

ФИЗИОЛОГИЯ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ

Практикум

НОВОСИБИРСК 2022

**Новосибирский государственный аграрный
университет
Биолого-технологический факультет**

ФИЗИОЛОГИЯ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ

Практикум

НОВОСИБИРСК 2022

УДК:591.1 (075)
ББК: 28.903, Я73

Кафедра физиологии и биохимии человека и животных

Составители: канд. биол. наук, проф. *Н.В. Ефанова*
канд. биол. наук, доц. *Л.М. Осина*
канд. биол. наук, доц. *С.В. Баталова*

Рецензент канд. биол. наук доц. *П.В. Белоусов*

Физиология регуляторных систем: практикум/Новосиб. гос.-аграр. ун-т, Биол.-технол. фак.; сост.: Н.В. Ефанова, Л.М. Осина, С.В. Баталова. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022. – 155 с.

Практикум предназначен для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01– Биология. Представлен комплексом лабораторных работ, каждое задание подкреплено контрольными вопросами.

Утвержден и рекомендован к изданию учебно-методическим советом БТФ (протокол №7 от 29 сентября 2022 г.)

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2022

ВВЕДЕНИЕ

Практикум представлен комплексом лабораторных работ, позволяющих студентам приобретать навыки в проведении экспериментов по физиологии регуляторных систем и развивать аналитические способности при обработке полученных результатов. Каждое задание подкреплено контрольными вопросами, способствующими лучшему усвоению изучаемого материала.

Настоящий практикум составлен в соответствии с новыми учебными требованиями, предъявляемыми к изучению дисциплины «Физиология регуляторных систем» по направлению подготовки 06.03.01– Биология. Целью учебной дисциплины является изучение механизмов регуляции процессов, протекающих в живых организмах, при изменении условий существования, физиологических причин основных психических процессов и формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

- способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4);
- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6).

РАЗДЕЛ I. ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система играет ведущую роль в организации, регуляции и координации всех сторон жизнедеятельности, обеспечивая взаимодействие организма со средой. Последнее осуществляется благодаря формированию, как простейших рефлекторных реакций, так и сложных поведенческих актов.

Нервная система сложно организована и высокоспециализирована. Её основной структурной единицей является нейрон, главное свойство которого – возбудимость. Последняя лежит в основе механизмов приёма, передачи и переработки информации, интегрированной деятельности мозга, а также формирования ответных реакций организма.

Работа 1. Анализ рефлекторной дуги

Основной механизм деятельности ЦНС – рефлекс – ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая при обязательном участии ЦНС.

Материальным субстратом рефлекса является рефлекторная дуга – путь, по которому пробегают импульсы, вызывающие рефлекторную реакцию. Она состоит из восьми звеньев:

- 1 – рецептора, воспринимающего раздражение и преобразующего его в электрический импульс;
- 2 – афферентного нейрона; проводящего импульс от периферии к центру;
- 3 – вставочного нейрона;
- 4 – эфферентного нейрона, проводящего нервный импульс от центра к органу;
- 5 – эффектора (мышца);

6 – проприорецептора (мышечного веретена);

7 – нейрона обратной связи;

8 – синапсов.

Простейшая рефлекторная дуга состоит из двух нейронов (двухнейронная дуга, рис. 1), но большинство дуг мультинейронные.

Для осуществления рефлекса необходима целостность рефлекторной дуги. Выключение любого его звена ведёт к исчезновению рефлекса.

Цель работы. Путём дробного выключения отдельных звеньев провести анализ функционального значения каждого звена рефлекторной дуги и убедиться в необходимости её целостности для осуществления рефлекса.

Материалы и оборудование. Штатив с зажимом и пробкой, лягушка, набор инструментов, препаровальная игла, кусочки фильтровальной бумаги, стакан с водой, марлевая салфетка, 1%-й и 0,5%-й раствор серной кислоты, 1%-й раствор новокаина, лигатура, стеклянная палочка.

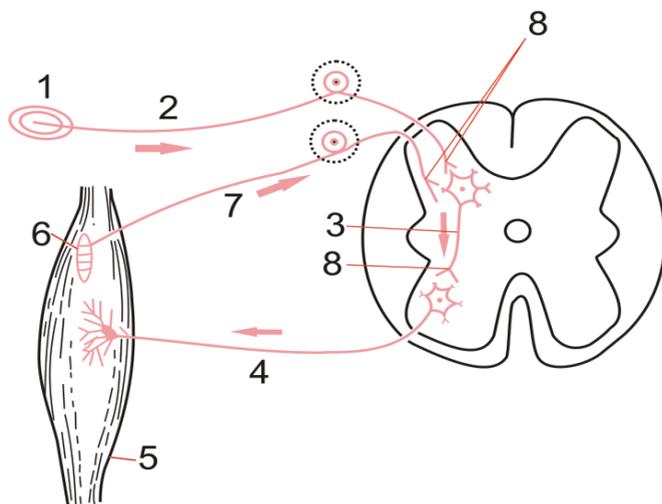


Рис. 1. Схема дуги соматического рефлекса

Подготовка и проведение опыта. Рефлекс спинного мозга изучают на спинальной лягушке, у которой из всех органов центральной нервной системы сохранён только спинной мозг. Для удаления головного мозга вводят в рот лягушки браншу ножниц и отсекают ей голову на уровне большого затылочного отверстия. Нижнюю челюсть при этом оставляют: за неё подвешивают лягушку на крючок штатива. Опыт можно начать только после того, как исчезнут явления спинального шока, вызванные перерезкой спинного мозга. Сдавливая время от времени кончики пальцев лягушки пинцетом, выжидают,

когда восстановится рефлекторная деятельность и лягушка начинает отвечать на раздражения двигательной реакцией.

Берут стаканчик с 0,5%-м раствором серной кислоты и погружают в него заднюю лапку лягушки до голеностопного сустава – лапка отдёргивается. Установив наличие защитного рефлекса, смывают с кожи лягушки серную кислоту, погружая лягушку неоднократно в стакан с водой. Это необходимо делать каждый раз после раздражения серной кислотой, внимательно следя за тем, чтобы вода не попадала на разрез мозга.

Анализ рефлекторной дуги проводят путем выключения отдельных ее звеньев. Вначале удаляются кожные рецепторы. Для этого делают круговой разрез кожи задней лапки лягушки ниже коленного сустава и снимают ее как чулок, лишая тем самым лапку кожной рецепции. Важно проследить, чтобы не осталось кожи на кончиках пальцев. Затем погружают лапку в раствор серной кислоты и убеждаются, что рефлекс исчез.

Затем исключают афферентные волокна седалищного нерва. Для этого на лапке, с которой кожа не снята, ножницами делают разрез кожи вдоль задней поверхности бедра. Осторожно стеклянным крючком, стараясь не поранить сосуды, раздвигают мышцы, отпрепарировывают седалищный нерв и подводят под него лигатуру. Приподняв при помощи нитки нерв, подкладывают под него небольшой ватный фитилек, смоченный новокаином.

Седалищный нерв является смешанным: в нем есть чувствительные (афферентные) и двигательные (эфферентные) волокна. При действии новокаина на нервный ствол прекращается проведение импульсов по чувствительным волокнам, а затем – по двигательным. Через одну – две минуты

после действия новокаина лапку лягушки опускают в кислоту. Убеждаются, что сгибательный рефлекс исчез. Накладывают на кожу спины лягушки бумажку, смоченную 1%-м раствором серной кислоты. Возникает общая двигательная реакция, в которой участвуют лапка с анестезированным нервом. Следовательно, проводимость по чувствительным волокнам исчезла, а по двигательным еще сохранена. При более длительном действии новокаина на нерв теряют проводимость двигательные волокна. Наложив бумажку, смоченную кислотой, на спинку лягушки через 4-5 мин после начала действия новокаина на нерв, наблюдают, что в наступившей снова общей двигательной реакции лапка с новокаиинизированным нервом больше не чувствует. Следовательно, прекратилось проведение импульсов не только по чувствительным волокнам, но и по двигательным. Наступил полный паралич нервного ствола. Последними выключаются нервные центры путем разрушения спинного мозга зондом. После разрушения спинного мозга никаких рефлексов вызвать не удается.

Проанализировать полученные результаты.

Контрольные вопросы

1. Назовите структурную единицу нервной ткани.
2. Что называется рефлексом?
3. Что называется рефлекторной дугой?
4. Назовите звенья рефлекторной дуги и их значение.
5. Нарисуйте схему рефлекторной дуги.
6. Что такое время рефлекса?

Работа 2. Определение времени рефлекса по Тюрку (Виртуальная физиология)

При нанесении раздражения рефлекторный акт наступает через определённый промежуток времени, который называется скрытым (латентным) периодом рефлекса и необходим для проведения возбуждения по всем звеньям рефлекторной дуги (от рецепторов до эффектора).

Общее время рефлекса зависит от характера нервных волокон, по которым осуществляется рефлекс, а также от силы прилагаемого раздражения, времени его действия и величины рецепторного поля, которое подвергается раздражению.

Цель работы. Определить время рефлекса по Тюрку и установить зависимость времени рефлекса от силы раздражителя

Материалы и оборудование. Секундомер, штатив с зажимом и пробкой, препаровальный набор инструментов, марлевые салфетки, тампоны, стаканы с водой, растворы серной (соляной) кислоты (0,1; 0,3; 0,5 и 1%-е), пинцет и кусочки фильтровальной бумаги.

Подготовка и проведение опыта. Лягушку, завёрнутую в марлевую салфетку, взять в левую руку и, введя браншу ножниц в ротовую щель, отрезать ей голову за глазами. Остановить кровотечение ватными тампонами.

После удаления головного мозга получается препарат спинальной лягушки. Выждав 2-3 мин, пока пройдёт шок, вызванный удалением головного мозга, подвесить лягушку за нижнюю челюсть к пробке в штативе.

Смочить кусочек фильтровальной бумаги в 0,1%-м растворе серной кислоты, поместить её на заднюю лапку, одновременно включить секундомер. Заметив время рефлекса,

используя в качестве раздражителей 0,3% и 0,5%-е растворы серной кислоты.

Результаты опыта занести в табл. 1.

Таблица1. Определение времени рефлекса по Тюрку

Концентрация кислоты, %	Время рефлекса, с			
	1-е измерение	2-е измерение	3-е измерение	Среднее значение
0,1				
0,3				
0,5				

Контрольные вопросы

1. Что такое латентный период рефлекса?
2. Зависимость латентного периода рефлекса от силы раздражения.
3. От чего зависит время рефлекса?

Работа 3. Рефлексы спинного мозга и их рецептивные поля (Виртуальная физиология)

Рефлекторные акты начинаются с раздражения определённых участков тела, в которых заложены рецептивные аппараты. Каждый рефлекс имеет своё рецептивное поле, т.е. тот участок тела, при раздражении которого этот рефлекс возникает. Элементарные безусловные рефлексы можно получить на животном после удаления головного мозга. Такие рефлексы называются спинномозговыми.

Цель работы. Найти рецептивные поля сгибательного и обтирательного рефлексов.

Материалы и оборудование. Штатив с фиксатором для лягушки, набор препаровальных инструментов, кусочки фильтровальной бумаги, вата, 0,1; 0,3; 0,5%-е растворы соляной (серной) кислоты, раствор Рингера, вода, марлевые салфетки.

Подготовка и проведение опыта. Приготовить спинальную лягушку и закрепить её за нижнюю челюсть на пробке в штативе.

Приложить пинцетом смоченный в 0,1%-м (0,3;0,5%-м) растворе кусочек фильтровальной бумаги на наружную поверхность кожи голени задней лапки и пронаблюдать сгибательную реакцию. Обмыть лягушку в стакане с водой. Выбрать минимальную концентрацию соляной кислоты, при которой наблюдается наиболее чёткий сгибательный рефлекс, и занести в протокол результат.

Бумажку, смоченную кислотой выбранной концентрации, поместить на боковую поверхность брюшка, на наружную поверхность передней лапки, на брюшко ближе к грудной части, между передними и задними лапками. Отметить характерные реакции, вызванные раздражением данного рецептивного поля. Интервалы между раздражителями должны быть не менее 2-3 мин. После каждого воздействия лягушку помещают в стакан с водой и смывают остатки кислоты.

Отметить соотношение между раздражением определённого рецептивного поля, силой раздражителя и сокращением определённой группы мышц. Зарисовать расположение обнаруженных рецептивных полей.

Контрольные вопросы

1. Что такое рецептивное поле рефлекса?
2. Какие рефлексы сохраняются у спинальной лягушки?

Работа 4. Исследование вегетативной нервной системы

Цель работы. Исследовать влияние вегетативной нервной системы на сердечно-сосудистую систему

Материалы и оборудование. Игла для шприца, тонометр, холодная вода.

Подготовка и проведение опыта. Опыты провести в соответствии с табл. 2.

Таблица 2. Исследование сосудистых рефлексов

Вид исследования	Методика	Симптомы нарушения
1	2	3
Местный дермографизм	Тупым концом иглы для шприца наносят штриховое раздражение кожи; через несколько секунд появляется красная полоса, окруженная узкой белой каймой – местный красный дермографизм	Если легкое и более сильное раздражение вызывает только белую полоску, то это указывает на повышенный сосудистый тонус
Глазо-сердечный рефлекс Ашнера	У испытуемого, лежащего с закрытыми глазами, определяют пульс, затем надавливают на глазное яблоко и через 10-15 с, не	Замедление пульса более чем на 10 ударов в минуту указывает на повышение возбудимости парасимпатической

Продолжение табл. 2

1	2	3
	<p>прекращая надавливания, еще раз его подсчитывают. В норме пульс замедляется на 4-10 ударов в минуту</p>	<p>части вегетативной нервной системы. Замедление на 2-4 удара или учащение пульса – извращенная реакция – указывает на преобладание тонуса симпатической части</p>
<p>Ортостатический рефлекс Превеля</p>	<p>У испытуемого в положении лежа определяют пульс (до начала подсчета испытуемый лежит спокойно 4-6 мин), затем его просят встать и через 15-25 с считают пульс повторно. В норме пульс учащается на 6-24 удара в минуту</p>	<p>Учащение пульса более чем на 24 удара в минуту свидетельствует о преобладании тонуса симпатической части вегетативной нервной системы, менее чем на 6 ударов в минуту – парасимпатической части</p>
<p>Холодовая проба</p>	<p>Грудную конечность обследуемого погружают в холодную воду до запястья (налить из-под крана). В это время на другой грудной конечности</p>	<p>Артериальное давление повышается более чем на 25 мм рт.ст. при повышении тонуса симпатической части вегетативной нервной системы</p>

Продолжение табл. 2

1	2	3
	<p>измеряют артериальное давление: 1) до погружения; 2) сразу после погружения; 3) через 1-2-3-5 мин. В норме систолическое давление повышается на 15-25 мм.рт.ст.</p>	
<p>Рефлекс Геринга</p>	<p>Испытуемому, находящемуся в положении сидя, определяют пульс, затем просят его сделать глубокий вдох и задержать дыхание. В это время еще раз подсчитывают пульс. В норме наблюдается замедление пульса на 4-6 ударов в минуту</p>	<p>Замедление пульса на 8-10 и более ударов в минуту указывает на повышение тонуса парасимпатической части вегетативной нервной системы</p>
<p>Проба на длительность задержки</p>	<p>Испытуемого, лежащего на спине, просят сделать два</p>	<p>У больного с вегетативной дистонией</p>

Продолжение табл. 2

1	2	3
<p>дыхания (Штанге)</p>	<p>глубоких вдоха и затем задержать дыхание на вдохе (нос при этом лучше зажать пальцами). В норме средняя продолжительность задержки дыхания у мужчин – 1 мин, у женщин – 50 с</p>	<p>продолжительность задержки дыхания меньше средней нормы</p>
<p>Шейно - сердечный рефлекс Чермака</p>	<p>Испытуемый лежит на спине. Исследователь пальцами правой руки сдавливает блуждающий нерв несколько ниже угла нижней челюсти в течение 20 с. В норме надавливание в этой области вызывает замедление пульса на 6-12 ударов в минуту</p>	<p>Замедление пульса более чем на 12 ударов в минуту указывает на повышение тонуса парасимпатической части вегетативной нервной системы</p>
<p>Солярный рефлекс</p>	<p>Испытуемый лежит на спине. Исследователь надавливает рукой на область</p>	<p>Замедление пульса на 12-16 ударов в минуту и больше указывает на повышенный тонус парасимпатической</p>

Окончание таб. 2

1	2	3
	солнечного сплетения, ощущая при этом пульсацию брюшной аорты. В норме пульс замедляется на 4-12 ударов в минуту	системы

Контрольные вопросы

1. Каким образом реагирует сердечно-сосудистая система при раздражении рецепторов блуждающего нерва?
2. Как изменяется артериальное давление при возбуждении симпатической нервной системы?
3. К какому отделу вегетативной нервной системы относится ганглий солнечного сплетения?

**Работа 5. Исследование функций черепно-мозговых нервов.
Исследование зрачковых рефлексов**

Цель работы. Изучить функции черепных нервов и зрачковых рефлексов.

Материалы и методы. Молоточек, спички, настольная лампа.

Подготовка и проведение опыта. Опыты провести в соответствии с табл. 3 и 4.

