
- . Острота зрения. Поле зрения. Зрение обоими глазами.
- . Рецепторный аппарат зрительной сенсорной системы. Фотохимические процессы в рецепторах сетчатки.
- . Проводниковый отдел зрительной сенсорной системы. Коровое представительство зрительной сенсорной системы.

Тема 6: Нейрофизиология сенсорных систем.

6.1.Определение остроты слуха (аудиометрия).

Цель работы: освоить методику аудиометрии, определить порог слышимости.

Содержание работы: с помощью аудиометра в наушники испытуемого подается сигнал определенной частоты и громкости.

Результаты работы: результаты исследования фиксируются на аудиометрическом бланке.

6.2.Костная и воздушная проводимость звука.

Цель работы: убедиться в наличии костной проводимости звука.

Содержание работы: Для определения костной проводимости ножку звучащего камертона прикладывают на середину темени испытуемого. Повторяют опыт с заложенным ватным тампоном ухом. Ножку камертона прикладывают к различным костям черепа. Для сравнения костной и воздушной проводимости проводят опыт Риннэ(ножку камертона

прикладывают к сосцевидному отростку височной кости до исчезновения звука, затем переносят к уху, определяют время слышимости звука).

Результаты работы: со стороны заложенного тампоном уха звук кажется сильнее, костная проводимость разных костей отличается.

6.3. Бинауральный слух.

Цель работы: убедиться в бинауральном характере слуха.

Содержание работы: Наконечники трубок фонендоскопа вставляют в уши испытуемого, со спины испытуемого подносят к фонендоскопу звучащий камертон. Спрашивают с какой стороны слышен звук. Заменяют одну из трубок фонендоскопа более длинной.

Результаты работы: звук слышен со стороны короткой трубки фонендоскопа.

ВОПРОСЫ:

- . Слуховая сенсорная система. Морфо-функциональная организация.
- . Функции слуховой сенсорной системы.
- . Периферический отдел слуховой сенсорной системы.
- . Проводниковый отдел слуховой сенсорной системы.
- . Корковый отдел слуховой сенсорной системы.
- . Процесс рецепции в слуховой сенсорной системе
- .

Тема 7: Нейрофизиологические механизмы организации движения.

7.1. Спинальные рефлексы у человека (спецописание)

Миотатические рефлексы человека

Миотатические рефлексы легко выявляются у человека при механическом воздействии на сухожилия. В результате лёгкого удара по сухожилию происходит быстрое растяжение соответствующей мышцы. При этом раздражаются мышечные веретена (интрафузальные мышечные волокна), что в конечном счёте приводит к возникновению рефлекторного сокращения этой же мышцы. В клинической практике исследование миотатических рефлексов проводят для оценки возбудимости ЦНС, а также для определения уровня возможного нарушения функций в спинном мозге.

Для работы необходимы: неврологический молоточек, стул. Испытания проводят на человеке.

Ход работы:

Рефлексы, вызываемые с нижних конечностей

1. Коленный рефлекс. Испытуемого усадите на стул, попросите его положить ногу на ногу. Молоточком нанесите легкий удар по сухожилию четырехглавой мышцы бедра ниже коленной чашечки. В ответ возникает кратковременное сокращение соответствующей мышцы и разгибание ноги. Рефлекторная дуга данного рефлекса замыкается на уровне II-IV поясничных (L II-IV) сегментов спинного мозга.

2. Ахиллов рефлекс. Попросите испытуемого стать коленями на стул, чтобы ступни обеих ног свободно свисали. Молоточком нанесите легкий удар по пяточному (ахиллову) сухожилию. В ответ возникает подошвенное разгибание ступни, вызванное сокращением икроножной мышцы. Рефлекторная дуга данного рефлекса замыкается на уровне I-II крестцовых (S_{I-II}) сегментов спинного мозга.

Рефлексы, вызываемые с верхних конечностей

3. Рефлекторная реакция трехглавой мышцы плеча. Экспериментатор левой рукой поддерживает плечо испытуемого в горизонтальном положении так, чтобы его предплечье было свободно опущено. Слегка ударяют молоточком по сухожилию трехглавой мышцы над локтевым сгибом чуть выше локтевого отростка и наблюдают разгибание руки в локтевом суставе. Рефлекторная дуга рефлекса замыкается на уровне

шейных сегментов - C_{IV-V} спинного мозга.