Таблица 3. Исследование функций черепно-мозговых нервов

Методика	Основные признаки поражения
1	2
Глазодвигательный нерв	
<p>Исследуемому предлагают смотреть прямо перед собой на молоточек или палец исследователя. Обращают внимание на ширину глазных щелей, их равномерность, наличие опущения век, выпячивание (экзофтальм) или западание глазного яблока (энофтальм), положение глазных яблок, форму и величину зрачков. Проверяют подвижность глазных яблок, для чего просят посмотреть вверх, кнутри и вниз.</p> <p>В норме глазные щели должны быть равномерными, открытыми, веки не должны быть опущены, выпячивание и западание глазного яблока отсутствует, зрачок не расширен, конвергенция глазных яблок не нарушена, реакция зрачки реагируют на свет</p>	<p>Наблюдается птоз и небольшой экзофтальм, глазное яблоко отведено кнаружи – расходящееся косоглазие. Зрачок расширен (мидриаз), нарушена конвергенция, аккомодация и реакция зрачков на свет. Невозможны или ограничены движения глазных яблок вверх, кнутри и частично вниз</p>

Продолжение табл. 3

1	2
Блоковый нерв	
<p>Испытуемого просят посмотреть прямо перед собой, а затем вниз, на пальцы исследователя или молоточек.</p> <p>В норме подвижность глазного яблока не ограничена, двоение предметов отсутствует</p>	<p>Глазное яблоко несколько повернуто кверху и кнутри.</p> <p>При взгляде вниз отмечается двоение предметов и некоторое ограничение подвижности глазного яблока</p>
Отводящий нерв	
<p>Испытуемому предлагают посмотреть прямо перед собой, а затем кнаружи на пальцы исследователя или молоточек.</p> <p>В норме не должно присутствовать косоглазие, глазное яблоко подвижно, двоение предметов отсутствует</p>	<p>Глазное яблоко отведено кнутри – сходящееся косоглазие. Невозможно или ограничено отведение глазного яблока кнаружи.</p> <p>Имеется двоение предметов, усиливающееся при взгляде в сторону поражения</p>
Тройничный нерв	
<p>Испытуемого просят открыть и закрыть рот, затем проделать несколько жевательных движений. Руки исследователя находятся на жевательных мышцах – определяется степень их напряжения. В норме не отмечается смещения нижней челюсти в стороны, мышцы напрягаются с обеих сторон одинаково</p>	<p>При открывании рта челюсть смещается в сторону слабой мышцы, на стороне поражения жевательные мышцы напрягаются недостаточно, могут быть атрофичны</p>

Продолжение табл. 3

1	2
Лицевой нерв	
<p>Для проверки функций верхних мимических мышц испытуемому предлагают:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) поднять брови вверх. При этом складки на лбу должны выражены одинаково; 2) нахмурить брови. В норме брови симметрично смещаются к средней линии; 3) плотно закрыть и затем зажмурить глаза. В норме они зажмуриваются одинаково с обеих сторон. <p>Для проверки функции нижних мимических мышц испытуемому предлагают:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) оскалить зубы. В норме углы рта симметричны; 2) улыбнуться и надуть щеки. Движения должны быть одинаковыми с обеих сторон; 3) задуть огонь спички – при этом губы вытягиваются вперед 	<p>В случае вовлечения в процесс периферического нейрона развивается картина периферического паралича – на стороне поражения глаз открыт (лагофтальм), лобные складки сглажены, наморщивание лба и закрытие глаза невозможны. При оскале зубов рот смещается в здоровую сторону. Попытка закрыть глаз приводит к смещению глазного яблока вверх, радужка уходит под верхнее веко, а глазная щель остается открытой (симптом Белла). Нередко наблюдается слезотечение. Угол рта опущен. Затруднены речь и свист, жидкая пища вываливается изо рта. При поражении корково-ядерных волокон с одной стороны наблюдается картина центрального паралича мимических мышц нижней части лица – опущен угол рта и при оскале зубов рот смещается в здоровую сторону</p>

Продолжение табл. 3

1	2
Языкоглоточный и блуждающий нервы	
<p>Испытуемому предлагают:</p> <p>1) открыть рот и сказать «а». При этом обращают внимание на сокращение мягкого неба и расположение язычка. В норме мягкое небо расположено симметрично, одинаково напрягается с обеих сторон, язычок расположен по средней линии;</p> <p>2) произнести вслух несколько фраз. При этом не должно быть носового оттенка голоса;</p> <p>3) выпить несколько глотков воды; глотание должно быть свободным</p>	<p>На стороне поражения мягкое небо свисает; ограничена его подвижность при произнесении звуков, язычок отклоняется в здоровую сторону</p> <p>Голос имеет гнусавый носовой оттенок</p> <p>Снижаются или выпадают глоточный и небный рефлекссы, несколько расстроено глотание (дисфагия)</p>
Добавочный нерв	
<p>Испытуемому предлагают:</p> <p>1) нагнуть голову вперед;</p> <p>2) повернуть голову в сторону;</p> <p>3) пожать плечами;</p> <p>4) поднять руки выше горизонтали;</p> <p>5) привести лопатки к позвоночнику.</p> <p>В норме все движения выполняются без затруднения</p>	<p>Наблюдается атрофия мышц шеи и надплечий, опущено плечо на стороне поражения</p> <p>Ограничен поворот головы в здоровую сторону</p> <p>Затруднено пожимание плечом</p> <p>Затруднено поднимание руки выше горизонтальной линии</p> <p>Нижний угол лопатки отходит от позвоночника</p>

Окончание табл. 3

1	2
Подъязычный нерв	
<p>Испытуемому предлагают высунуть язык. В норме язык должен быть расположен по средней линии</p>	<p>Язык при высовывании отклоняется в сторону поражения, кроме того, при периферическом параличе наблюдается атрофия соответствующей половине языка. Речь становится несколько неотчетливой</p>

Таблица 4. Исследование зрачковых рефлексов

Вид исследования	Методика
1	2
Прямая реакция зрачков на свет	Испытуемый садится напротив исследователя, который ладонями прикрывает его глаза, затем быстро отводит руку от одного глаза – зрачок в норме мгновенно суживается. Таким же образом исследуют реакцию другого глаза
Содружественная реакция зрачков на свет	Один глаз испытуемого закрывают ладонью. При быстром отведении руки от закрытого глаза зрачок суживается в другом глазу
Реакция зрачков на конвергенцию	При фиксировании взгляда на каком-либо предмете, приближаемом постепенно к глазам, имеет место сужение зрачков. При удалении предмета зрачки расширяются. Наибольшее сужение зрачков отмечается при приближении предмета к глазам на расстоянии 10-15 см

Окончание табл. 4

1	2
Реакция зрачков на аккомодацию	Проверяют на одном глазу (второй закрыт). В норме отмечается сужение зрачков при рассмотрении предмета вблизи и расширяется – при взгляде вдаль

Контрольные вопросы

1. Где расположены ядра черепно-мозговых нервов?
2. За какие функции отвечают черепно-мозговые нервы продолговатого мозга?
3. За какие функции отвечают черепно-мозговые нервы среднего мозга?

Работа 6. Исследование экстрапирамидной системы

Цель работы. Исследовать реакции экстрапирамидной системы.

Подготовка и проведение опыта. Опыты провести в соответствии с табл. 5.

Таблица 5. Исследование экстрапирамидной системы

Вид исследования	Методика	Симптомы поражения
1	2	3
Статика и походка	Испытуемому предлагают встать и в течение 15-20 с стоять	При акинетическом синдроме испытуемый с трудом встает, двигается

Продолжение табл. 5

1	2	3
	<p>неподвижно, затем пройти по комнате с открытыми глазами. В норме движения должны быть свободными, не скованными, движения конечностей содружественными, координация ненарушенной</p>	<p>медленно; при ходьбе отсутствуют или слабо выражены содружественные движения в конечностях, взгляд устремлен в одну точку. Испытуемый производит впечатление движущегося манекена или автомата. При гиперкинетическом синдроме испытуемый не может стоять неподвижно, при ходьбе делает излишние движения конечностями, головой, туловищем, слегка подпрыгивает, наклоняется то в одну, то в другую сторону, размахивает руками</p>
<p>Феномен толчка</p>	<p>Испытуемого слегка толкают вперед, назад или в сторону. В норме должна быть выражена устойчивость и сопротивление толчку</p>	<p>Испытуемый некоторое время передвигается в направлении толчка вперед, назад или в сторону</p>

Продолжение табл. 5

1	2	3
<p>Мышечный тонус в грудных конечностях</p> <p>Мышечный тонус в нижних конечностях</p>	<p>Взяв одной рукой плечо, второй – предплечье испытуемого, несколько раз производят сгибание – разгибание в локтевом суставе, выявляя степень напряжения мышц</p> <p>Нужно взять одной рукой за переднюю поверхность бедра, другой – за голень и несколько раз произвести сгибание – разгибание в коленном суставе. В норме пластичность мышц и тонус не нарушены</p>	<p>При акинетическом синдроме имеет место пластическая гипертония мышц; тонус повышен равномерно во всех группах мышц или имеет место феномен «зубчатого колеса» - толчкообразное изменение тонуса в начале, середине и конце движения</p> <p>При гиперкинетических синдромах чаще определяется снижение мышечного тонуса</p>
<p>Феномен голени</p>	<p>Пригибают голень испытуемого, лежащего на животе, к бедру. В норме голень постепенно возвращается в исходное положение</p>	<p>При акинетическом синдроме наблюдается застывание голени в приданном положении</p>

Окончание табл. 5

1	2	3
Феномен стопы	Максимально разгибают стопу у испытуемого, лежащего на спине. В норме стопа постепенно возвращается в исходное положение	При акинетическом синдроме наблюдается застывание стопы в приданном положении. При гиперкинезах испытуемый не может долго удержать ногу в приданном положении из-за избыточного движения
Симптом языка	Испытуемого просят высунуть язык и затем закрыть глаза; в норме такое положение может сохраняться длительно	При гиперкинезе испытуемый не может длительно держать язык высунутым изо рта

Контрольные вопросы

1. Какие функции организма находятся под контролем экстрапирамидной системы?
2. Чем отличается пирамидная система от экстрапирамидной?
3. Какие методы изучения экстрапирамидной системы вы знаете?

Работа 7. Исследование симптомов поражения мозжечка

Цель работы. Изучение методов определения функций мозжечка.

Подготовка и проведение опыта. Опыт провести в соответствии с табл. 6.

Таблица 6. Изучение методов определения функций мозжечка

Вид исследования	Методика	Симптомы поражения
<p>Поза Ромберга</p>	<p>Испытуемому предлагают стоять со сдвинутыми ногами, с открытыми, затем с закрытыми глазами. В норме должна наблюдаться устойчивость</p>	<p>Испытуемый шатается или падает в сторону пораженного полушария мозжечка. При поражении червя наблюдается падение в разные стороны, нередко назад. Контроль зрения мало влияет на степень атаксии</p>
<p>Усложненная поза Ромберга</p>	<p>Испытуемому предлагают: а) стоять, выставив одну ногу впереди другой (пяткой к носку по одной линии), с открытыми глазами; б) стоять со сдвинутыми ногами, затем наклонять голову попеременно в стороны, вперед, назад; в) стоять на одной ноге с открытыми и закрытыми глазами. В норме должна наблюдаться устойчивость</p>	<p>Испытуемый шатается или падает в сторону пораженного полушария мозжечка. При поражении червя наблюдается падение в разные стороны, нередко назад. Контроль зрения мало влияет на степень атаксии</p>

Продолжение табл. 6

1	2	3
Походка	<p>Испытуемому предлагают пройти по комнате вперед и назад (по одной линии) и в стороны (фланговая походка) с открытыми и закрытыми глазами.</p> <p>В норме наблюдается устойчивость.</p> <p>В норме походка не должно быть шаткой</p>	<p>Испытуемый ходит, широко расставляя конечности («пьяная походка»). При поражении червя мозжечка испытуемый шатается в разные стороны; при поражении полушарий испытуемого клонит в сторону пораженного полушария</p>
Пальценосовая проба	<p>Испытуемому предлагают дотронуться указательным пальцем до кончика носа с открытыми, затем с закрытыми глазами.</p> <p>В норме испытуемый не промахивается мимо кончика носа и дрожание пальца отсутствует</p>	<p>На стороне поражения наблюдается промахивание: испытуемый дотрагивается пальцем до щеки, губ; при поднесении пальца к носу наблюдается дрожание кисти и указательного пальца (интенционный тремор), характерно усиление дрожания по мере приближения пальца к носу</p>
Пяточно-коленная проба	<p>Испытуемому предлагают достать пяткой до колена другой ноги и провести пяткой по голени вниз до стопы, затем вверх до колена</p>	<p>Промахи и соскакивания пятки с колена и большеберцовой кости на стороне поражения. В норме пятка испытуемого не промахивается мимо колена и не соскальзывает</p>

Продолжение табл. 6

1	2	3
Диадохокинез	Испытуемого просят вытянуть руки, растопырить пальцы и делать поочередно пронацию и супинацию кистей в возможно более быстром темпе	Движения неловки, размашисты. Замедление и дискоординация движений больше выражены на стороне поражения. В норме движения координированные, четкие и содружественные на разных конечностях
Проба мимопопадания	Испытуемому предлагают попасть указательным пальцем вытянутой руки в неподвижно поставленный палец. Проба выполняется в горизонтальной и вертикальной плоскостях с открытыми и закрытыми глазами	Наблюдаются промахи на стороне поражения, палец испытуемого чаще уклоняется кнаружи от испытателя
Проба на дисметрию	Испытуемому предлагают взять со стола и затем поставить назад какой-либо предмет (книгу, стакан). В норме движения соразмерные, пластичность не нарушена	Обнаруживаются излишние резкие несоразмерные движения на стороне поражения

Окончание табл. 6

1	2	3
Речь	Испытуемого просят повторить несколько слов и фраз, трудных для произношения (например: землетрясение, ракетостроение, воздухоплавание). В норме речь не изменяется	Речь может быть своеобразно изменена – замедлена, растянута, толчкообразная, так называемая скандированная речь
Письмо	Испытуемому предлагают написать несколько фраз; спрашивают – не изменился ли почерк? В норме почерк не изменяется	Почерк может измениться – становиться размашистым, неровным, зигзагообразным, буквы слишком крупными (мегалография)
Тонус мышц	Проверяется мышечный тонус в руках и ногах испытуемого. В норме мышечный тонус не нарушен	Происходит снижение мышечного тонуса (гипотония), больше на стороне поражения, иногда отмечается понижение сухожильных рефлексов
Нистагм	Испытуемого просят поочередно смотреть на палец испытателя в стороны и вверх. В норме движения глазных яблок не нарушены	Наблюдается крупноразмашистое ритмическое подергивание глазных яблок. Оно может усиливаться при перемене положения головы

Контрольные вопросы

1. Что такое атаксия?
2. Что такое астазия?
3. Что такое астения?
4. Что такое атония?
5. Какие функции выполняет мозжечок?
6. Что определяют пробой Ромберга?

РАЗДЕЛ II. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Работа 8. Определение силы процесса возбуждения при наблюдении запредельного торможения

Сила нервных процессов характеризует работоспособность нервных клеток. Запредельное торможение играет охранительную роль и возникает в корковых клетках под влиянием раздражителей, превышающих предел работоспособности корковых клеток. Запредельное торможение может выражаться в полном отказе от выполняемой работы.

Цель работы. Определить силу процесса возбуждения при наблюдении запредельного торможения.

Материалы. Аппарат для исследования высшей нервной деятельности человека. Объект исследования – человек.

Подготовка и проведение. У испытуемого вырабатывают сенсомоторный стереотип при смене раздражителей на самой медленной скорости до тех пор, пока он не ответит на все 8 сигналов дважды. После этого интервал между вспышками лампочки сокращают и от испытуемого требуют более быстрых действий при той же последовательности зажигания лампочек. Последовательно изменяют скорости данной программы со 2-й до 6-й. Отмечают скорость, на которой

испытуемый отказывается от выполнения эксперимента. При появлении у испытуемого отрицательной эмоциональной реакции работу следует немедленно прекратить.

Результаты работы и их оформление. Вклейте в тетрадь кимограммы опыта. Сравните индивидуальные различия возникновения запредельного торможения. Сделайте вывод о силе процесса возбуждения у разных испытуемых.

Контрольные вопросы

1. Каковы свойства нервных процессов?
2. Что называется силой нервных процессов и как она определяется?
3. Что называется подвижностью нервных процессов и как она определяется?

Работа 9. Оценка уравновешенности нервных процессов

Уравновешенность нервных процессов характеризуется соотношением силы процессов возбуждения и торможения. Оба процесса могут быть либо одинаково сильными, либо один может заметно преобладать над другим.

Цель работы. Оценить уравновешенность нервных процессов.

Материалы. Аппарат для исследования высшей нервной деятельности. Объект исследования – человек.

Подготовка и проведение. Подготавливают прибор к работе. Испытуемый сидит в кресле напротив прибора, держа в руке кнопочный замыкатель. Экспериментатор в соответствии со схемой эксперимента запускает счетное устройство и включает один из световых сигналов. Для выработки условного рефлекса экспериментатор после включения лампочки белого цвета дает команду «нажмите на кнопку».

Испытуемый, нажимая на кнопку, выключает счетную систему. При включении лампы красного цвета команда «нажмите» не дается. Отмечается латентный период и длительность реакции испытуемого. Условный рефлекс и дифференцировка считаются выработанными, когда испытуемый нажимает на кнопку сразу же после включения белой лампочки, опережая команду «нажмите», и не производит ошибочных нажатий при зажигании красной лампочки не менее чем на 5 предъявлений каждого раздражителя.

Результаты работы и их оформление. Составьте протокол опыта. Результаты эксперимента для каждого испытуемого запишите в таблицу.

Сравните процент неправильных реакций на положительный и дифференцировочный раздражители у каждого испытуемого и сделайте выводы об уравновешенности их нервных процессов.

Контрольные вопросы

1. Каковы свойства нервных процессов?
2. Что такое уравновешенность нервных процессов?
3. Чем характеризуется уравновешенность нервных процессов?