4. Рефлекторная реакция двухглавой мышцы плеча. Просят испытуемого сесть перед экспериментатором и положить руку на стол, расслабив её. Экспериментатор подставляет ладонь своей руки под локоть испытуемого и придерживает его за предплечье, положив большой палец на сухожилие бицепса. Экспериментатор ударяет молоточком по своему пальцу и отмечает напряжение сухожилия и сгибание предплечья в локтевом суставе в результате сокращения двухглавой мышцы. C_{IV-V}

Рефлекторные реакции на раздражение кожи:

5. Подошвенный рефлекс. Наносят на кожу ступни ближе к внутренней стороне штриховые раздражения обратной стороной молоточка или тупым карандашом. В ответ происходит сгибание пальцев к ступе. Данный рефлекс будет патологическим, если происходит разгибание I пальца стопы в результате штрихового раздражения кожи наружного края подошвы, остальные пальцы веерообразно разводятся. Такая реакция называется экстензорным типом подошвенного рефлекса, или рефлексом Бабинского. Является физиологическим у детей до 2–2,5 лет, что связано с созреванием пирамидного (кортикоспинального) тракта. LIII-SI.

6. Брюшной рефлекс. Испытуемому на кожу правой или левой стороны живота наносят достаточно сильное штриховое раздражение. Наблюдается рефлекторное сокращение брюшных мышц, в результате чего происходит смещение пупка в сторону, на которую нанесено раздражение. LIII

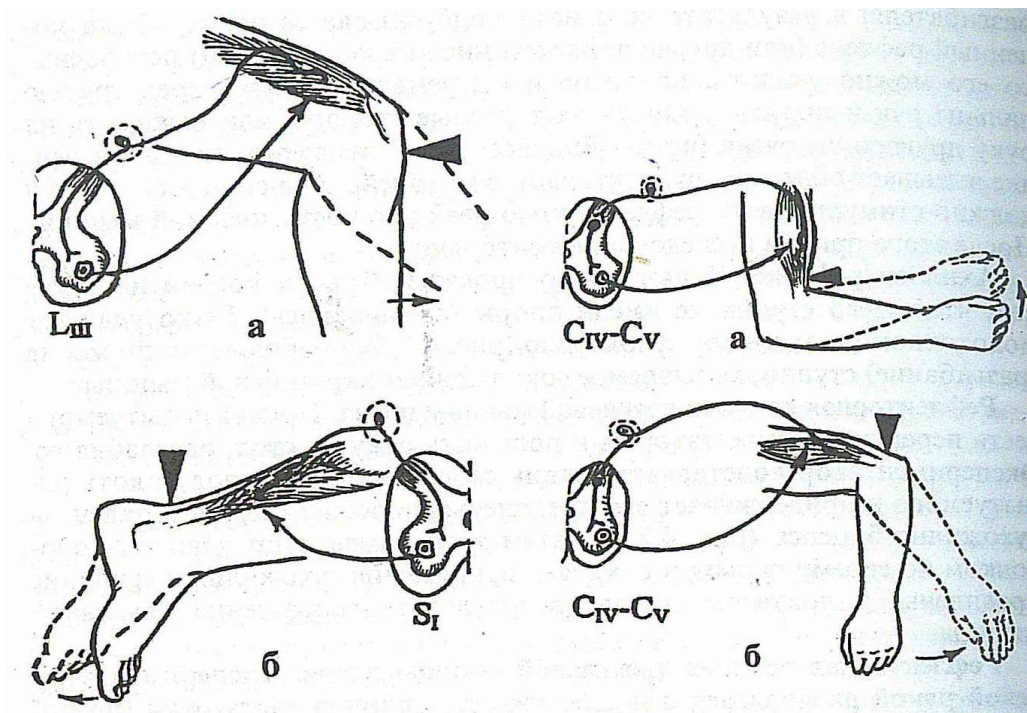


Рис.1 Схемы рефлекторных дуг миотатических рефлексов:

а) коленного; б) ахиллова.

Рис.2 Методики воспроизведения рефлексов двухглавой (а) и трехглавой (б) мышц плеча.