Работа 10. Оценка подвижности нервных процессов

Подвижность нервных процессов определяется быстротой возникновения или прекращения возбуждения и торможения, легкостью перехода от одного нервного процесса к другому. Нервные процессы бывают лабильными или инертными. Подвижность нервных процессов может быть оценена по скорости переделки положительной реакции в тормозную и

наоборот или по скорости переделки сенсомоторных стереотипов.

Цель работы. Оценить подвижность нервных процессов у нескольких человек.

Материалы. Та же аппаратура, что в работе 17. Объект исследования – человек.

Подготовка и проведение. После упрочения двигательной условной реакции на световой раздражитель белого цвета и дифференцировки к нему на раздражитель красного цвета переходят к переделке положительной реакции в тормозную и наоборот. Для этого зажигание лампы красного цвета сопровождают командой «нажмите», а белый световой сигнал этой командой не сопровождается.

Результаты работы и их оформление. Составьте протокол опыта. Оформите результаты эксперимента в таблице.

Сравните показатели у разных испытуемых. Анализируя материалы таблицы, сделайте выводы о подвижности нервных процессов.

Контрольные вопросы

1. Что называется подвижностью нервных процессов?
2. Что такое уравновешенность нервных процессов?
3. Как определяется подвижность нервных процессов?

Работа 11. Изучение взаимодействия сигнальных систем при выработке сосудистых условных рефлексов у человека

Все условно-рефлекторные реакции у взрослого человека образуются и осуществляются при участии и взаимодействии двух сигнальных систем. Существует ряд методических

приемов, позволяющих более наглядно выявить характер взаимодействия между первой и второй сигнальными системами. В процессе онтогенеза у человека в коре головного мозга возникают связи между впечатлениями от непосредственных раздражителей и соответствующих слов, их обозначающих, в результате чего образуется единая динамическая система.

Цель работы. Изучить взаимодействие сигнальных систем при выработке сосудистых условных рефлексов у человека.

Материалы. Объект исследования – человек.

Подготовка и проведение. После упрочения сосудодвигательного условного рефлекса на звонок неожиданно вместо очередного применения звонка экспериментатор произносит слово «звонок». При этом наблюдается такая же условно-рефлекторная реакция снижения уровня плетизмограммы, как и на звонок. Такая же реакция наблюдается при произнесении слова «холод».

Результаты работы и их оформление. Вклейте в тетрадь полученную плетизмограмму. Составьте протокол опыта. Объясните, когда и при каких условиях были выработаны у испытуемых условные сосудодвигательные рефлексы на слова «звонок» и «холод».

Работа 12. Изучение взаимодействия сигнальных систем при выработке условно-рефлекторных реакций на словесные раздражители

Цель работы. Изучить взаимодействие сигнальных систем при выработке условно-рефлекторных реакций на словесные раздражители.

Материалы. Объект исследования – человек.

Подготовка и проведение. Подготавливают прибор ИПР-01 к работе, руководствуясь инструкцией по его эксплуатации. Испытуемому дают в руки кнопочный замыкатель. Экспериментатор произносит в микрофон слово «звонок» и через 1 с – «нажмите на кнопку». После выработки и упрочения условной реакции на слово «звонок» без предупреждения включают звуковой сигнал (звонок). Наблюдают за реакцией испытуемого. Регистрацию латентного периода двигательной реакции и ее длительности производят при каждом сочетании.

Результаты работы и их оформление. Составьте протокол опыта. Вычислите средний латентный период и длительность реакций на слово «звонок» и на непосредственный звуковой раздражитель. Сделайте вывод о характере взаимодействия сигнальных систем.

Контрольные вопросы

1. Что называется первой сигнальной системой?
2. Что называется второй сигнальной системой?
3. Каковы основные свойства второй сигнальной системы?
4. Как назван И.П. Павловым тип высшей нервной деятельности человека с преобладанием первой сигнальной системы?
5. Как назван И.П. Павловым тип высшей нервной деятельности человека с преобладанием второй сигнальной системы?

Работа 13. Изучение типологических особенностей человека в зависимости от преобладающей роли первой или второй сигнальной системы

Цель работы. Определить преобладающую роль первой или второй сигнальной системы у различных испытуемых.

Материалы. Объект исследования – человек.

Подготовка и проведение. Выработывают условную двигательную реакцию на световой сигнал, воспроизводят ее несколько раз. Затем экспериментатор включает световой раздражитель и произносит: «Нет света». Наблюдают и описывают реакцию испытуемого.

Результаты работы и их оформление. Составьте протокол опыта. Сделайте вывод о преобладающей роли первой или второй сигнальной системы у различных испытуемых.

Контрольные вопросы

1. Что называется второй сигнальной системой?
2. Каковы основные свойства второй сигнальной системы?
3. Какие критерии легли в основу определения типов высшей нервной деятельности животных и человека?
4. Типы высшей нервной деятельности, общие для животных и человека.

Работа 14. Измерение величины иллюзии зрительного восприятия

Восприятие человека носит целостный предметный и осмысленный характер. Восприятие имеет свою внутреннюю структуру, где роль каждого отдельного элемента определяется тем, какое место он занимает в целом, той функциональной нагрузкой, которую он несет. Части в восприятии объекта всегда подчинены целому. Вследствие этого могут возникать иллюзии восприятия.

Цель работы. Определить величину иллюзии зрительного восприятия.

Материалы. Два листа бумаги с начерченными на них отрезками прямой.

Подготовка и проведение. Испытуемому, сидящему за столом, дают оба листа бумаги с отрезками прямой и предлагают наложить правую сторону листа, а поверх левой стороны листа *b* таким образом, чтобы отрезки на обоих листах лежали на одной горизонтальной прямой. Затем испытуемый должен перемещать листа вправо или влево до тех пор, пока длина отрезков на обоих листах не будет восприниматься им как одинаковая. Измеряют и записывают длину указанных испытуемым отрезков, не сообщая ему результатов измерения. Повторяют опыт 10-15 раз.

Результаты работы и их оформление. Запишите результаты измерений в протокол. Определите величину иллюзии для каждого опыта. Сравните результаты у разных испытуемых.

Контрольные вопросы

1. Что такое восприятие?
2. Каковы основные закономерности восприятия человека?
3. В результате чего могут возникать иллюзии восприятия?

Работа 15. Исследование переключения внимания в условиях активного выбора полезной информации

Под вниманием понимается направленность психической деятельности, сосредоточенность ее на значимых для человека объектах. Активность внимания выражается в том, что оно носит избирательный характер. Способность человека быстро переключаться с одного вида деятельности на другой,

сознательно и осмысленно перемещать внимание с одного объекта на другой называется переключением внимания. Скорость переключения внимания у разных людей различна, что имеет особое значение при профессиональном отборе, так как многие профессии требуют быстрого переключения внимания.

Цель работы. Определить по диаграммной ленте время поиска каждого числа у разных испытуемых.

Материалы. Металлическая цифровая черно-красная таблица, разделенная на 49 квадратов, в которых размещены числа черного (от 1 до 25) и красного (от 1 до 24) цветов в случайной комбинации, соединенная электрической цепью с одноканальным самопишущим прибором типа Н-370АМ.

Испытуемый, отыскивая на металлической таблице нужное число, прикасается к нему соединенным с таблицей металлическим стержнем и замыкает цепь, что регистрируется на диаграммной ленте самопишущего прибора в виде пика.

Подготовка и проведение. Испытуемому дают задание отыскивать на таблице числа, одновременно называя число и прикасаясь к нему металлическим стержнем. В 1-й серии: черные числа в возрастающем порядке (от 1 до 25), во 2-й серии: красные числа в убывающем порядке (от 24 до 1), в 3-й серии: 1-е число – черное, 24-е – красное, 2-е – черное, 23-е – красное, 3-е – черное, 22-е – красное и т. д. до тех пор, пока сумма пар черных и красных чисел оказывается равной 25.

Третью серию повторяют дважды – 1-й раз в условиях относительной тишины и 2-й раз на фоне шумовых помех (громкого разговора, вопросов, задаваемых испытуемому).

Результаты работы и их оформление. Определите по диаграммной ленте время поиска каждого числа и составьте протокол опыта. Постройте график времени поиска для каждого числа. Составьте таблицу времени выполнения задания и числа допущенных ошибок в каждой серии.

Сравните результаты различных испытуемых.

Контрольные вопросы

1. Что такое внимание?
2. Каковы нейрофизиологические механизмы внимания?
3. Виды внимания.
4. В чем отличия и каковы механизмы непроизвольного и произвольного внимания?

Работа 16. Исследование закономерностей распределения внимания у человека

Цель работы. Определить механизмы, лежащие в основе выполнения двух видов деятельности одновременно.

Материалы. Объект – человек.

В повседневной жизни человек вынужден распределять свое внимание между двумя или несколькими видами деятельности. Возможность выполнения одновременно двух или более видов деятельности называется распределением внимания.

Подготовка и проведение. Испытуемому предлагают решить простую арифметическую задачу. В период решения задачи вырабатывают у испытуемого условный двигательный рефлекс на свет. Регистрируют латентный период, длительность двигательной реакции и ошибки в решении арифметической задачи.

Результаты работы и их оформление. Составьте протокол опыта. Сделайте выводы о механизмах, лежащих в основе выполнения двух видов деятельности одновременно.

Контрольные вопросы

1. Каковы нейрофизиологические механизмы внимания?
2. В чем проявляется внимание?
3. Функции и виды внимания.

Работа 17. Исследование кратковременной памяти.

Определение объема непосредственного запоминания

Памятью называется запечатление, сохранение и воспроизведение информации. Выделяют кратковременную и долговременную память. Под кратковременной памятью понимают запечатление информации при условии ее немедленного воспроизведения.

Цель работы. Определить объем кратковременной памяти.

Материалы. Заранее заготовленные 7 рядов цифр, содержащие последовательно 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10 элементов.

Подготовка и проведение. Испытуемому дается инструкция: «Слушайте внимательно. Вам будут даны несколько цифр, которые вы должны запомнить. Запишите в протоколе цифры, которые вы запомните, в том же порядке, как они предъявлялись. По моей команде пишите».

Экспериментатор по одному разу громко, отчетливо читает по очереди каждый ряд, начиная с короткого. После прочтения каждого ряда через 2 – 3 спо команде «пишите» испытуемый записывает в заранее заготовленном протоколе те элементы ряда, которые он запомнил, в том же порядке, в котором они читались экспериментатором. Для получения более надежных данных опыт повторяют 4 раза, каждый раз прочитывая все 7

рядов вне зависимости от результатов испытуемого по каждому ряду.

Результаты работы и их оформление. Сверьте результаты каждой серии с предъявленным материалом, отмечая правильно воспроизведенные ряды. Проанализируйте полученные результаты и определите объем непосредственного запоминания.

Работа 18. Определение объема смысловой памяти

Все психические процессы связаны между собой. Долговременная память предполагает отбор полезной информации и ее длительное сохранение с возможностью последующего воспроизведения. В этом процессе кроме непосредственного восприятия участвуют также представление, воображение, мышление.

Цель работы. Определить объем смысловой памяти.

Материалы. Для работы необходим набор заранее заготовленных 18 более или менее отвлеченных понятий типа «вкусный ужин», «веселый праздник», «печаль», «дружба» и т. д.

Подготовка и проведение. Испытуемому дается инструкция: «Вам будет предъявлен ряд понятий. Для того чтобы их лучше запомнить, делайте на листе бумаги какие-либо зарисовки или пометки (но не слова), фиксируя таким образом те ассоциации, которые они у вас вызывают. При воспроизведении понятий вы будете пользоваться вашими пометками. Старайтесь точно воспроизводить понятие».

Экспериментатор громко и отчетливо один раз зачитывает 18 понятий с интервалом, достаточным для того, чтобы испытуемый сделал нужные ему пометки. Через 30 – 60 мин

испытуемый под каждой из своих пометок подписывает все 18 понятий.

Результаты работы и их оформление. Проанализируйте количество ошибок и сопоставьте результаты разных испытуемых.

Контрольные вопросы

1. Что такое память?
2. Какие виды памяти вы знаете?
3. Каковы физиологические механизмы кратковременной памяти?
4. Каковы физиологические механизмы долговременной памяти?

Работа 19. Определение состояния агрессии по Басса-Дарки

Под агрессивностью можно понимать свойство личности, характеризующееся наличием деструктивных тенденций, в основном в области субъектно-субъектных отношений.

Агрессивность имеет качественную и количественную характеристики. Как и всякое свойство, она имеет различную степень выраженности: от почти полного отсутствия до ее предельного развития. Отсутствие ее приводит к пассивности, ведомости, конформности и т.д. Чрезмерное развитие ее начинает определять весь облик личности, которая может стать конфликтной, неспособной на сознательную кооперацию и т.д.

А. Басе и А. Дарки выделили следующие виды реакций:

1. Физическая агрессия – использование физической силы против другого лица.
2. Косвенная агрессия – окольным путем направленная на другое лицо или ни на кого не направленная.

3. Раздражение – готовность к проявлению негативных чувств при малейшем возбуждении (вспыльчивость, грубость).

4. Негативизм – оппозиционная манера в поведении от пассивного сопротивления до активной борьбы против установившихся обычаев и законов.

5. Обида – зависть и ненависть к окружающим за действительные и вымышленные действия.

6. Подозрительность – в диапазоне от недоверия и осторожности по отношению к людям до убеждения в том, что другие люди планируют и приносят вред.

7. Вербальная агрессия – выражение негативных чувств как через форму (крик, визг), так и через содержание словесных ответов (проклятия, угрозы).

8. Чувство вины – выражает возможное убеждение субъекта в том, что он является плохим человеком, что поступает плохо, а также ощущаемые им угрызания совести.

Цель работы. Определить уровень агрессии у испытуемого.

Материалы. Опросник, объект – человек.

Проведение опыта. Опросник состоит из 75 утверждений, на которые испытуемый отвечает «да» или «нет».

Опросник

1. Временами я не могу справиться с желанием причинить вред другим	Да	Нет
2. Иногда сплетничаю о людях, которых не люблю	Да	Нет
3. Я легко раздражаюсь, но быстро успокаиваюсь	Да	Нет
4. Если меня не попросят по-хорошему, я не выполняю	Да	Нет

5. Я не всегда получаю то, что мне положено	Да	Нет
6. Я не знаю, что люди говорят обо мне за моей спиной	Да	Нет
7. Если я не одобряю поведение друзей, я даю им это почувствовать	Да	Нет
8. Когда мне случалось обмануть кого-нибудь, я испытывал мучительные угрызения совести	Да	Нет
9. Мне кажется, что я не способен ударить человека	Да	Нет
10. Я никогда не раздражаюсь настолько, чтобы кидаться предметами	Да	Нет
11. Я всегда снисходителен к чужим недостаткам	Да	Нет
12. Если мне не нравится установленное правило, мне хочется нарушить его	Да	Нет
13. Другие умеют почти всегда пользоваться благоприятными обстоятельствами	Да	Нет
14. Я держусь настороженно с людьми, которые относятся ко мне несколько более дружелюбно, чем я ожидал	Да	Нет
15. Я часто бываю не согласен с людьми	Да	Нет
16. Иногда мне на ум приходят мысли, которых я стыжусь	Да	Нет
17. Если кто-нибудь первым ударит меня, я не отвечу ему	Да	Нет
18. Когда я раздражаюсь, я хлопаю дверями	Да	Нет
19. Я гораздо более раздражителен, чем кажется	Да	Нет
20. Если кто-то воображает себя начальником, я всегда поступаю ему наперекор	Да	Нет

21. Меня немного огорчает моя судьба	Да	Нет
22. Я думаю, что многие люди не любят меня	Да	Нет
23. Я не могу удержаться от спора, если люди не согласны со мной	Да	Нет
24. Люди, уваливающие от работы, должны испытывать чувство вины	Да	Нет
25. Тот, кто оскорбляет меня и мою семью, напрашивается на драку	Да	Нет
26. Я не способен на грубые шутки	Да	Нет
27. Меня охватывает ярость, когда надо мной насмеются	Да	Нет
28. Когда люди строят из себя начальников, я делаю все, чтобы они не зазнавались	Да	Нет
29. Почти каждую неделю я вижу кого-нибудь, кто мне не нравится	Да	Нет
30. Довольно многие люди завидуют мне	Да	Нет
31. Я требую, чтобы люди уважали меня	Да	Нет
32. Меня угнетает то, что я мало делаю для своих родителей	Да	Нет
33. Люди, которые постоянно изводят вас, стоят того, чтобы их «щелкнули по носу»	Да	Нет
34. Я никогда не бываю мрачен от злости	Да	Нет
35. Если ко мне относятся хуже, чем я того заслуживаю, я не расстраиваюсь	Да	Нет
36. Если кто-то выводит меня из себя, я не обращаю внимания	Да	Нет
37. Хотя я и не показываю этого, меня иногда гложет зависть	Да	Нет
38. Иногда мне кажется, что надо мной смеются	Да	Нет

39. Даже если я злюсь, я не прибегаю к «сильным» выражениям	Да	Нет
40. Мне хочется, чтобы мои грехи были прощены	Да	Нет
41. Я редко даю сдачи, даже если кто-нибудь ударит меня	Да	Нет
42. Когда получается не по-моему, я иногда обижаюсь	Да	Нет
43. Иногда люди раздражают меня одним своим присутствием	Да	Нет
44. Нет людей, которых бы я по-настоящему ненавидел	Да	Нет
45. Мой принцип: «Никогда не доверять чужакам»	Да	Нет
46. Если кто-нибудь раздражает меня, я готов сказать, что я о нем думаю	Да	Нет
47. Я делаю много такого, о чем впоследствии жалею	Да	Нет
48. Если я разозлюсь, я могу ударить кого-нибудь	Да	Нет
49. С детства я никогда не проявлял вспышек гнева	Да	Нет
50. Я часто чувствую себя как пороховая бочка, готовая взорваться	Да	Нет
51. Если бы все знали, что я чувствую, меня бы считали человеком, с которым нелегко работать	Да	Нет
52. Я всегда думаю о том, какие тайные причины заставляют людей делать что-нибудь приятное для меня	Да	Нет

53. Когда на меня кричат, я начинаю кричать в ответ	Да	Нет
54. Неудачи огорчают меня	Да	Нет
55. Я дерусь не реже и не чаще, чем другие	Да	Нет
56. Я могу вспомнить случаи, когда я был настолько зол, что хватал попавшуюся мне под руку вещь и ломал ее	Да	Нет
57. Иногда я чувствую, что готов первым начать драку	Да	Нет
58. Иногда я чувствую, что жизнь поступает со мной несправедливо	Да	Нет
59. Раньше я думал, что большинство людей говорит правду, но теперь я в это не верю	Да	Нет
60. Я ругаюсь только со злости	Да	Нет
61. Когда я поступаю неправильно, меня мучает совесть	Да	Нет
62. Если для защиты своих прав мне нужно применить физическую силу, я применяю ее	Да	Нет
63. Иногда я выражаю свой гнев тем, что стучу кулаком по столу	Да	Нет
64. Я бываю грубоват по отношению к людям, которые мне не нравятся	Да	Нет
65. У меня нет врагов, которые бы хотели мне навредить	Да	Нет
66. Я не умею поставить человека на место, даже если он того заслуживает	Да	Нет
67. Я часто думаю, что жил неправильно	Да	Нет
68. Я знаю людей, которые способны довести меня до драки	Да	Нет

69. Я не огорчаюсь из-за мелочей	Да	Нет
70. Мне редко приходит в голову, что люди пытаются разозлить или оскорбить меня	Да	Нет
71. Я часто только угрожаю людям, хотя и не собираюсь приводить угрозы в исполнение	Да	Нет
72. В последнее время я стал занудой	Да	Нет
73. В споре я часто повышаю голос	Да	Нет
74. Я стараюсь обычно скрывать свое плохое отношение к людям	Да	Нет
75. Я лучше соглашусь с чем-либо, чем стану спорить	Да	Нет

Обработка и интерпретация результатов

Ответы оцениваются по 8 шкалам следующим образом: в каждом из нижеперечисленных шкал ответ «да», «нет» может оцениваться как 1 и 0 в зависимости от утверждения.

1. Физическая агрессия:

«да» = 1, «нет» = 0 на следующие вопросы: 1, 25, 31, 41, 48, 55, 62, 68; «нет»=1, «да» = 0 на следующие вопросы: 9, 7.

По каждой шкале определяется соответствие ответа критериям, при их соответствии назначается 1 балл, при несоответствии 0. По каждой шкале баллы суммируются.

2. Косвенная агрессия:

«да» = 1, «нет» = 0: 2, 10, 18, 34, 42, 56, 63; «нет» = 1, «да» = 0: 26, 49.

3. Раздражение:

«да»=1, «нет»=0: 3, 19, 27, 43, 50, 57, 64, 72; «нет» = 1, «да» = 0: 11, 35, 69.

4. Негативизм:

«да» = 1, «нет» = 0: 4, 12, 20, 28; «нет» = 1, «да» = 0: 36.

5. Обида:

«да» = 1, «нет» = 0: 5, 13, 21, 29, 37, 44, 51, 58.

6. Подозрительность:

«да»=1, «нет»=0: 6, 14, 22, 30, 38, 45, 52, 59; «нет» = 1, «да» = 0: 33, 66, 74, 75.

7. Вербальная агрессия:

«да» = 1, «нет» = 0: 7, 15, 23, 31, 46, 53, 60, 71, 73; «нет» = 1, «да» = 0: 33, 66, 74, 75.

8. Чувство вины:

«да»=1, «нет»=0: 8, 16, 24, 32, 40, 47, 54, 61, 67.

Индекс враждебности включает в себя 5-ю и 6-ю шкалу, а агрессивности (как прямой, так и мотивационной) включает в себя шкалы 1, 3, 7.

Нормой агрессивности является величина ее индекса, равная 21 ± 4 , а враждебности – 7 ± 3 . При этом обращается внимание на возможность достижения определенной величины, показывающей степень проявления агрессивности.

Контрольные вопросы

1. Что такое агрессия?
2. Классификация агрессии.
3. Методы определения степени и видов агрессии.
4. Механизм развития агрессии.
5. Причины развития агрессии.

Работа 20. Мотивация к успеху (по Т. Элерсу)

Цель работы. Определить уровень мотивации к успеху у испытуемого

Материалы. Опросник, объект – человек.

Проведение опыта. Вам будет предложен 41 вопрос, на каждый из которых ответьте «да» или «нет».

Опросник

1. Когда имеется выбор между двумя вариантами, его лучше сделать быстрее, чем отложить на определенное время	Да	Нет
2. Я легко раздражаюсь, когда замечаю, что не могу на все 100% выполнить задание	Да	Нет
3. Когда я работаю, это выглядит так, будто я все ставлю на карту	Да	Нет
4. Когда возникает проблемная ситуация, я чаще всего принимаю решение одним из последних	Да	Нет
5. Когда у меня два дня подряд нет дела, я теряю покой	Да	Нет
6. В некоторые дни мои успехи ниже средних	Да	Нет
7. По отношению к себе я более строг, чем по отношению к другим	Да	Нет
8. Я более доброжелателен, чем другие	Да	Нет
9. Когда я отказываюсь от трудного задания, я потом сурово осуждаю себя, так как знаю, что в нем я добился бы успеха	Да	Нет
10. В процессе работы я нуждаюсь в небольших паузах для отдыха	Да	Нет
11. Усердие – это не основная моя черта	Да	Нет
12. Мои достижения в труде не всегда одинаковы	Да	Нет
13. Меня больше привлекает другая работа, чем та, которой я занят	Да	Нет
14. Порицание стимулирует меня сильнее, чем похвала	Да	Нет

15. Я знаю, что мои коллеги считают меня дельным человеком	Да	Нет
16. Препятствия делают мои решения более твердыми	Да	Нет
17. У меня легко вызвать честолюбие	Да	Нет
18. Когда я работаю без вдохновения, это обычно заметно	Да	Нет
19. При выполнении работы я не рассчитываю на помощь других	Да	Нет
20. Иногда я откладываю то, что должен был сделать сейчас	Да	Нет
21. Нужно полагаться только на самого себя	Да	Нет
22. В жизни мало вещей, более важных, чем деньги	Да	Нет
23. Всегда, когда мне предстоит выполнить важное задание, я ни о чем другом не думаю	Да	Нет
24. Я менее честолюбив, чем многие другие	Да	Нет
25. В конце отпуска я обычно радуюсь, что скоро выйду на работу	Да	Нет
26. Когда я расположен к работе, я делаю ее лучше и квалифицированнее, чем другие	Да	Нет
27. Мне проще и легче общаться с людьми, которые могут упорно работать	Да	Нет
28. Когда у меня нет дел, я чувствую, что мне не по себе	Да	Нет
29. Мне приходится выполнять ответственную работу чаще, чем другим	Да	Нет
30. Когда мне приходится принимать решение, я стараюсь делать это как можно лучше	Да	Нет
31. Мои друзья иногда считают меня ленивым	Да	Нет
32. Мои успехи в какой-то мере зависят от моих коллег	Да	Нет

33. Бессмысленно противодействовать воле руководителя	Да	Нет
34. Иногда не знаешь, какую работу придется выполнять	Да	Нет
35. Когда что-то не ладится, я нетерпелив	Да	Нет
36. Я обычно обращаю мало внимания на свои достижения	Да	Нет
37. Когда я работаю вместе с другими, моя работа дает большие результаты, чем работы других	Да	Нет
38. Многое, за что я берусь, я не довожу до конца	Да	Нет
39. Я завидую людям, которые не загружены работой	Да	Нет
40. Я не завидую тем, кто стремится к власти и положению	Да	Нет
41. Когда я уверен, что стою на правильном пути, для доказательства своей правоты я иду вплоть до крайних мер	Да	Нет

Обработка и интерпретация результатов

Вы получили по 1 баллу за ответы «да» на следующие вопросы: 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 37, 41. Вы также получили по 1 баллу за ответы «нет» на вопросы 6, 19, 18, 20, 24, 31, 36, 38, 39. Ответы на вопросы 1, 11, 12, 19, 28, 33, 34, 35, 40 не учитываются.

Сумма набранных баллов рассчитывается автоматически на компьютере.

От 1 до 10 баллов: низкая мотивация к успеху

От 11 до 16 баллов: средний уровень мотивации

От 17 до 20 баллов: умеренно высокий уровень мотивации

Свыше 21 балла: слишком высокий уровень мотивации к успеху.

Те, кто сильно мотивирован на успех и имеют высокую готовность к риску, реже попадают в несчастные случаи, чем те, которые имеют высокую готовность к риску, но высокую мотивацию к избеганию неудач (защиту). И наоборот, когда у человека имеется высокая мотивация к избеганию неудач (защита), то это препятствует мотиву к успеху – достижению цели.

Контрольные вопросы

1. Что такое мотивация?
2. Роль мотивации в поведенческом акте.
3. Механизм развития мотивации.
4. Методы изучения мотивации.

Работа 21. Оценка темперамента (по Гайзенку)

Цель работы. Определить уровень темперамента.

Материалы. Опросник, объект – человек.

Проведение опыта. Вам предлагается 57 вопросов. На каждый вопрос отвечайте только «да» или «нет». Не тратьте время на обдумывание вопросов, здесь не может быть хороших или плохих ответов, так как это не испытание умственных способностей.

Опросник

1. Часто ли вы испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы отвлечься, испытать сильные ощущения?	Да	Нет
2. Часто ли вы чувствуете, что нуждаетесь в друзьях, которые могут вас понять, одобрить, посочувствовать?	Да	Нет
3. Считают ли вас беззаботным человеком?	Да	Нет

4. Очень ли трудно вам отказаться от своих намерений?	Да	Нет
5. Обдумываете ли вы свои дела не спеша и предпочитаете ли подождать прежде, чем действовать?	Да	Нет
6. Всегда ли вы сдерживаете свои обещания, даже если это вам невыгодно?	Да	Нет
7. Часто ли у вас бывают спады и подъемы настроения?	Да	Нет
8. Быстро ли вы обычно действуете и говорите?	Да	Нет
9. Возникало ли у вас когда-нибудь чувство, что вы несчастны, хотя никакой серьезной причины для этого не было?	Да	Нет
10. Верно ли, что на спор вы способны решиться на все?	Да	Нет
11. Смущаетесь ли вы, когда хотите познакомиться с человеком противоположного пола, который вам симпатичен?	Да	Нет
12. Бывает ли когда-нибудь, что, разозлившись, вы выходите из себя?	Да	Нет
13. Часто ли бывает, что вы действуете необдуманно, под влиянием момента?	Да	Нет
14. Часто ли вас беспокоит мысль о том, что вам не следовало что-либо делать или говорить?	Да	Нет
15. Предпочитаете ли вы чтение книг встречам с людьми?	Да	Нет
16. Верно ли, что вас легко задеть?	Да	Нет

17. Любите ли вы часто бывать в компании?	Да	Нет
18. Бывают ли у вас такие мысли, которыми вам бы не хотелось делиться с другими?	Да	Нет
19. Верно ли, что иногда вы настолько полны энергии, что все горит в руках, а иногда чувствуете усталость?	Да	Нет
20. Стараетесь ли вы ограничить круг своих знакомств небольшим числом самых близких друзей?	Да	Нет
21. Много ли вы мечтаете?	Да	Нет
22. Когда на вас кричат, отвечаете тем же?	Да	Нет
23. Считаете ли вы все свои привычки хорошими?	Да	Нет
24. Часто ли у вас появляется чувство, что вы в чем-то виноваты?	Да	Нет
25. Способны ли вы иногда дать волю своим чувствам и беззаботно развлекаться в веселой компании?	Да	Нет
26. Можно ли сказать, что нервы у вас часто бывают натянуты до предела?	Да	Нет
27. Слывете ли вы человеком живым и веселым?	Да	Нет
28. После того как дело сделано, часто ли мысленно возвращаетесь к нему и думаете, что смогли бы сделать лучше?	Да	Нет
29. Чувствуете ли вы себя беспокойно, находясь в большой компании?	Да	Нет
30. Бывает ли, что вы передаете слухи?	Да	Нет

31. Бывает ли, что вам не спится из-за того, что в голову лезут разные мысли?	Да	Нет
32. Если вы хотите что-то узнать, вы предпочитаете найти это в книге нежели спросить у людей?	Да	Нет
33. Бывает ли у вас сильное сердцебиение?	Да	Нет
34. Нравится ли вам работа, требующая сосредоточения?	Да	Нет
35. Бывают ли у вас приступы дрожи?	Да	Нет
36. Всегда ли вы говорите правду?	Да	Нет
37. Бывает ли вам неприятно находиться в компании, где подшучивают друг над другом?	Да	Нет
38. Раздражительны ли вы?	Да	Нет
39. Нравится ли вам работа, требующая быстрого действия?	Да	Нет
40. Верно ли, что вам часто не дают покоя мысли о разных неприятностях и ужасах, которые могли бы произойти, хотя все кончилось благополучно?	Да	Нет
41. Верно ли, что вы неторопливы в движениях и несколько медлительны?	Да	Нет
42. Опаздываете ли вы когда-нибудь на работу или на встречу с кем-либо?	Да	Нет
43. Часто ли вам снятся кошмары?	Да	Нет

44. Верно ли, что вы так любите поговорить, что не упускаете любого случая побеседовать с новым человеком?	Да	Нет
45. Беспокоят ли вас какие-либо боли?	Да	Нет
46. Огорчились бы вы, если бы долго не могли видеться с друзьями?	Да	Нет
47. Вы нервный человек?	Да	Нет
48. Есть ли среди ваших знакомых те, которые явно вам не нравятся?	Да	Нет
49. Вы уверенный в себе человек?	Да	Нет
50. Легко ли вас задевает критика ваших недостатков или вашей работы?	Да	Нет
51. Трудно ли вам получить настоящее удовольствие от мероприятий, в которых участвует много народу?	Да	Нет
52. Беспокоит ли вас чувство, что вы чем-то хуже других?	Да	Нет
53. Сумели бы вы внести оживление в скучную компанию?	Да	Нет
54. Бывает ли, что вы говорите о вещах, в которых совсем не разбираетесь?	Да	Нет
55. Беспокоитесь ли вы о своем здоровье?	Да	Нет
56. Любите ли вы подшучивать над другими?	Да	Нет
57. Страдаете ли вы бессонницей?	Да	Нет

Обработка результатов

Экстраверсия – находится сумма ответов «да» в вопросах 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56 и ответов «нет» в вопросах: 5, 15, 20, 29, 32, 37, 41, 51.

Если сумма баллов равна 0 – 10, то вы интроверт, замкнуты внутри себя.

Если 15 – 24, то вы экстраверт, общительны, обращены к внешнему миру.

Если 11 – 14, то вы амбиверт, общаетесь, когда вам это нужно.

Невротизм – находится количество ответов «да» в вопросах 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57.

Если количество ответов «да» равно 0 – 10, это эмоциональная устойчивость.

Если 11 – 16 – эмоциональная впечатлительность.

Если 17 – 22 – появляются отдельные признаки расшатанности нервной системы.

Если 23 – 24 – невротизм, граничащий с патологией, возможен срыв, невроз.

Ложь – находится сумма баллов ответов «да» в вопросах 6, 24, 36 и ответов «нет» в вопросах 12, 18, 30, 42, 48, 54.

Если набранное количество баллов 0 – 3 – норма человеческой лжи, ответам можно доверять.

Если 4 – 5 – результаты сомнительны.

Если 6 – 9 – ответы недостоверны.

Если ответам можно доверять, по полученным данным строится график.



Сангвиник-экстраверт: стабильная личность, социален, направлен к внешнему миру, общителен, порой болтлив, беззаботный, веселый, любит лидерство, много друзей, жизнерадостен.

Холерик-экстраверт: нестабильная личность, обидчив, возбужден, несдержан, агрессивен, импульсивен, оптимистичен, активен, но работоспособность и настроение нестабильны, цикличны. В ситуации стресса - склонность к истерико-психопатическим реакциям.

Флегматик-интроверт: стабильная личность, медлителен, спокоен, пассивен, невозмутим, осторожен, задумчив, мирный, сдержанный, надежный, спокойный в отношениях, способен выдержать длительные невзгоды без срывов здоровья и настроения.

Меланхолик-интроверт: нестабильная личность, тревожен, пессимистичен, очень сдержан внешне, но чувствителен и эмоционален внутри, интеллектуальный, склонен к

размышлениям. В ситуации стресса - склонность к внутренней тревоге, депрессии, срыву или ухудшению результатов деятельности (стресс кролика).

Оценка типологии личности (по цифровому тесту)

Инструкция

Из каждой пары описаний (1-2, 3-4, 5-6, 7-8) выберите одно и запишите его порядковый номер. У вас получится набор из четырёх цифр. Выбирая описания, старайтесь быть самим собой, а не тем, кем вы хотели бы быть или казаться. Если вы испытываете затруднения при выборе решения, вам следует выбирать в соответствии с тем, как вы вели себя и что ощущали большую часть жизни или, по крайней мере, последние годы.

1. Ваша работоспособность, как правило, всегда одинакова и меняется только по определённым причинам. Вы последовательны в работе, всё доводите до конца. Решения принимаете взвешенно и не любите их менять. Вам легко придерживаться установленных правил, дисциплины, нравится порядок.