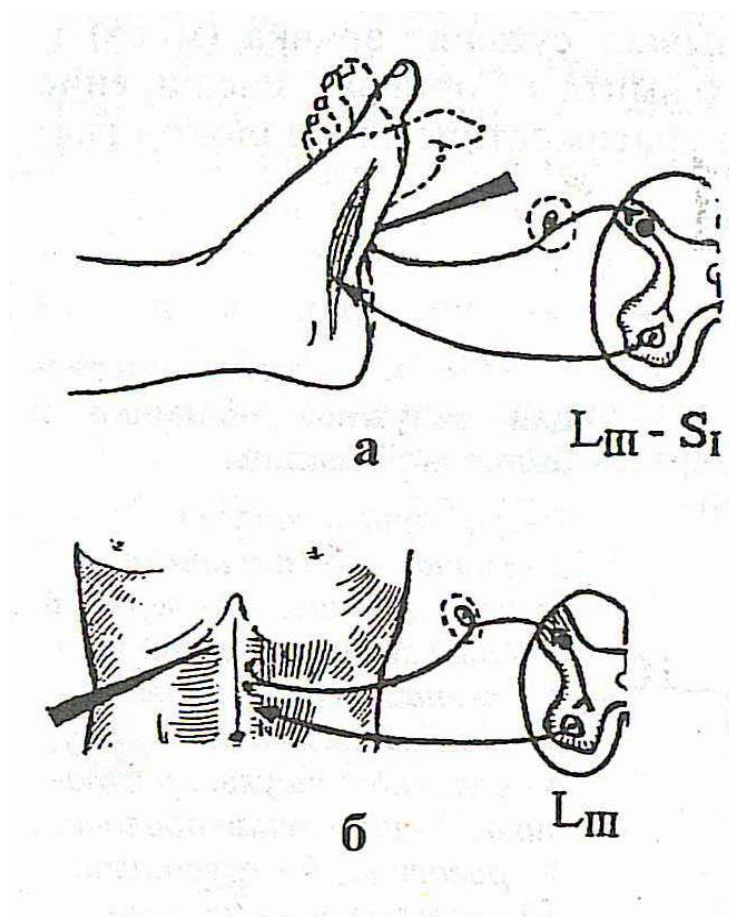


Рис.3 Методика воспроизведения и схемы рефлекторных дуг кожных рефлексов: а) подошвенного; б) брюшного.

В выводе ответьте на следующие вопросы: какое клиническое значение имеет сегментарный характер спинальных рефлексов? Нарисуйте рефлекторные дуги некоторых рефлексов.

7.2. СТАТИЧЕСКИЕ И СТАТОКИНЕТИЧЕСКИЕ РЕФЛЕКСЫ У МОРСКОЙ СВИНКИ.

Цель работы – убедиться в существовании познотонических, выпрямительных, статокинетических рефлексов у морской свинки.

Познотонические рефлексы. Ведущим фактором в активации рефлексов позы является изменение положения головы по отношению к туловищу, что приводит к активации вестибулорецепторов, проприорецепторов мышц шеи, кожных рецепторов шеи. Соответствующие афферентные возбуждения запускают рефлекторные механизмы перераспределения тонуса мышц шеи, туловища, конечностей, направленные на формирование новой адекватной позы.

Ход работы: посадите морскую свинку, изучите ее естественную позу: передние и задние лапки согнуты и приведены к туловищу, голова ориентирована теменем кверху, голова, шея, и туловище располагаются по продольной оси тела (рис.). Возьмите морскую свинку за мордочку, поднимите ее голову вверх. Отметьте, что при этом передние лапки животного разгибаются, задние остаются согнутыми, что обусловлено особенностями типичной позы.

Выпрямительные рефлексy возникают при нарушении нормальной позы, например, при повороте тела морской свинки на 180° (положение на спине) или на 90° (положение на боку). Они представляют собой цепь тонических рефлексов, направленных на восстановление нормальной позы.

Ход работы:

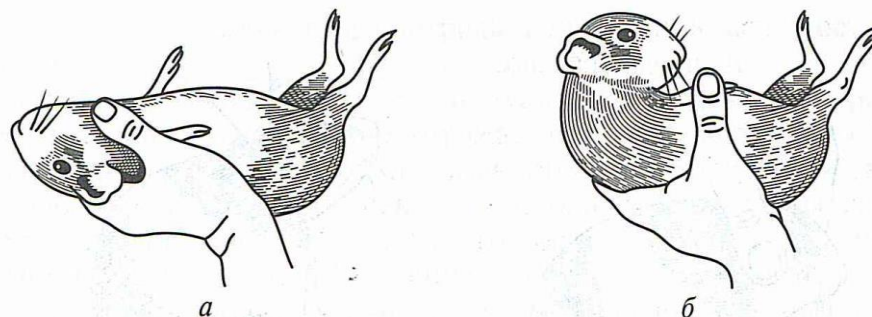
Выпрямление головы запускается с рецепторов отолитового аппарата вестибулярного анализатора и с рецепторов кожи.