2. Ваша работоспособность зависит от настроения, которое может меняться без видимых причин. Периоды подъёмов сменяют спады активности. Вы часто действуете без подготовки, рассчитывая на везение. Вам трудно подчиняться строгим графикам и инструкциям.

3. Вы не любите выяснять причины ссор и недоразумений. Ставите разум выше чувств, объективно судите о людях, независимо от симпатий. Предпочитаете не обсуждать темы личной жизни, своей и других.

4. Вы склонны идти на компромиссы в делах ради хороших отношений. Вас интересуют чувства и

взаимоотношения между людьми. Стараетесь делать другим приятное, часто говорите комплименты.

5. Вы реалист, не любящий пустых фантазий, практичны и деятельны, уверены в себе. Предпочитаете не расплыться на несколько дел сразу: тщательно занимаетесь одним. Многие вещи любите делать своими руками, проверяете результаты сделанного вами и другими.

6. Вы хорошо предвидите будущее, часто вспоминаете прошлое, стремитесь к новизне и переменам. Склонны к колебаниям и сомнениям, не всегда уверены в себе, рассеянны. Больше тяготеете к теории, чем к практике.

7. Вы осмотрительны, сдержанны, малоинициативны в общении, недоверчивы к новым людям. Контролируете себя, не любите выставлять свои заслуги напоказ. Стараетесь сдерживать себя в споре, чтобы не сказать лишнее.

8. Вы легко сходитесь с новыми людьми, стремитесь расширять круг своих знакомых. Вам легче понять другого, чем себя. Вы непринуждённы, импульсивны и откровенны. Часто склонны к риску, опрометчивости, несдержанны.

Обработка результатов

В зависимости от полученной комбинации цифр – кода, выделяют следующие характеристики:

1357 – «Управленец»: темперамент = «флегматик»; Профессиональная ориентация типов: «Логико-сенсорный рациональный интроверт».

От него нельзя требовать: практичности замыслов; пунктуальности и исполнительности; последовательности и завершенности; постоянного порядка в быту и на рабочем месте; качественного выполнения рутинной работы; умения мягко подстраиваться к собеседнику.

Приемлемый род деятельности: если есть возможность, лучше всего представить ему свободный режим работы. При этом желательно, чтобы работа была интересной для него самого, обеспечивала разнообразными впечатлениями. Оптимальной для него будет деятельность, в которой он будет независим от других, самостоятелен. С удовольствием работает с большими объемами разнообразной (желательно интересной для него) информации. Наилучшее применение его интеллект находит в научно-познавательной области. Он может осуществлять теоретические разработки в тех областях, которые являются стратегическими – влекут за собой коренные перемены. Подвижен, динамичен, любит смену впечатлений, поэтому такой сотрудник с удовольствием будет выполнять подвижную работу, ездить в командировки.

1358 – «Управленец»: темперамент = «холерик»: Профессиональная ориентация типов: «Логико-сенсорный рациональный экстраверт».

От него нельзя требовать: гибкого изменения своего поведения соответственно ситуации; мягкости и дипломатичности в отношениях с людьми; выдержки и хладнокровия в экстремальных ситуациях; генерации нестандартных идей.

Приемлемый род деятельности: управленческая сфера, где необходимо руководить другими людьми и координировать их деятельность (при условии стабильности ситуации и законов); экономисты, работники кредитных отделов банков; технические секретари с распорядительскими функциями в фирмах; сопровождение технического процесса (ремонт и эксплуатация техники); строительство; сельское хозяйство, фермерство.

1367 – «Сайентист»: темперамент = «флегматик»: Профессиональная ориентация типов: «Логико-интуитивный рациональный интроверт».

От него нельзя требовать: большой практичности и мобильности; чувствительности, «тонкой пристройки к собеседнику»; качественного выполнения рутинной работы; коммуникабельности; пробивных качеств.

Приемлемый род деятельности: научно-исследовательская и аналитическая работа (анализ сложных явлений и объектов). Разработка новых идей для практического применения. Может работать хорошо везде, где требуется системный анализ, построение схем и классификаций, выдвижение концепций. В американских разработках этот тип называют «реорганизатор» бизнеса.

1368 – «Сайентист»: темперамент = «холерик»: Профессиональная ориентация типов: «Логико-интуитивный рациональный экстраверт».

От него нельзя требовать: взвешенности и неторопливости в принятии решений; тщательности в рутинных делах; постоянного порядка в быту и на рабочем месте; всегда одинаково ухоженного и опрятного внешнего вида; тактичности и психологического чутья.

Приемлемый род деятельности: лучше всего реализует себя в инновационных областях, где требуется широкий кругозор, нестандартный подход к делу, умение адаптировать теоретические разработки к применению на практике. Он может быть неплохим изобретателем и рационализатором. Учитывая высокие темпы его работы и подвижность, можно рекомендовать ему динамичную работу, связанную с командировками. Не боится коммерческого риска, поэтому может быть

первопроходцем, зачинателем новых дел в бизнесе. Может заниматься разнообразной работой, если она интересна, перспективна, динамична и не требует особой тщательности.

2357 – «Управленец»: темперамент = «меланхолик»: Профессиональная ориентация типов: «Сенсорно-логический иррациональный интроверт».

От него нельзя требовать: постоянного эмоционального участия в происходящем; сопереживания и сочувствия тому, кто обвиняет других в своих неудачах; восприятия на веру мало проработанных проектов.

Приемлемый род деятельности: рациональное ведение хозяйства; обслуживание точной техники; качественное оформление изделий; управленческая деятельность среднего звена; малый бизнес; оформление интерьера и рабочего места.

2358 – «Управленец»: темперамент = «сангвиник»: Профессиональная ориентация типов: «Сенсорно-логический иррациональный экстраверт».

От него нельзя требовать: последовательности во всем; мягкости, уступчивости, не агрессивности; что он будет работать бесплатно, «за идею»; прогностических способностей.

Приемлемый род деятельности: хорошо руководит другими людьми, распределяет обязанности. Способен в деталях продумать необходимую организационную структуру и последовательно внедрить ее. Может не только тщательно отобрать людей, проверив их предварительно в деле, но и держать всех своих подчиненных в жестких рамках, прибегая по необходимости к непопулярным мерам, волевому воздействию. Практичен, хорошо разбирается в выгоды затеваемого дела. Может хорошо работать руками, мастерить что-либо. Оптимальное применение находит в области управления,

техники, милиции, военном деле. Из них получаются неплохие руководители разных уровней, вплоть до самых высоких.

2367– «Сайентист»: темперамент = «меланхолик»: Профессиональная ориентация типов: «Интуитивно-логический иррациональный интроверт».

От него нельзя требовать: оперативности в делах; смелости и решительности в экстремальных ситуациях; заботливости и гостеприимства; эмоционального сопереживания.

Приемлемый род деятельности: научно-исследовательская деятельность прикладного характера; программирование; математика и физика; макроэкономика; концептуальный анализ сложных проблем; оценка степени риска, экспертиза и прогноз; философия; история и археология; архивная и библиотечная работа.

2368– «Сайентист»: темперамент = «сангвиник»: Профессиональная ориентация типов: «Интуитивно-логический иррациональный экстраверт».

От него нельзя требовать: практичности замыслов; пунктуальности и исполнительности; последовательности и завершенности; постоянного порядка в быту и на рабочем месте; качественного выполнения рутинной работы; умения мягко подстраиваться к собеседнику.

Приемлемый род деятельности: если есть возможность, лучше всего представить ему свободный режим работы. При этом желательно, чтобы работа была интересной для него самого, обеспечивала разнообразными впечатлениями. Оптимальной для него будет деятельность, в которой он будет независим от других, самостоятелен. С удовольствием работает с большими объемами разнообразной (желательно интересной для него) информации. Наилучшее применение его интеллект

находит в научно-познавательной области. Он может осуществлять теоретические разработки в тех областях, которые являются стратегическими – влекут за собой коренные перемены. Подвижен, динамичен, любит смену впечатлений, поэтому такой сотрудник с удовольствием будет выполнять подвижную работу, ездить в командировки.

1457 – «Социал»: темперамент = «флегматик»: Профессиональная ориентация типов: «Этико-сенсорный рациональный интроверт».

От него нельзя требовать: всегда позитивного отношения к жизни; равнодушного отношения к аморальным поступкам; быстрой перемены в убеждениях и оценках; восприимчивости к неординарным решениям проблем.

Приемлемый род деятельности: социальная сфера. Те ее области, где требуется взаимодействие с людьми. При этом работа может быть кропотливой, требующей сосредоточенности и концентрации внимания, как-то: медицина и здравоохранение, особенно прикладные области – стоматология, массаж, работа медицинской сестры, санитарки (непосредственное проведение процедур), иглоукалывание, физиотерапия, рентгеноскопия, биохимическая диагностика; товароведение; сфера обслуживания (хранение денег и материальных ценностей); бухгалтерская работа обслуживающего характера, работа кассира.

1458 – «Социал»: темперамент = «холерик»: Профессиональная ориентация типов: «Этико-сенсорный рациональный экстраверт».

От него нельзя требовать: без эмоционального, всегда разумного и объективного отношения к делу, к людям; гибкости в поведении и быстрой адаптации к ситуации; безвозмездного

альтруизма; жесткости и бескомпромиссности в отношениях с людьми; хороших стратегических и технологических способностей; пунктуальности в соблюдении сроков.

Приемлемый род деятельности: налаживание инфраструктуры социума; реклама, социологические опросы; медицина, здравоохранение; дизайн, оформительская работа; организаторская деятельность в социальной и научной сфере (организация ярмарок, симпозиумов, отдыха, праздничных мероприятий).

1467– «Гуманитарий»: темперамент = «флегматик»: Профессиональная ориентация типов: «Этико-интуитивный рациональный интроверт».

От него нельзя требовать: предприимчивости и инициативности в делах; решительного поведения в экстремальной ситуации; высокой степени мобилизованности; быстрого и качественного выполнения рутинной работы, которая ему неинтересна; организаторских способностей.

Приемлемый род деятельности: воспитательная работа с подростками кружкового характера; психотерапия; философско-гуманитарные сферы; портретная и сюжетная фотография.

1468– «Гуманитарий»: темперамент = «холерик»: Профессиональная ориентация типов: «Этико-интуитивный рациональный экстраверт».

От него нельзя требовать: неизменного оптимизма; быстрой конкретной отдачи в делах; трезвого, объективного, без эмоционального взгляда на вещи; умения достоверно анализировать ситуацию; демократичности и простоты в общении.

Приемлемый род деятельности: гуманитарная сфера, где нужно пропагандировать какую-либо идею, мировоззрение,

религию. Может быть хорошим агентом по сбыту или страхованию, где надо эмоционально вовлечь клиента. Может хорошо работать в сфере искусства, где нужно играть, выражать эмоции (театр, эстрада, ораторское искусство).

2457 – «Социал»: темперамент = «меланхолик»: Профессиональная ориентация типов: «Сенсорно-этический иррациональный интроверт».

От него нельзя требовать: постоянно высокой деловой активности; последовательности и организованности в делах; бескомпромиссного отстаивания интересов дела; умения руководить большим коллективом, распределять обязанности; участия в рискованных атакующих операциях.

Приемлемый род деятельности: лучше всего реализует себя в социальной сфере. Может хорошо налаживать и поддерживать коммерческие контакты, успешно работает там, где нужно обслуживать конкретного, отдельно взятого человека. Это специалист по налаживанию и поддержанию инфраструктуры социума, поэтому он – лучший снабженец, торговец мелким оптом, коммерческий директор небольшой фирмы, дипломат-менеджер. Неплохо работает в области рекламы и издательства, медицине, сфере услуг. Из них получают неплохие оценщики качества, дизайнеры, организаторы отдыха.

2458 – «Социал»: темперамент = «сангвиник»: Профессиональная ориентация типов: «Сенсорно-этический иррациональный экстраверт».

От него нельзя требовать: пунктуальности и обязательности; организованности и логичности в делах; умения хорошо распределять обязанности; глубоких стратегических и

аналитических способностей; справедливости при распределении материальных благ; выполнения всех своих обещаний.

Приемлемый род деятельности: торговля (особенно оптовая); снабжение материальными ресурсами; дипломатическое представительство; организация и проведение культурно-массовых мероприятий; шоу-бизнес, сфера развлечений, эстрада.

2467 – «Гуманитарий»: темперамент = «меланхолик»: Профессиональная ориентация типов: «Интуитивно-этический иррациональный интроверт».

От него нельзя требовать: постоянно высокой работоспособности; пунктуальности и организованности; быстрой конкретной отдачи в делах; умения хорошо анализировать ситуацию; умения руководить большим коллективом, распределять обязанности.

Приемлемый род деятельности: лучше всего, если работа носит гуманитарную направленность. Он может хорошо работать там, где нужно элегантно общаться с не очень большим количеством людей. Из них получаются неплохие секретари, переводчики, библиотекари, литераторы, журналисты, редакторы текстов. Они также хорошо могут себя реализовать в сфере искусства (в качестве театральных критиков, поэтов).

2468 – «Гуманитарий»: темперамент = «сангвиник»: Профессиональная ориентация типов: «Интуитивно-этический иррациональный экстраверт».

От него нельзя требовать: качественного выполнения кропотливой работы; систематического ведения документации; высокой самоорганизованности; умения эффективно руководить другими людьми и распределять обязанности; без эмоционального поведения в конфликтных ситуациях.

Приемлемый род деятельности: гуманитарная сфера: педагогика; искусство; журналистика; семейное психологическое консультирование; служба знакомств; имиджмейкерство; реклама.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое темперамент?
2. Типы высшей нервной деятельности.
3. Основные отличия интроверта от экстраверта.
4. Методы определения темперамента.
5. Характеристика качеств работоспособности и профессиональной направленности людей с разным типом высшей нервной деятельности.

Работа 22. Психофизиологические показатели.

Функциональная асимметрия мозга

Цель работы. Определение функциональной и моторной асимметрии мозга у испытуемого.

Материалы. Объект – человек.

Проведение опыта. Моторная асимметрия присуща всем людям. В циклических видах физических упражнений одинаково задействованы обе стороны тела, обе руки, обе ноги спортсмена. В ациклических видах физических упражнений обычно более активными являются ведущая рука и ведущая нога спортсмена, что важно учитывать в двигательном обучении и спортивной тренировке.

Упражнения для определения ведущей руки

1. Упражнение «Самооценка»

Инструкция. Какая рука, по вашему мнению, является у вас ведущей, т.е. более активной? Отметьте в протоколе занятия.

2. Упражнение «Аплодисменты»

Инструкция. Давайте представим, что мы на концерте и аплодируем выступающим. Ведущей является рука, которая более активна, т.е. ударяет по ладони другой. Если вы держите ладони параллельно, то доминирования не выявлено, и по данному тесту вы – амбидекстр.

3. Упражнение «Поза Наполеона»

Инструкция. Скрестите руки на груди. Ведущая рука определяется по пальцам, расположенным сверху плеча.

4. Упражнение «Переплетение пальцев»

Инструкция. Поставьте локти на стол, соедините ладони. По команде сплетите пальцы. Ведущая рука определяется по большому пальцу, оказавшемуся сверху, закрывающему другой.

5. Упражнение «Поднимите упавшую ручку»

Инструкция. По команде уроните ручку на пол, а затем поднимите ее. Ведущая рука – та, в которой вы держите поднятую ручку.

6. Упражнение «Динамометрия»

Инструкция 1. Возьмите динамометр и поочередно правой и левой рукой выжмите наибольшее усилие. Ведущая рука определяется по лучшему результату.

Инструкция 2. Возьмите динамометр сначала правой рукой, выжмите усилие, а затем $1/2$ от данного усилия. Аналогичную процедуру выполните левой рукой. Ведущая рука определяется по меньшему отклонению от идеального $1/2$ усилия. Например, вы правой рукой показали 32, а $1/2$ усилия – 22: ошибка составила (+5). А левой рукой – 30 и 13: ошибка – (-2). Следовательно, по точности воспроизведения заданного усилия ведущей является левая рука.

7. Упражнение «Рисунок»

Инструкция. Возьмите в каждую руку по ручке (карандашу). По команде одновременно рисуйте правой рукой квадрат, левой – круг. Под фигурами проведите черту и по команде рисуете левой рукой круг, а правой – квадрат. Сравните фигуры, нарисованные правой и левой рукой. Более точные рисунки выполнила ведущая рука. Если точность рисования примерно одинакова, то доминирования не выявлено и по точности движений вы являетесь амбидекстром.

8. Упражнение «Поймать мяч»

Инструкция. Встаньте в парах на расстоянии 3-5 шагов друг против друга. По команде один бросает теннисный мяч партнеру, тот его должен поймать одной рукой. Поменяйтесь. Та рука, которой вы поймали мяч, является ведущей.

9. Упражнение «Бросок»

Инструкция. Перед собой вы видите мишень. Каждый выполнит по два броска правой и левой рукой, стараясь попасть шариком из пластилина, стоя на линии, расположенной на расстоянии 2 м от мишени. Ведущая рука определяется по более точному попаданию.

Упражнения для определения ведущей ноги

1. Упражнение «Самооценка»

Инструкция. Представьте, что к вам катится мяч, какой ногой вы бы его отбили? Эта нога является ведущей (маховой).

2. Упражнение «Нога на ногу»

Инструкция. Сядьте удобно. По команде примите положение сидя нога на ногу. Нога сверху – ведущая.

3. Упражнение «Шаг вперед»

Инструкция. Задание выполняется из исходного положения стоя. По команде – подъем на носки, а затем перенесите массу тела

вперед, делая шаг. Нога, которой вы сделали шаг, является ведущей.