Поднимите морскую свинку вверх, придерживая ее за плечевой пояс. Поверните туловище относительно продольной оси на 180° , прижимая голову пальцами так, чтобы она была направлена теменем кверху. Далее голову освободите, при этом она немедленно принимает нормальное положение, поворачиваясь теменем кверху.

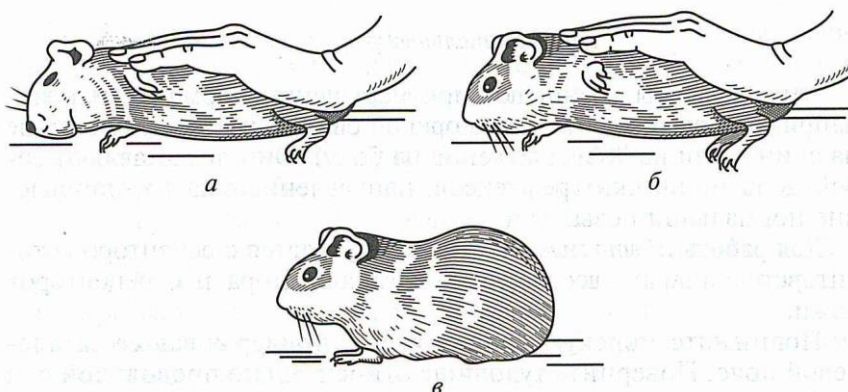
Осторожно уложите морскую свинку на один бок, прижимая голову и туловище ладонью к плоскости опоры, удерживайте ее в этом положении до тех пор, пока животное не успокоится. Затем голову освободите. Голова принимает нормальное состояние — теменем кверху.

Выпрямление туловища запускается с проприорецепторов мышц и сухожилий шеи, кожных рецепторов туловища на мышцы туловища и конечностей.

Уложите морскую свинку на один бок, прижимая голову и туловище ладонью. Затем освободите голову и плечевой пояс — голова поворачивается теменем кверху, за ней поворачивается передняя часть туловища. После этого освободите заднюю часть туловища. Отметьте, что животное принимает естественную позу, приподнимаясь на лапках и поворачивая туловище на 90° спиной кверху.



Поднимите морскую свинку, поверните ее спиной книзу и отпустите, предоставляя возможность свободного падения. Голова животного тут же принимает исходное положение; вслед за ней поворачивается передняя часть туловища и передние лапки, затем таз и задние лапки. Животное переворачивается в воздухе на 180° и приземляется на все четыре лапки.



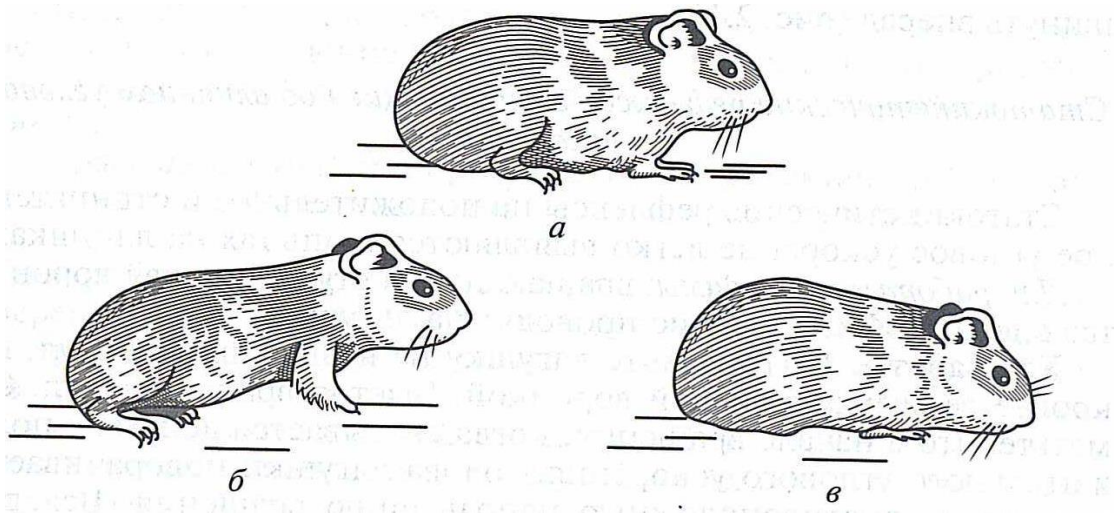
Вторую группу тонических рефлексов составляют статокINETические рефлексы. Они возникают в результате активного или пассивного перемещения тела в пространстве и направлены на сохранение равновесия. В зависимости от характера движения эти рефлексы подразделяют на 2 подгруппы:

1) возникающие под влиянием прямолинейного ускорения во время поступательного движения; 2) возникающие под влиянием углового ускорения во время вращения.

Лифтные реакции. Морскую свинку поместите на дощечку, изучите ее позу: передние и задние лапки согнуты, голова приподнята быстро переместите животное вместе с дощечкой сначала вниз, потом вверх. Отметьте, как изменяется положение ее туловища, головы, лапок: в начале быстрого спуска

передние и задние лапки у морской свинки выпрямляются, а туловище и голова приподнимаются. В момент внезапной остановки в конце спуска лапки сгибаются, голова и туловище прижимаются в плоскости опоры (рис.). При подъеме описанные рефлекторные реакции возникают в обратном порядке.

Рефлекс приземления. Приподнимите животное и удерживайте его в воздухе: лапки у морской свинки в этой ситуации оказываются полусогнутыми. Быстро продвиньте животное по направлению к земле. Отметьте, что во время движения передние и задние лапки животного разгибаются и вытягиваются вперед, а пальцы расходятся веером — рефлекс приземления.



Рекомендации по оформлению протокола работы. Опишите наблюдаемые статические и статокINETические рефлексы. Охарактеризуйте роль рефлексов позы и выпрямительных рефлексов.

7.3. Электромиография.

Электромиография - это метод регистрации электрической активности при сокращении мышц, используется в диагностических целях при функциональных исследованиях опорно-двигательного аппарата. Оценивает количество активных нейромоторных единиц при совершении произвольных движений с различным усилием.

Для отведения биопотенциалов могут использоваться накожные электроды, которые укрепляют непосредственно над исследуемой мышцей. Более чувствительным типом отведения являются погружные игольчатые электроды. Также для стимульной ЭМГ используются электроды

Для работы необходимо: электроды SS2L, накожные электроды, электродный гель, 70% спирт, динамометр, программа BioPac Student Lab, наушники.

Ход работы:

- . Работа проводится на человеке. Участки кожи предплечья испытуемого перед нанесением электродов обрабатывают 70% спиртом, а затем гелем для уменьшения сопротивления. Используется биполярное отведение электродов на предплечье доминирующей руки согласно схеме (рис.....). Белые и красные электроды являются регистрирующими, черный – заземляющим.
- . Включите блок МР30. Выберите работу
- . Перед началом работы необходимо провести калибровку сигнала.

Если запись отличается, нужно повторить калибровку, заранее проверив степень прикрепления электродов, убрать мешающие, вибрирующие предметы.

- . При хорошем сигнале (тонкая изолиния) можно приступить к регистрации ЭМГ. Испытуемому предлагают производить сгибание пальцев рук с легким, средним и максимальным усилием при одновременной регистрации ЭМГ-сигнала.

- . При анализе полученной электромиограммы обратите внимание на следующие параметры :

Mean – среднее значение на выделенном участке;

P-P - максимальное значение на выделенном участке;

value – величина амплитуды ЭМГ-сигнала в выделенном участке.

- . Зарисуйте полученную электромиограмму, отметьте для каждого участка среднее (Mean) и максимальное (P-P) значение.

- . Прослушивание ЭМГ является ценным инструментом для обнаружения мышечных отклонений.

- . В выводе ответьте на следующие вопросы

- . Что такое нейромоторная (двигательная) единица?

- . Как изменяется ЭМГ-сигнал при увеличении мышечного усилия? Как это можно объяснить с точки зрения активации нейромоторных единиц?

Тема 8: Регуляция и организация висцеральных функций.

8.1. Запись ЭКГ и ее расшифровка.