4. Упражнение «Ступенька»

Инструкция. Задание выполняется у лестницы. По команде поднимитесь на несколько ступенек вверх. Нога, с которой вы начинали движение, является ведущей (маховой).

5. Упражнение «Длина шага»

Инструкция. Задание выполняют одновременно несколько человек. Стоя у линии на полу по команде сделайте шаг вперед правой ногой. Ваши партнеры определяют длину шага от линии до пяток по сантиметровой ленте (как в прыжках в длину). Теперь то же левой. Ведущая нога определяется по лучшему результату.

6. Упражнение «Прыжок в длину толчком одной ноги»

Инструкция. Вам следует, не наступая на линию, выполнить прыжок в длину толчком одной ноги. Партнер измеряет длину прыжка по сантиметровой шкале. Для каждой ноги дается по две попытки. Ведущая нога определяется по меньшему среднему значению.

7. Упражнение «Проба на равновесие»

Инструкция. Задание выполняется поочередно в парах. Один принимает исходное положение стоя, руки вперед, с закрытыми глазами. По команде следует поднять правую ногу вперед и сохранить это положение как можно дольше. Отсчет времени ведется вслух. Партнер фиксирует время (с) по постановке ноги на пол. Наименьшее время удержания определяет ведущую ногу.

8. Упражнение «Удар по мячу»

Инструкция. Представьте себя футболистом. Перед вами ворота, вы бьете пенальти, разбегаетесь, удар! Какой ногой вы ударили по мячу, та нога ведущая.

Степень выраженности моторной асимметрии определяется по количеству «плюсов» в каждой графе таблицы. При равенстве «плюсов» в графах «левая рука», «правая рука» можно сделать вывод о недостаточной сформированности функциональной асимметрии у детей или о состоянии «разбалансировки» у взрослого человека, находящегося в состоянии адаптационного синдрома.

Тест	Конечность		
	левая	обе	правая
Моторная асимметрия: определение ведущей руки			
1. «Самооценка»			
2. «Аплодисменты»			
3. «Поза Наполеона»			
4. «Ручка»			
5. «Переплетение пальцев»			
6. «Динамометрия»			
7. «Рисунок»			
8. «Поймать мяч»			
9. «Бросок»			
Моторная асимметрия: определение ведущей ноги			
1. «Самооценка»			
2. «Нога на ногу»			

3. «Шаг вперед»			
4. «Ступенька»			
5. «Шаг в длину»			
6. «Прыжок в длину»			
7. «Проба на равновесие»			
8. «Удар по мячу»			

Для характеристики функциональной асимметрии мозга используют параметры двигательной и сенсорной сфер с учетом доминирования левого или правого признака. Все показатели измеряются по единой шкале: левый признак -1 балл; нечетко выраженный левый -0,5; неопределенный 0; нечетко выраженный правый +0,5; правый признак +1 балл.

Сенсорная асимметрия (СА)

Асимметрия зрения (АЗ)

1. Тест «Память». Предлагается вспомнить любимую книгу, фильм или сказку (в зависимости от возраста и пристрастий обследуемого). При этом экспериментатор смотрит прямо в глаза обследуемому. Доминирующей является сторона, в которую уходят глаза при «вспоминании».

2. Тест «Прицеливание». Предлагается взять карандаш (ручку) и поместить его вертикально на вытянутой руке. Затем прицелиться двумя глазами через него на любой маленький объект не ближе 2 м. Далее экспериментатор по очереди закрывает глаза обследуемому (рукой, карточкой и т.д.). Глаз, при закрытии которого объект сдвигается максимально, – ведущий.

Второй вариант – прицеливание через отверстие диаметром 2 см в листе бумаги. Остальное – так же.

Асимметрия слуха (АС)

1. Тест «Часы». Перед обследуемым на стол кладутся механические часы. Предлагается поднести их к каждому уху и определить, в каком из них звук громче, это ухо – ведущее.

2. Тест «Телефон». Ведущим является ухо, к которому чаще подносят телефонную трубку при разговоре.

Асимметрия тактильная (АТ)

1. Тест «Кисть». Предлагается развернуть перед собой кисти рук ладонями вверх и ощутить их вес. Кисть, которая ощущается тяжелей (больше), – ведущая.

2. Тест «Щека». Необходима акварельная или косметическая кисточка. Этой кисточкой производят легкие касательные движения обеих щек обследуемого (по очереди несколько раз). Щека, которая ощущает касания сильнее, – ведущая.

Критерии оценки функциональной асимметрии (ФА)

ФА каждого анализатора подсчитывается по формуле:

$$\text{ФА} = \text{Сумма баллов} / \text{Число тестов.}$$

В таком виде оценка находится в интервале от -1 (полная левизна) до +1 (полная правизна). Возможна оценка в процентах.

Функциональная асимметрия моторики (ДА) и сенсорики (СА) оценивается по формулам

$$\text{ДА} = (\text{АР} + \text{АН}) / 2; \text{СА} = (\text{АЗ} + \text{АС} + \text{АТ}) / 3.$$

Общая функциональная асимметрия (ОА) оценивается по формуле $\text{ОА} = (\text{ДА} + \text{СА}) / 2$ или в процентах.

Можно выделить условные (в процентах) границы основных типов асимметрии:

- 1) от -100 до -50 – полное или почти полное левшество;
- 2) от -50 до -10 – сильное левшество;
- 3) от -10 до +10 – амбидекстр (неопределенный);

- 4) от -10 до -50 – (выраженное) правшество;
- 5) от -50 до -100 – сильное (полное) правшество.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные функции правого и левого полушарий коры головного мозга.
2. Методы изучения асимметрий мозга.
3. Механизм развития асимметрии.
4. Пол и асимметрия.
5. Асимметрии у человека и животных.

Работа 23. Оценка различных видов памяти (механической, образной, смысловой)

Цель работы. Провести оценку различных видов памяти у испытуемого.

Материалы. Объект – человек.

Проведение опыта. На экране монитора последовательно с интервалом в 1-2с высвечивается 10 двузначных чисел. Например: 64, 26, 93, 57, 73, 67, 91, 43, 54, 93. Испытуемый должен внимательно их прочесть и постараться запомнить как можно больше. Затем набрать в любом порядке числа, которые запомнил.

Показателем уровня механической памяти является количество правильно воспроизводимых чисел. Средний уровень составляет 6 ± 1 балл.

Определение краткосрочной смысловой (словесной логической) памяти

На экране монитора с интервалом 1 - 2 с высвечивается 10 логически связанных пар слов, например:

замок – дверь; день – сутки; пруд – плотина; зверь – лиса; глаз – ухо; ночь – звезда; путь – дорога; сад – цветы; пуля – война; дождь – зонтик.

Испытуемый должен внимательно прочесть их и постараться запомнить как можно больше. Затем на экране появятся только первые слова из пар, и испытуемый должен дописать к ним те, которые были в первом варианте. Показателем уровня памяти является количество правильно воспроизводимых слов.

Средний уровень составляет 7 ± 1 балл.

Определение образной памяти

Испытуемому в течение 1 с предъявляется на экране монитора таблица, состоящая из 16 квадратов, в двух из них расположены круги. Затем испытуемому предлагается воспроизвести на чистой таблице расположение кругов в соответствующих квадратах. При правильном ответе испытуемому предлагается следующая таблица, в которой круги расположены в трех квадратах. После правильного воспроизведения расположения кругов в квадратах чистой таблицы процедура последовательно повторяется с 4, 5, 6, 7, и т.д. кругами. При ошибке автоматически повторяется то же количество кругов, но в другой конфигурации. Максимальное количество правильно воспроизведенных кругов оценивается как соответствующий уровень памяти. Средний уровень составляет 6 ± 1 балл.

Работа 24. Исследование индивидуальных особенностей памяти

Цель работы. Определить индивидуальные особенности различных видов памяти.

Материалы. Объект – человек, цифровой ряд на бумажном носителе.

Проведение опыта.

1. Экспериментатор зачитывает ряды цифр, каждый из которых содержит на одну цифру больше, чем предыдущий. Наименьший ряд состоит из трех, наибольший - из девяти цифр (каждый основной ряд имеет свой дубль с аналогичным набором цифр). Цифры читаются по одной, с равными (1 с) интервалами между ними. Группировка цифр по 2 или 3 не допускается.

2. После зачтения каждого ряда экспериментатор просит повторить его. Если ряд не был повторен правильно, зачитывается соответствующая строка дубль-ряда.

Основной ряд	Дубль-ряд
973	629
1406	5713
39418	75941
067285	306253
3516927	5839120
76458012	01729584
910371625	950183753

3. Если испытуемый не повторяет и дубль-ряд – тест заканчивается.

4. Показатель объема кратковременной механической памяти равен максимальному количеству правильно воспроизведенных цифр (например, 5713 – 4 балла).

5. Оценка результатов: объем механической кратковременной памяти составляет в среднем для детей 6-7 лет – 4-5 баллов, для взрослого человека – 6-7 баллов.

Определение переключения внимания

Исследование переключения внимания в условиях активного выбора полезной информации (по таблице Шульте).

Определить время (в секундах) выбора испытуемым по порядку цифр от 1 до 25 в 5 квадратах.

Испытуемому дается инструкция – работать максимально быстро и внимательно. Затем исследователь отмечает время по секундомеру, а испытуемый показывает числа от 1 до 25, называя их вслух. Исследователь определяет время, потраченное испытуемым для поиска 25 цифр по порядку сначала в первом, а затем во 2, 3, 4 и 5-м квадратах. Исследователь отмечает время для каждого квадрата, затем вычисляет среднее время поиска цифр в одном квадрате. Стимульный материал (таблица Шульте).

Покажите числа от 1 до 25, называя по порядку их вслух (с максимальной скоростью).

9	5	11	23	20
14	25	17	1	6
3	21	4	19	13
18	12	24	16	7
8	15	2	10	22

21	12	7	1	20
6	15	17	3	18
19	4	8	25	13
24	2	22	10	5
9	14	11	23	16

22	25	7	21	11
6	2	10	13	23
17	12	16	5	18
1	15	20	9	24
19	3	4	14	8

14	18	7	24	21
22	1	10	9	6
16	5	8	20	11
23	2	25	13	15
19	3	17	12	4

5	14	12	23	2
18	25	7	24	13
11	3	20	4	16
8	10	19	22	1
21	15	9	17	6

Контрольные вопросы

1. Что такое память?
2. Классификация памяти.
3. Механизм развития памяти.
4. Методы изучения и развития памяти.
5. Основные отличия разных видов памяти.

Работа 25. Оценка концентрации внимания. Определение умственной работоспособности (по корректурной пробе)

Цель работы. Провести оценку концентрации внимания и умственной работоспособности у испытуемого.

Материалы. Объект – человек.

Проведение опыта. Исследование переключения внимания в условиях активного выбора полезной информации (по таблице Шульте).

Испытуемому предлагается максимально быстро нажатием мыши отметить расположение чисел в квадратах последовательно от 1 до 25. Отмечается время в секундах, затраченное на выполнение данного задания. Результат регистрируется автоматически на компьютере. Средний уровень составляет 40-60 с.

Таблица Шульте

21	12	7	1	20
6	15	17	3	18
19	4	8	25	13
24	2	22	10	5
9	14	11	23	16
22	25	7	21	11
6	2	10	3	23
17	12	16	5	18
1	15	20	9	24
19	13	4	14	8

Определение умственной работоспособности

Данный метод наиболее информативен для выявления динамики умственной работоспособности. Эти пробы можно выполнять в начале и в конце занятий, рабочего дня либо в течение суток через равные промежутки времени.

Инструкция по выполнению. В течение 2 мин следует выделять буквы А и Н с помощью клавиши «пробел», а стрелкой «вправо» указывать на букву, которую вы хотели бы выделить. Если вы пропустили букву и хотите вернуться назад, стрелкой «влево» вернитесь к нужной букве и нажмите клавишу «пробел». Если хотите убрать выделенную букву, нажмите стрелку «вниз».

Вторая часть задания усложняется: в течение следующих 2мин необходимо продолжать вычеркивать буквы А и Н и буквосочетания САи ЕН.

Автоматически на компьютере подсчитываются:

1. Количество просмотренных знаков и допущенных ошибок по всей работе и отдельно в каждой части.

2. Коэффициент подвижности нервных процессов (К). Чем больше К, тем больше подвижность нервных процессов.

3. Коэффициент продуктивности (Q). Показывает, насколько продуктивно и качественно была выполнена работа:

$$K = X / (X - Y)$$

$$Q = C2 / (C + X1)$$

АКСНВЕРКВСОАЕНВРАКОЕСАНРКВНЕОРАКСВ
ОЕС
ЕРКОВРКАНВСАЕРНВКСОАНЕОСНЕРКАОСЕРВК
ОА
НКСААОКАНЕОСВРЕНАКСОЕНВРКСАРЕВНЕСК
АО
ЕНСВКРАЕОНВРЕСОАКВНЕСАКВРЕНСОАКВРЕ
НСО
КВРАНЕОКРВНАСНСАКРВОСАРНЕАОСКВНАРЕ
НСО
КВРЕАОКСНВРАКСОЕРВОЕСНАРКВOKPАНВОЕ
СВН
ЕАРОКВНЕСАОКРЕСАВКНЕНРАЕРСКВOKCЕРВ
ОСА
НОВРКАСОАРНЕООАРЕСВОЕРОСКВНЕРАОСЕН
ВСН
РАЕОКСАНРАЕСВРНВКСНАОЕРСНВКАОВСНЕР
КОВ

HEAHECBHOKBHPAEOCBPBOAHCKOKPCEHAO
BKC
EABHCKPAOBKCEOKCBHPAKOKPECBKOEHCOC
HA
KBHAEECPBHCKOAEHC0BHPBKOCHEAKOBHC
AEO
BKPEHPETCHAKOKAEPBCAPKBOCBHEPAHCEOB
PAK
BOACBKPACKOBPAKHCOKPEHPEACOKCAKPHP
AKO
AEPKCHAOCKOEOBCKOAEOPKOCKBHAKBOBC
OEA
CHBCPHAKABHEOCEABKPHBCHBKACBKAHAKP
HC
PHEOKOBCHBOBPCEPBHPKCPKBHEAPAHEPBO
AEC
EPANEBP0APHBCAPBERHEAEOPHACPBKOBPA
EOC
EOBHANE0BCKOBPHAKCEPBKOCKA0EHPBOCK
PEH
AEAHAKBCEOBKAPETCHAOBK0A0BHPBHCPEA0
KPE
HCPEAKBCEOKPAHCKBHAE0BHPCKA0PECBHA
OEC
BOKPHKPKPAEPKOACAPBHAEOCKPBKOKPOHA
OEC
KOEPBHKAPCBHPBHCEOKPAHECHBKPAHBEPA
KOK
COBPHAEACBKBHOCENBPAKPEOCOBPA0E0EA
HEC

ВКРЕАКСВНОЕНОСВНЕОРКАКСВНЕОКРОКАН
ЕОС
ПНЕСВНРКОВКОАРЕОВОКСНВКАЕРВОСНЕАКА
СНВ
ОЕНСВНЕОВКПАНПЕСКОАННБРКАННСОЕРАННВ
САР
КВНСОЕОКАНЕКРВСЕНРКАЕСВОВАРЕОКВНАР
ЕСК
ВНЕОСАРНВКРНСАОЕРКОСНВКОЕРВОСКАЕРН
СОА
НВРКВАЕНПРАКСРНВКВСНЕАКВРСОАНСКВОАС
НЕН
ОЕНСКВРНАОЕНСОАНСОАКВРНСАОЕРВСКОЕ
НАР
НВОСКАОКРНСЕОВСЕНВКЕКРНСОАРВНЕСАРК
ВРН
СЕНВРАКВСЕОКАЕРКОВНЕАСОЕНРВКСЕРВНА
ОЕА
СКРЕНВКСОАРЕОКСЕРНЕНАРВСКВАНСОКРВНЕ
ОСК
ВНРЕОКРСАВОЕРНРКВНРКАСОВНАОКРВАКРН
ЕСО
КАРКВОАСРЕОКПАНВРЕСКРНВКОЕСАНЕОВРК
ОАС
НАКОКВОСЕРКВНЕНРАКСНЕОКРЕАСОКРЕОВНС
СЕО
ВНАРКОСВНРЕЛНРОАСОКРЕАОСВКАКРЕРКОЕ
СВН
ОАЕРВКСОЕНРАКРНСЕАКОВОЕНСАНРВОСЕНВ
ОКН

ВРАЕСНАКВОЕРЕНСАКВОАЕРКСЕНРАКРВСАЕ
ОВН
ЕСРКВООКРЕСОАНЕРВНЕСКАОРВРКОСАКВСК
АКР
ЕСВНАКРЕССВКОАНРВСКОЕРНАКВСНЕРАЕОВ
РНА
КВСНВОЕРАЕОКВРАСНРКОЕАСОВРЕСКОАНЕС
НВС

Результаты выполнения корректурной пробы

Номер пробы	Время, мин	Простое задание с дифференцировкой			Задание с дифференцировкой			К	Q
		кол-во		X (500)	кол-во		Y (200)		
		X	XI		Y	YI			

X – количество всех просмотренных знаков в обоих заданиях (простом и с дифференцировкой);

Y – количество всех просмотренных знаков в задании с дифференцировкой;

XI – количество ошибок в обоих заданиях (простом и с дифференцировкой);

YI – количество ошибок в задании с дифференцировкой;

X (500) – частота ошибок в обоих заданиях в пересчете на 500 знаков;

Y (200) частота ошибок в задании с дифференцировкой в пересчете на 200 знаков;

C – количество просмотренных строк.

Контрольные вопросы

1. Что такое внимание?
2. Виды внимания.
3. Механизм развития внимания.

4. Факторы, влияющие на формирование и развитие внимания.

5. Методы изучения концентрации и развития внимания.

Работа 26. Изучение психофизиологических и нейродинамических параметров

Цель работы. Изучить скорость развития нейродинамических процессов у человека и соотношение процессов торможения и возбуждения.

Материалы. Объект – человек, компьютер.

Скорость сенсомоторных реакций

Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР) на световой раздражитель проводится в режиме определения реакции правой руки на каждый раздражитель. Выбирается вид раздражителя и количество сигналов (обычно 30). Испытуемому необходимо при появлении на экране монитора светового сигнала как можно быстрее правой рукой нажимать и отпускать правую кнопку мыши. Установка регистрирует и отображает на экране монитора среднее значение латентного периода ПЗМР при предъявлении 30 однородных раздражителей.

Простая слухо-моторная реакция (ПСМР). Аналогичным образом определяется время звуковой реакции, при которой раздражителем служит звуковой сигнал.

На основе исследования зрительно-моторных реакций предложен так называемый показатель качества регулирования (ПКР), достаточно информативный для оценки функционального состояния ЦНС:

$$\text{ПКР} = 0,01M \times 0,1A - 0,1\sigma,$$

где M – средняя латентного периода реакции по пяти измерениям;

A – разница между минимальным и максимальным значениями реакции;

σ – сигма ряда, вариант латентного периода на весь стереотип раздражителей.

На основании репрезентативной выборки установлено, что нормальное регулирование лежит в пределах 100-200 усл. ед., напряженное составляет до 250, чрезмерное – более 250, ослабленное – менее 100 и слабое – менее 50.

Реакция на движущийся объект (РДО)

Соотношение возбуждательных и тормозных процессов в коре головного мозга можно определить с помощью реакции на движущийся объект. Испытуемому дается инструкция: остановить движущуюся по циферблату стрелку в положении «9 часов» путем снятия пальца с кнопки пульта. Экспериментатор нажатием кнопки «пуск» приводит стрелку в движение. Исследование проводят 10 раз. После 2-3 предварительных проб отмечают число совпадений, опережений, отставаний (стрелка останавливается раньше или позже указанной точки). Если число опережений (отставаний) составляет более 6, можно говорить о преобладании возбуждательных процессов (тормозных), если количество опережений и отставаний примерно равно и имеется 4-5 совпадений, следует заключить, что нервные процессы уравновешены.

Результаты записать в таблицу.

Число		
совпадений	опережений	отставаний

Контрольные вопросы

1. Что такое лабильность и мера лабильности?

2. Что такое возбуждение и торможение?
3. Механизмы развития возбуждения и торможения на ионном уровне.
4. Медиаторы возбуждения и торможения.
5. Что такое скорость реакции?
6. Объясните, почему у людей с разным типом высшей нервной деятельности разная скорость реакции?

РАЗДЕЛ III. ФИЗИОЛОГИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Работа 27. Получение проб крови у животных и приготовление сыворотки крови

Получение проб крови осуществляется из яремной вены (у крупного рогатого скота, лошадей, овец), краниальной полой вены или ушной и хвостовой вен (у свиней) в стеклянные пробирки (бактериологические или Флоринского), содержащие антикоагулянт (цитрат натрия, гепарин или трилон Б). Для получения сыворотки кровь берут в пробирки без антикоагулянта. Во избежание гемолиза кровь набирают по стенке пробирки. Для лучшего отделения сыворотки кровь помещают в термостат на 2-3 ч при температуре 37-40°C, после ретракции сгустка его осаждают центрифугированием (1000 об/мин в течение 25 мин) при комнатной температуре. Слой свежей сыворотки используют для исследований.

Работа 28. Техника приготовления мазка

Обезжиренное спиртом или спирт-эфиром предметное стекло, предварительно прогретое над спиртовкой до 30-40°C, берут большим, средним и указательным пальцами левой руки

за его узкие ребра (рис. 3). Пастеровской пипеткой или резиновой пробкой (после плавного перемешивания крови в пробирке), отступив на 1 см от края узкого ребра стекла, наносят каплю крови диаметром 2-3 мм. Под углом 30-45° на предметное стекло накладывают шлифованное стекло краем (можно использовать шлифованный узкий край камеры Горяева) на 1-2 мм перед каплей и прикасаются к ней. Капля растекается равномерно между шлифованным и предметным стеклами. Затем легким, относительно быстрым движением шлифованное стекло проводят по предметному стеклу к его противоположному краю (см. рис. 3).

Хороший мазок должен быть ровным, без перерывов, одинаковой густоты, при просмотре на свет отдавать цветами радуги. После высушивания на открытом воздухе мазки маркируют простым карандашом или иглой, указывая номер (кличку) животного, дату изготовления мазка. Для фиксирования мазка используют метиловый спирт – 5 мин, этиловый спирт – 20-30 мин, жидкость Никифорова (смесь равных частей этилового спирта и эфира) – 15-20 мин или ацетон – 5 мин.

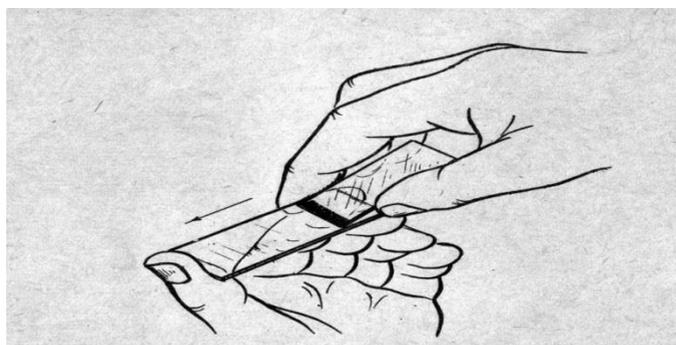


Рис. 3 Правильное положение рук при приготовлении мазка крови

После фиксации мазки крови окрашивают свежеприготовленным раствором Романовского-Гимзе (1-2 капли основного раствора на 1 мл дистиллированной воды или 5 мл краски на 100 мл воды, оставляя в термостате на 2-3 суток. Краску (порошок) можно предварительно растереть в фарфоровой ступке пестиком в течение 20-40 мин. Затем мазки промывают, сушат и исследуют под микроскопом. Лучше всего интенсивность окраски ядер клеток контролировать с помощью микроскопа, при необходимости их докрасивают.

Просмотр мазков проводят под масляной иммерсией (объектив х 90), подсчитывая не менее 100 клеток путем дифференцированного учета форменных элементов: базофилы; эозинофилы; юные, палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы; лимфоциты; моноциты; патологические клетки.

Работа 29. Определение фагоцитарной активности микрофагов (нейтрофилов)

Основано на определении в условиях *invitro* способности нейтрофилов периферической крови исследуемых животных (постановкой опсоно-фагоцитарной реакции – ОФР) фагировать (поглощать) микробные клетки. В качестве тест-культуры для ОФР используется чаще всего белый стафилококк – *Staph. albus*.

Мы предлагаем наиболее распространенный вариант комплексной оценки фагоцитоза по таким показателям, как фагоцитарная активность, индекс фагоцитоза, фагоцитарное число и фагоцитарная емкость, каждый из которых может представлять самостоятельный интерес, отражая одну из сторон фагоцитоза.

Фагоцитарная активность (ФА) – это процент фагоцитирующих нейтрофилов к общему числу подсчитанных.

Фагоцитарный индекс (ФИ) – число поглощенных микробных клеток (м.к.) в пересчете на один нейтрофил от общего количества подсчитанных нейтрофилов.

Фагоцитарное число (ФЧ) – число микробных клеток в пересчете на один активный (фагоцитирующий) нейтрофил.

Фагоцитарная емкость (ФЕ) – число фагоцитирующих нейтрофилов в 1 мкл крови животного.

Оборудование, материалы, реактивы. Антикоагулянт – 2%-й раствор цитрата натрия на изотоническом растворе; 0,85%-й раствор хлорида натрия; суточная культура *Staph. albus*; пластина (плато) с лунками для последовательных разведений; фотоэлектроколориметр с кюветой с рабочей длиной 1,08 мм; термостат в режиме работы 37°C; пипетки градуированные на 1 мл; пастеровские пипетки; пробирки бактериологические; свежая венозная кровь животного, взятая в условиях, максимально исключающих микробное загрязнение.

Ход определения ОФР

1. На скошенный агар проводят посев культуры белого стафилококка (*Staph. albus*). Пробирки помещают на 1 сутки в термостат.

2. Суточную культуру тест-микроба (*Staph. albus*) смывают стерильным физиологическим раствором. Бактериальную суспензию стандартизируют на ФЭК с использованием зеленого фильтра до 0,25 ЕД плотности, что соответствует содержанию 500 микробных тел в 1 мл суспензии. Стандартизацию тест-микроба проводят в рабочих кюветах и удаляют из них с помощью пастеровской пипетки, соединенной посредством резинового шланга с резиновой грушей.

3. В лунки специальной пластины, используемой в серологической диагностике для последовательных разведений,

вносят по 0,2 мл суспензии тест-микроба указанной концентрации и затем прибавляют по 0,2 мл исследуемой пробы крови с антикоагулянтом, после чего пластину ставят в термостат на 30 мин.

4. Пластины с пробами осторожно вынимают из термостата, чтобы избежать перемешивания содержимого. Верхний слой жидкости, отстоявшейся в лунках, удаляют пастеровской пипеткой, а из следующего слоя (лейкоцитарного) отбирают небольшое количество и помещают на предметное стекло. Затем готовят толстые мазки, высушивают их на воздухе, фиксируют метиловым 3 мин или этиловым спиртом 20 мин и окрашивают краской Романовского (1-3 капли краски на 1 мл дистиллированной воды) 20-30 мин (при визуальном контроле с помощью микроскопа).

Оценка реакции

С помощью микроскопа при объективе $\times 90$ и окуляре $\times 10$ (под иммерсией) в окрашенных мазках крови учитывают не менее 50 фагоцитировавших нейтрофилов, не прекращая при этом общего подсчета нейтрофилов в поле зрения микроскопа. В каждом фагоцитировавшем нейтрофиле подсчитывают количество поглощенных микробных тел, произведя затем общий подсчет фагоцитированных микробных тел всеми активными нейтрофилами.

В целом же для комплексной оценки уровня фагоцитоза исследователю необходимо иметь следующие исходные данные:

- количество всех нейтрофилов, учтенных в мазке крови, при подсчете фагоцитирующих;
- количество фагоцитирующих нейтрофилов (желательно не менее 50 клеток);
- абсолютное содержание лейкоцитов в 1 мкл крови;

- относительное (%) содержание нейтрофилов (по лейкоформуле);
- абсолютное (расчетное) содержание нейтрофилов в 1 мкл крови;
- количество фагоцитированных микробных тел (общее – суммарное число);

Таким образом, имея перечисленные данные, можно рассчитать 4 показателя ОФР, наиболее информативно отражающие уровень фагоцитоза у исследуемого животного.

Фагоцитарную активность определяют по формуле

$$\Phi A = \frac{50 \times 100}{N_y},$$

где N_y – общее число нейтрофилов при учете ОФР;

50 – количество фагоцитированных нейтрофилов (оно может и варьировать);

100 – пересчет в проценты.

Фагоцитарный индекс – это число фагоцитированных микробных клеток в пересчете на один учтенный нейтрофил. Он определяется делением общего количества фагоцитированных микробных тел на количество учтенных нейтрофилов (фагоцитирующих и нефагоцитирующих) (см. приложение).

Фагоцитарное число показывает интенсивность фагоцитоза. Это количество микробных тел в пересчете на один активный (фагоцитирующий) нейтрофил. Данный показатель определяется делением общего числа фагированных микробных тел на число активных нейтрофилов. В нашем примере он равен 50 (активных нейтрофилов).

Фагоцитарная емкость – число активных (фагоцитирующих) нейтрофилов (тыс.) в 1 мкл крови.

$$\text{ФЕ} = \frac{\text{АСН} \times \text{ЧФН}}{100},$$

где АСН – абсолютное содержание нейтрофилов в 1 мкл крови;

ЧФН – относительное содержание (%) фагоцитирующих нейтрофилов, рассчитанное после считки ОФР;

100 – перевод из процентов в абсолютное выражение.

Работа 30. Определение лизоцимной активности сыворотки крови

В основу метода определения лизоцимной активности сыворотки крови животных положена способность лизоцима быстро лизировать эталонную культуру *Micrococcuslysodeicticus*.

Оценка лизоцимной активности (ЛА) проводится с помощью нефелометрии по изменению оптической плотности суспензии *Micrococcuslysodeicticus* после добавления в нее сыворотки крови.

Оборудование, материалы, реактивы. Суточная культура *Micrococcuslysodeicticus*; 0,5%-й раствор хлорида натрия; рН-метр (ионметр); ФЭК с кюветами, рабочая длина 10 мм; пипетки стеклянные градуированные на 1 и 10 мл.

Ход определения лизоцимной активности

1. Суточную культуру *Micrococcuslysodeicticus*, выращенную на твердом агаре, смывают 0,5%-м раствором хлорида натрия (рН 7,2).

2. Плотность бактериальной суспензии доводят до 20% светопропускания на ФЭК при длине волны 420 нм.

3. Стандартизированную бактериальную суспензию разливают по 4,5 мл в бактериологические пробирки и добавляют в них по 0,5 мл сыворотки крови (разведение 1:9 – для овец и 1:5 – для крупного рогатого скота, лошадей и свиней). В контрольные пробирки вносят по 5 мл суспензии тест-культуры.

4. Контрольные пробы и опытные (исследуемые) переносят в кюветы с рабочей длиной 10 мм и на ФЭК определяют светопропускание (%).

5. Пробирки с контрольными и исследуемыми (опытными) пробами помещают на 1 ч в термостат, после чего вновь измеряют светопропускание.

6. Расчет лизоцимной активности проводят по формуле

$$ЛА = \frac{(D_1 \times K - D_0) \times 100}{D_1 \times K},$$

где ЛА – лизоцимная активность сыворотки крови, %;

D_0 и D_1 – оптическая плотность содержимого испытуемых проб соответственно до и после инкубации;

K – константа, равная 1,5 – для овец, 1,0 – для крупного рогатого скота, лошадей и свиней.

Работа 31. Определение бактерицидной активности сыворотки крови

Метод основан на свойствах сыворотки крови оказывать бактерицидное и бактериостатическое действие на микроорганизмы (тест-культуру). Предлагаемый фотонейлометрический метод основан на учете изменения

оптической плотности питательной среды при добавлении в нее сыворотки крови.

Оборудование, материалы, реактивы. Суточная культура *E. coli*, посеянная на твердый агар; 0,85%-й раствор хлорида натрия стерильный; ФЭК с кюветами, рабочая длина 10 мм; термостат с режимом температуры 37°C; пробирки бактериологические; дозатор полуавтоматический на 100 мкл; пипетки стеклянные градуированные на 1 и 10 мл; пробирки Флоринского.

Ход определения бактерицидной активности

1. Соблюдая правила стерильности, в бактериологические пробирки вносят 4,5 мл бульона Хоттингера, в который засевают культуру *E.coli*.

2. Суточную культуру *E.coli* смывают стерильным физиологическим раствором и плотность суспензии доводят до 85% светопропускания на ФЭК.

3. В пробирки для испытуемой сыворотки вносят по 0,5 мл сыворотки крови, в контрольные вносят такое же количество физиологического раствора.

4. Во все пробирки вносят культуру *E.coli* (по 0,1 мл бактериальной суспензии рабочей концентрации).

5. На ФЭК при зеленом светофильтре против физиологического раствора в кюветах с рабочей длиной волны 10 мм определяют оптическую плотность содержимого контрольных и опытных пробирок, после чего их помещают в термостат.

6. Через 3 ч и 5 ч после начала реакции определяют оптическую плотность суспензии во всех пробирках. Уровень бактерицидной активности сыворотки крови рассчитывают по формуле

$$\text{НБА} = \frac{A_1 T_1 + A_2 T_2 + \dots + A_n T_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}, \%$$

$$\text{где } A = \frac{(D_{\text{кт}} - D_{\text{к}} T_{\text{нач}}) - (D_{\text{т}} - D_{\text{нач}})}{D_{\text{к}} T - D_{\text{к}} T_{\text{нач}}} \times 100;$$

Д – оптическая плотность бактериальной суспензии в начале реакции и через Т часов;

к – оптическая плотность контроля.

Работа 32. Определение комплементарной активности сыворотки крови

Комплементарная активность определяется по проценту гемолиза эритроцитов барана. Она обеспечивается, прежде всего, действием собственного компонента исследуемой сыворотки крови жвачных, а также другими факторами, способствующими лизису. Однако данный тест мы определяем как оценку общей комплементарной активности сыворотки крови, не детализируя участие каждого из возможных компонентов в реакции гемолиза (лизоцим, гемолизины и пр.).

Оборудование, материалы, реактивы. Антиген - 2,5%-я взвесь тщательно отмытых эритроцитов барана в физиологическом растворе; гемолитическая (антиэритроцитарная) сыворотка, освобожденная от компонента (биофабричная); исследуемая (свежая) негемолизированная сыворотка, предварительно инактивированная 30 мин при 56°C; градуированные пипетки, пробирки, мерные цилиндры, колбы или стаканы для разведений, водяная баня, центрифуга, штативы, полимерные пластины с лунками (для разведений).

Постановка реакции требует тщательной подготовительной работы. Перед основным опытом готовят необходимые ингредиенты реакции, посуду и пр.

Ход определения комплементарной активности сыворотки крови

1. Подготовка эритроцитов. В реакции могут быть использованы эритроциты любых лабораторных животных и человека. Однако предпочтение, как правило, отдают эритроцитам здорового барана в возрасте 1-3 лет.