Цель работы: ознакомиться с техникой электрокардиографии и принципами анализа ЭКГ
Содержание работы: Испытуемого укладывают на кушетку. Накладывают электроды в соответствии с видами наложения при биполярных отведениях и одновременно закрепляют электрод на правой ноге. Записывают ЭКГ. Обозначают на кривой ЭКГ зубцы, сегменты и интервалы.

Результаты работы: записали ЭКГ в трех стандартных отведениях.

8.2. Экзогенные рефлекссы на сердце (рефлекссы Гольца, рефлекс Данини-Ашнера).

Цель работы: продемонстрировать сопряженные вагальные рефлекссы.

Содержание работы: Раздражают рецепторы глазных яблок (рефлекс Данини-Ашнера).

Результаты работы: наблюдают урежение частоты сердечных сокращений.

8.3. Произвольная задержка дыхания при различных условиях с регистрацией ЭКГ (проба на вдохе и выдохе).

Цель работы: оценить влияние CO₂ на дыхательный центр.

Содержание работы: Определяем произвольную задержку дыхания в норме, после гипервентиляции в лёгких и после физической нагрузки.

Результаты работы: минимальная произвольная задержка дыхания определялась после физической нагрузки.

ВОПРОСЫ:

- . Роль симпатической и парасимпатической иннервации в регуляции деятельности
- . сердца.
- . Рефлекторная регуляция сердца.
- . Роль спинного мозга, ствола мозга и лимбической системы в регуляции деятельности сердца.
- . Роль гипоталамуса в регуляции и организации висцеральных функций.

Тема 9: Нейрофизиологические особенности деятельности мозга человека.

9.1. Определение частных типов ВНД у человека (по тестам).

Цель работы: ознакомиться с методом определения типов ВНД у человека.

Содержание работы: Испытуемый отвечает на вопросы теста по Айзенку.

Результаты работы: результаты теста подсчитываются и определяется тип ВНД.

9.2. Выработка оборонительного мигательного рефлекса.

Цель работы: выработать оборонительный мигательный рефлекс у испытуемого человека.

Содержание работы: После подачи звука, испытуемому подают в глаз струю воздуха, вызывая мигательное движение. После нескольких повторений подают только звук.

Результаты работы: на звук происходит мигательное движение – рефлекс выработался.

9.2.1. Выработка условного мигательного рефлекса у человека при активации II-й сигнальной системы

Цель работы: выработать оборонительный мигательный рефлекс у испытуемого человека

при одновременной активации II сигнальной системы.

Результаты работы: наблюдается удлинение времени выработки условного рефлекса.

9.3. Исследование подвижности нервных процессов (Тепинг-тест).

Цель работы: ознакомиться с одним из методов исследования подвижности нервных процессов.

Содержание работы: Испытуемый в максимально быстром темпе наносит карандашом точки в квадратах 1, 2, 3, 4. Переход от квадрата к квадрату осуществляется через каждые 10 секунд по команде.

Результаты работы: стабильность количества точек или их увеличение – показатели хорошего функционального состояния нервной системы, уменьшение – свидетельствует о слабой подвижности процессов.

ВОПРОСЫ:

- . Высшая нервная деятельность как отражательная деятельность мозга.
- . Врожденная деятельность организма.
- . Безусловные рефлексы, их классификация.
- . Условный рефлекс как форма приспособления.
- . Первая и вторая сигнальная система и их взаимодействие.

9.4. ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ СЕНСОМОТОРНОЙ РЕАКЦИИ ДЛЯ ПРАВОЙ И ЛЕВОЙ РУК.

Цель работы:

- . 1. пронаблюдать влияние научения и физиологических процессов на время сенсомоторной реакции.
- . 2. Сравнить время реакции в двух случаях: сигналы производятся с постоянными и с псевдослучайными интервалами.

Оборудование и материалы: основной блок МР35, наушники, кнопка-переключатель дистанционная (SS10L).

Ход работы:

- . 1. Подключите оборудование следующим образом: кнопка переключатель — канал1; наушники — задняя панель блока. Включите блок ВЮРАС МР35. Запустите урок 11.
- . 2. Пациент должен сидеть в расслабленном состоянии с наушниками и закрытыми глазами. Проведите калибровку, которая заключается нажатии на кнопку при щелчке.
- . 3. Приготовьтесь к регистрации сегмента «Псевдослучайные интервалы»: стимулы в виде щелчков будут производиться со случайным интервалом, но не менее 1 секунды и не более 10 секунд. Как можно быстрее после щелчка необходимо нажать на кнопку переключателя. Метка события будет выставляться автоматически каждый раз, когда производится щелчок-стимул. Запись остановиться после 10 щелчков. Повторите запись со псевдослучайными интервалами для другой руки.
- . 5. Перейдите к записи следующего сегмента «Постоянные интервалы» - стимулы (щелчки) будут производиться каждые 4 секунды. Проведите запись

для левой и правой рук. По завершению сегмента 4 нажмите на экране кнопку «Done» и приступайте к анализу данных.

6. При анализе данных используйте измерение ΔT – выделяйте участок между временем от первой метки события до начала импульса, которая указывает, что кнопка нажата. Внесите данные в таблицу 1.

Номер стимула	ВРЕМЯ РЕАКЦИИ, мс			
	Псевдослучайный интервал		Постоянный интервал	
	Сегмент 1 (правая рука)	Сегмент 2 (левая рука)	Сегмент 1 (правая рука)	Сегмент 2 (левая рука)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Средняя				

Сравните средние величины студентов по каждому стимулу, чтобы определить изменилось ли время реакции по мере научения испытуемых и внесите их в таблицу 2.

Имя студента	Данные опыта 1 с псевдослучайной схемой (сегмент 1)			Данные опыта 1 с постоянной схемой (сегмент 3)		
	Сти мул 1	Ст имул 5	Сти мул 10	Ст имул 1	Ст имул 5	Сти мул 10
1						
2						
3						
4						
5						
Вычислите среднее						

В выводе ответьте на следующие вопросы:

- . Какие физиологические процессы происходят между подачей стимула и ответом (нажатие кнопки -переключателя)?
- . При какой схеме подачи сигналов (псевдослучайным или постоянным интервалом) средние значения для группы оказались ниже?
- . Как различается время реакции и научение для правой и левой рук испытуемого?

9.5. РЕГИСТРАЦИЯ КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ РЕАКЦИИ (КГР) КАК ПОКАЗАТЕЛЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

Цель работы:

Пронаблюдать и зарегистрировать изменения в частоте дыхания, частоте сердечных сокращений и сопротивления кожи, связанные с соматическими и сенсорными раздражителями, эмоциями и когнитивным поведением.

Оборудование и материалы: основной блок MP35, датчик дыхательного усилия (SS5LB), электродные провода для регистрации II отведения ЭКГ(SS2L), датчик электродермальной активности (SS3LA), одноразовые электроды, электродный гель

Ход работы.

1. Подключить датчики к основному блоку, закрепить их на испытуемом: датчик дыхательного усилия на груди ниже подмышек поверх тонкой футболки; электроды ЭДА — на кончики указательного и среднего пальцев, предварительно обработав гелем; прикрепить три одноразовых электрода на правое запястье над ладонью, внутреннюю сторону правой и левой лодыжки над костью (для регистрации II отведения ЭКГ), присоединить провода SS2L к электродам — белый провод — правое запястье, черный провод - правая лодыжка, красный провод — левая лодыжка.
2. Запустить программу BioPac Student Lab, выбрать урок 9 «Кожно-гальваническая реакция». Провести калибровку (10 сек) для установки внутренних параметров оборудования. Пациент должен сидеть в кресле лицом к руководителю, расслабив руки по бокам вдоль корпуса, ладони на коленях, ноги согнуты в коленях. Во время калибровки испытуемый должен глубоко вдохнуть и выдохнуть, затем возвратиться к нормальному дыханию.

Рекомендации:

1. Испытуемый не должен видеть данные во время регистрации.
2. В помещении должно быть тихо. Сенсорное воздействие должно быть минимизировано, так как почти любое изменение окружающей обстановки может вызвать изменение физиологических показателей
3. Пациент должен оставаться расслабленным насколько это возможно на протяжении регистрации.
4. Пациент должен отвечать на вопросы тихо, стараясь минимизировать движения рта.

5. У пациента должно быть нормальное для него сердцебиение, он должен находиться в расслабленном умственном и физическом состоянии.

6. Регистратор должен внимательно слушать Руководителя и ставить метки событий, нажимая F9.

3. Запись сегмента I “Счет и прикосновение”(закрытые глаза Испытуемого).

Руководитель задает вопросы Испытуемому .

1. Назовите Ваше имя.

2. Тихо посчитайте до 10 в обратном порядке.

3. Посчитайте в обратном порядке от 30, вычитая из результатов нечетные числа в возрастающем порядке (вычитайте 1 из 30, 3 из 29, 5 из 25 и т. д.)

4. Руководитель касается лица Испытуемого.

Сегмент II “Концентрация на листах цветной бумаги”.

Руководитель держит цветные листы бумаги перед испытуемым на расстоянии 60-70 см и просит сконцентрироваться на них.

Сегмент 3. «Вопросы Да/Нет».

Руководитель задает Испытуемому вопросы, на которые следует отвечать либо «Да», либо «Нет».

1. Вы студент?

2. У Вас голубые глаза?

3. У вас есть братья?

4. Вы получили «отлично» на первом коллоквиуме по физиологии?

5. Вы водите мотоцикл?

6. Вам меньше 25 лет?

7. Вы когда-нибудь были на другой планете?

8. Вас посещали инопланетяне?

9. Вы смотрите «Давай поженимся»?

10. Вы честно ответили на все вопросы?

По завершению регистрации нажмите кнопку «Выполнено» и приступайте к анализу данных.

Данные сегмента 1.

Процедура (событие)	ЧСС	Частота дыхания	КГР
Расслабленное состояние (базовая линия)			
Имя			
Счет от 10			
Счет от 30			
Прикосновение к лицу			

Данные сегмента 2.

Цвет	ЧСС	Частота дыхания	КГР
------	-----	-----------------	-----

белый			
черный			
красный			
синий			
зеленый			
Желтый			
Оранжевый			
Коричневый			
Фиолетовый			

Данные сегмента 3.

Вопрос	Ответ	Правда	ЧСС	ЧД	КГР
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			
	Да / Нет	Да / Нет			

Сделайте вывод о полученных результатах и изменении КГР в ответ на изменение эмоционального состояния испытуемого.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная:

1. Ковалева, А. В. Нейрофизиология : учебник для академического бакалавриата / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 186 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-01502-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437187>
2. Богданов, А. В. Физиология центральной нервной системы и основы адаптивных форм поведения : учебник для вузов / А. В. Богданов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11381-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/445189>
3. Ковалева, А. В. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем :

учебник для академического бакалавриата / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 183 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-01206-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437192>

Дополнительная:

1. Судаков К.В. Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс]; учебное пособие /К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е.вагин, И.И.Киселёв. 2Е изд, испр. И доп.-М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2015.-416 с. - ISBN 978-5-9704-3234-1 -Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/.ISBN9785970432341.html>.

2. Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам [Электронный ресурс]/Под ред. А.Г]. Камкина, И.С. Киселевой -М.: ГЭОТАР-Медиа, , 2011.-384с. - ISB

N978-5-9704-1777-5- Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/.ISBN9785970417775/html>.

Учебно-методическая:

1.Биопотенциалы [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс : учеб.-метод. пособие для мед. вузов / Н. Л. Михайлова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Электронный учебный курс). URL: <http://edu.ulsu.ru/courses/538/interface/>

2. 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. - 164 с. : ил. - Библиогр.: с. 157. URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Mihajlova.pdf>

3. 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. - 76 с.-URL: ftp://10.2.96.134/Text/Mihajlova_2017.pdf

4. Физиология анализаторов : учеб.-метод. пособие по нормальной физиологии / Н. Л. Михайлова [и др.]; УлГУ, ИМЭиФК, Мед. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 76 с. - URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Mihajlova2017.pdf>

5. Физиология дыхания [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс : учеб. пособие / Михайлова Нина Леонидовна, Т. П. Генинг, Д. Р. Долгова; УлГУ. - Электрон. текстовые дан. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Электронный учебный курс).-URL: <http://edu.ulsu.ru/courses/715/interface/>

6. Физиология дыхания [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс : учеб. пособие / Михайлова Нина Леонидовна, Т. П. Генинг, Д. Р. Долгова; УлГУ. - Электрон. текстовые дан. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Электронный учебный курс).-URL: <http://edu.ulsu.ru/courses/715/interface/>

7. 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. - 36 с. URL: <ftp://10.2.96.134/Text/abakumova.pdf>

б) Програмное 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).

в) 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>

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

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

2. Федеральные информационно-образовательные порталы:

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