Кровь берут из яремной вены животного в стерильный флакон со стеклянными бусами. Флакон встряхивают в течение 5-7 мин для дефибрирования крови с целью предупреждения свертывания. Затем фильтруют через 2 слоя марли и центрифугируют при 1500-2000 об/мин в течение 10 мин. Верхний слой (плазму) отсасывают с помощью пипетки, соединенной с резиновой грушей, осадок эритроцитов промывают 2-3 раза пятью объемами физиологического раствора, следя за тем, чтобы последняя промывная жидкость была бесцветной. Если она имеет красный оттенок, эритроциты считаются негодными к использованию в реакции, поскольку произошел частичный гемолиз.

2. На каждую исследуемую пробу ставят 3 пробирки - 2 опытные и контрольную. В опытные наливают по 5,9 мл физиологического раствора, в контрольную - 5,9 мл дистиллированной воды. Затем во все пробирки добавляют по 0,1 мл исследуемой сыворотки крови. Опытные пробирки ставят в водяную баню или термостат на 30 мин при 37°C. Контрольные инактивируют при 56°C 30 мин.

3. Подготовка гемолитической системы

3.1. В отмытых эритроцитах определяют содержание гемоглобина по Сали. К примеру, гемоглобин составляет 72 г%. Дальнейший расчет производят по следующей формуле:

$$(95:72) \times 2,5 = 3,3,$$

где 72 г% - содержание гемоглобина в эритроцитах барана;

95 г% - содержание гемоглобина при условии полного гемолиза эритроцитов (стандартная цифра);

2,5 - требуемая взвесь эритроцитов для реакции гемолиза, мл;

3,3 мл - расчетный объем эритроцитов, необходимый для постановки реакции, в расчете на 100 мл физиологического раствора.

Расчет потребности эритроцитарной взвеси для исследования большого количества сывороток крови проводят следующим образом. К примеру, требуется исследовать 25 проб сыворотки крови. Для этого готовят взвесь эритроцитов в объеме 200 мл физраствора. Следовательно, к 200 мл физраствора нужно прилить 6,6 мл отмытых эритроцитов с содержанием гемоглобина 72 г%.

3.2. Подготовка рабочего разведения гемолизина. Берут стандартную гемолитическую сыворотку с титром 1:3000 и делают расчет: $3000:4=750$. Затем, если требуется готовить на 200 мл, как в нашем примере, то окончательное количество гемолизина определяют делением $100:750$ и умножением делимого на 2. Итого 0,26 мл гемолитической сыворотки следует взять на 200 мл физиологического раствора.

3.3. Из смеси эритроцитов и гемолизина готовят гемсистему. В суспензию эритроцитов медленно приливают

гемолитическую сыворотку и ставят в термостат на 30 мин при 37°C.

4. После термостатирования гемсистемы и всех пробирок с испытуемыми сыворотками (опытными и контрольными) в каждую из них доливают по 4,0 мл гемсистемы. Ставят на 30 мин в термостат при 37°C.

5. Содержимое опытных и контрольных пробирок переливают в центрифужные пробирки и центрифугируют 10 мин в режиме 3000 об/мин.

6. Замеряют оптическую плотность супернатантов опытных и контрольных пробирок на ФЭК, используют кювету на 10 мл. Показатели записывают.

7. Расчет комплементарной активности сыворотки крови производят по формуле

$$\frac{\text{ПФ}_{\text{опыт}}}{\text{ПФ}_{\text{конт}}} \times 100, \%$$

где $\text{ПФ}_{\text{опыт}}$ – показатели ФЭК, средние по двум опытным пробиркам каждой пробы;

$\text{ПФ}_{\text{контр.}}$ – показатели ФЭК контрольной пробирки;

100 – перевод данных в проценты.

Примеры:

Показания ФЭК		Комплементарная активность, %
опыт	контроль	
0,065	0,800	8,1
0,068	0,810	8,4
0,068	0,820	8,3
0,065	0,840	7,7

Работа 33. Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотке крови

Уровень иммуноглобулинов в различных биологических жидкостях организма животных определяется методом простой радиальной иммунодиффузии с использованием моноспецифических антисывороток. Сущность метода состоит в том, что иммуноглобулины испытуемых проб радиально диффундируют в агар, содержащий моноспецифическую антисыворотку, образуя кольцо преципитации, диаметр которого прямо пропорционален концентрации иммуноглобулинов.

Оборудование и реактивы. Стеклопластинки 9 x 12 см, отмытые от эмульсии и обезжиренные, П-образная рамка толщиной 1 мм, фотографические зажимы, микрошприц, трафарет для вырезания лунок, пробойник, чертежный измеритель, водяная баня, влажная камера (эксикатор), полулогарифмическая бумага, веронал -мединаловый буфер, рН 8,6; агарДифко, стандартная сыворотка крови, моноспецифические антисыворотки, 0,1%-й водный раствор амидо-черного (1 г амидо-черного, 100 мл ледяной уксусной кислоты, дистиллированной воды до 1 л. Через 12 ч краску профильтровать через бумажный фильтр).

Методика определения. Количественное определение иммуноглобулинов проводится относительно стандартной сыворотки, в качестве которой используется смесь сывороток крови от 50-100 клинически здоровых животных с известным содержанием иммуноглобулинов каждого класса (IgG, IgM, IgA).

Рабочее разведение антисыворотки к каждому классу иммуноглобулинов, используемое в количественном

определении иммуноглобулинов, находится предварительным титрованием.

Для приготовления пластин, покрытых смесью агара с антисывороткой, используется 2,5%-й агар Дифко, приготовленный на 0,1 М веронал-мединаловом буфере, рН - 8,6 (конечная концентрация агара - 1,25%). Для приготовления смеси берется по 5 мл каждого реагента. Смешивание проводят в бактериологических пробирках с отогнутыми краями тщательно, не допуская образования пузырей, которые могут быть удалены в случае их образования пипеткой, подогретой до температуры реагирующей смеси.

Полученной смесью агара и антисыворотки заполняют пространство, образованное двумя стеклянными пластинками. Чтобы получить слой агара с антисывороткой одинаковой толщины, используют две фотопластинки размером 9 x 12 см, отмытые от эмульсии и обезжиренные. Для получения слоя геля толщиной 1 мм используется П-образная рамка толщиной 1 мм. Рамку укладывают на одну из пластинок, служащую основой, и сверху накладывают вторую стеклянную пластинку, сделав небольшой зазор между ними для более удобного заполнения смесью. Затем с помощью фотографических клемм обе пластинки скрепляют. Рамку со стеклами слегка нагревают (до 50 - 60°C), положив ее на поверхность водяной бани. Поддерживая рамку со стеклами в слегка наклонном состоянии, осторожно заливают смесь в щель, образованную между двумя стеклами, избегая образования пузырьков. Заполненную форму оставляют в вертикальном положении на 15 – 20 мин для застывания смеси. После этого снимают клеммы, удаляют одну из пластинок скользящим движением по П-образной рамке, а затем осторожно удаляют рамку. Эти манипуляции следует

выполнять осторожно, избегая повреждения образовавшегося геля.

На следующем этапе в агаровом слое пробойником вырезают ячейки диаметром 2 мм по трафарету и удаляют из них агар. На полученном слое агара можно сделать 48 лунок на равном расстоянии друг от друга (8 рядов по 6 лунок в каждом). В первый ряд лунок микрошприцем вносятся двойные разведения стандартной сыворотки в объеме 1 мкл, а в остальные – исследуемые пробы. Пластинку в строго горизонтальном положении помещают во влажную камеру (эксикатор): для определения IgG и IgA – на 24 ч, а для IgM - на 48ч.

После образования колец преципитации строится калибровочная кривая с использованием полулогарифмической бумаги. По линии абсцисс откладывают диаметры колец преципитации различных разведениях стандартной сыворотки, по линии ординат – концентрацию иммуноглобулинов, выраженную в процентах или миллиграммах на 1 мл. Калибровочная кривая строится для каждой пластинки и каждого класса иммуноглобулина отдельно. Диаметр колец преципитации определяется чертежным измерителем с наложением на миллиметровую бумагу или на линейку. Измерив диаметр колец преципитации в испытуемых пробах, по калибровочной кривой определяют концентрацию соответствующего иммуноглобулина. В случаях, когда диаметр кольца преципитации испытуемых проб (сыворотки крови, молозива, слюны, носовых секретов и т.д.) выходит за пределы величин диаметров используемых разведений стандартной сыворотки, исследование повторяют, при этом концентрацию испытуемой пробы изменяют таким образом, чтобы диаметр

кольца преципитации укладывался в интервалы диаметров разведений стандартной сыворотки. Для этого проводят разведение испытуемой пробы 1:10, учитывая это при определении концентрации иммуноглобулинов.

Пластины после образования колец преципитации можно фиксировать путем фотографирования методом прямого контакта или же предварительно отмыть белки, не участвовавшие в формировании специфического преципитата, в физиологическом растворе в течение 2 суток. Затем их промывают в дистиллированной воде в течение 6-8 ч, сменяя ее 2-3 раза. После этого пластинку заворачивают в фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой, и высушивают при комнатной температуре или в термостате при 37°C. После высыхания пластинку освобождают от фильтровальной бумаги под струей воды и помещают в водный раствор краски, содержащей амидо-черный. Отмывание избытка краски проводится 2%-м раствором уксусной кислоты до тех пор, пока раствор не станет прозрачным. Обработанные таким образом пластины могут храниться, если есть необходимость в накоплении препаратов и анализе их в более поздние сроки.

Для удобства и большей точности определения диаметра колец преципитации в реакции радиальной иммунодиффузии применяют метод печатания пластинок непосредственно на фотобумагу (контактный способ), используя для этих целей фотоувеличитель и контрастную бумагу (№ 5, № 7).

Работа 34. Определение уровня пролиферативной активности мононуклеарных клеток периферической крови животных радиометрическим методом

Метод позволяет оценить степень пролиферативной активности мононуклеарных клеток периферической крови, тестируемой по включению радиоактивного предшественника ^3H -тимидина. Показатели уровня синтеза ДНК мононуклеаров могут служить интегральным отражением пролиферативной активности клеток лимфоидного ряда и соответственно критерием относительной «нормы» и «патологии» для исследуемого животного.

Необходимые приборы, оборудование, реактивы.

1. Сцинтилляционный счетчик.
2. Термостат ТМ-1,5.
3. Центрифуга РС-6, или ОС-6, или же любая другая, позволяющая ресуспендировать клетки крови в режиме 1500 об/мин.
4. Аналитические весы ВЛА-200-М.
5. Холодильник, поддерживающий температуру внутри камеры +4°C.
6. Микроскоп «Биолам» или других марок с фазово-контрастным устройством.
7. Осветитель ОИ-29.
8. Насос вакуумный типа КТМ, используемый для нагнетания разряжения в пределах 0,5 атм.
9. Устройство для отмывания клеток крови.
10. Резиновые груши для работы с пипетками.
11. Пробирки бактериологические.
12. Штативы для пробирок.
13. Шприцы медицинские или ветеринарные (10 и 20 мл).

14. Пробирки центрифужные стеклянные конические (10 мл).
15. Пипетки градуированные (мерные) емкостью 1, 2,5 мл.
16. Меланжеры лейкоцитарные.
17. Стаканы стеклянные емкостью 50 и 100 мл.
18. Тимидин, меченный тритием (^3H -тимидин).
19. Верографин фирмы «Спофа» (Чехословакия).
20. Фиколл фирмы «Pharmaciachemical» (Швеция).
21. Питательная среда 199.
22. Трихлоруксусная кислота (5%-й раствор).
23. Марля хлопчатобумажная.
24. Вата гигроскопическая.
25. Раствор Хэнкса.
26. Дистиллированная вода.
27. Жидкость Тюрка.
28. Гепарин жидкий (активность в 1 мл 500 ЕД).
29. Этанол 96,3°.
30. Миллиметровые фильтры.

Последовательность выполнения методики.

1. В качестве антикоагулянта периферической крови используют гепарин, для чего готовят стабилизирующую смесь: 1 мл гепарина и 20 мл питательной среды 199.
2. В бактериологическую пробирку вносят 1 мл стабилизирующей гепариновой смеси и берут в пробирку кровь из яремной вены в количестве 8-10 мл.
3. Для получения суспензии мононуклеаров используют способ фракционирования в градиенте плотности фиколла-верографина (ФВ). Для приготовления градиента необходимой плотности (1,077 - 1,079) берут 20 мл 60%-го верографина (раствор на дистиллированной воде рентгеноконтрастного вещества), 9,5 г фиколла и дистиллированной водой доводят до конечного

объема - 139 мл. Измеряют плотность ареометром со шкалой от 1,060 до 1,120. Плотность при необходимости доводят 60%-м раствором верографина, добавляя его по 0,5 - 1 мл. Смесь термостатируют при температуре +37°C.

4. Стабилизированную кровь, взятую из яремной вены животного по п.2, не позднее чем через 2-4 ч после взятия осторожно наслаивают в количестве 4-5 мл на 2 мл ФВ в центрифужной конической пробирке с помощью пипетки объемом 5 мл (не допуская перемешивания крови с градиентом).

5. Первое фракционирование крови проводят центрифугированием при 1500 об/мин 30 мин. При этом лейковзвесь (лейкоконцентрат) формируется в виде интерфазного слоя серовато-дымчатого цвета.

6. С помощью пипетки (соединенной с резиновой грушей) осторожно извлекают лейковзвесь.

7. Полученный объем лейкоконцентрата разводят в 5 мл питательной среды 199 и вторично наслаивают на смесь (градиент) ФВ, фракционируя в режиме 1500 об/мин 45 мин, в результате чего клетки разделяются на 2 фракции: верхняя – мононуклеарные клетки и нижняя – эритроциты и гранулоциты.

8. Клетки верхней фракции осторожно собирают с помощью пипетки (и резиновой груши) и трижды отмывают центрифугированием в среде 199 в режиме 1500 об/мин 10 мин.

9. Отмытые клетки в количестве 1млн (количество клеток, содержащееся в полученной лейковзвеси при разведении ее в 1 мл среды 199) инкубируют в термостате при +37°C в течение 10 мин, после чего к ним добавляют 4мкКи ³H-тимидина в расчете на 1 моноплет пробы (на 1 пробирку) и помещают в термостат (+37°C) еще на 2 ч. Подсчет клеток проводят под микроскопом с использованием фазово-контрастного устройства.

10. Клетки охлаждают в холодильной камере при температуре +4°C 15 мин, после чего трехкратно отмывают охлажденным физиологическим раствором, центрифугируя при 1500 об/мин 5-7 мин и обрабатывают (путем добавления) 2 мл 5%-го раствора трихлоруксусной кислоты.
11. Обработанные трихлоруксусной кислотой клетки периферической крови (по п. 10.) выдерживают при температуре +4°C (в холодильнике) в течение 20-24 ч.
12. Клетки пипеткой переносят на миллипоровые фильтры, зафиксированные на специальном устройстве.
13. Перенесенные на фильтры клетки отмывают 5%-м раствором трихлоруксусной кислоты путем нанесения 2-3 мл кислоты на поверхность фильтра (трижды) и фиксируют этанолом (5 мл этанола на моноплет).
14. Фильтры пинцетом осторожно снимают с насадки и помещают в пенициллиновые флаконы или бюксики, в которых они хранятся до проведения радиометрии.
15. Скорость радиоактивного распада определяют на сцинтилляционном счетчике и выражают в импульсах в минуту (имп/мин).

Работа 35. Определение циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови животных

При определении концентрации иммунных комплексов в сыворотке крови широкое распространение получили различные методы преципитации полиэтиленгликолем молекулярной массой 6000 (ПЭГ₆₀₀₀). Метод ПЭГ-преципитации нашел широкое применение для клинических исследований. Добавление к сыворотке ПЭГ – незаряженного линейного полимера – приводит к осаждению белков, степень которого

пропорциональна концентрации ПЭГ. Степень осаждения каждого белка пропорциональна его молекулярной массе, таким образом, при низких концентрациях ПЭГ осаждаются белки с высокой молекулярной массой и иммунные комплексы, а свободные молекулы иммуноглобулинов остаются в растворе. После осаждения иммунных комплексов проводится фотометрическая оценка оптической плотности полученного раствора.

Основное оборудование, лабораторные принадлежности, материалы, буферы и реагенты.

1. Вертикальный спектрофотометр (например, Multiskan MCC 340, «Униплан»).

2. 96-луночные плоскодонные планшеты для иммунологических реакций.

3. Калиброванные пипетки с тонкими наконечниками (объем 3,5 и 300 мкл).

4. Боратный буферный раствор (рН 8,4): H_3BO_3 (борная кислота) – 0,62 г, NaOH – 0,4 г, KCl – 0,745 г на 1 л дистиллированной воды. Полученный раствор довести до рН 8,4 концентрированным раствором борной кислоты.

5. 4%-й раствор ПЭГ₆₀₀₀ в боратном буфере.

Постановка и оценка результатов реакции

1. Заполнить рабочие и контрольные (для каждого испытуемого образца сыворотки крови) лунки иммунологического планшета 0,3 мл 4%-го раствора ПЭГ в боратном буфере и 0,3 мл чистого боратного буферного раствора по схеме, приведенной на рис. 4.

Добавить в рабочие и контрольные лунки иммунологического планшета по 3,5 мкл испытуемой сыворотки крови. Перед каждой рабочей лункой с раствором ПЭГ располагать контрольную лунку с чистым раствором боратного

буфера. Таким образом, первая колонка планшета представляет контрольные лунки первых 8-и образцов сыворотки крови в чистом буфере, а вторая - их опытные аналоги в 4%-м растворе ПЭГ.

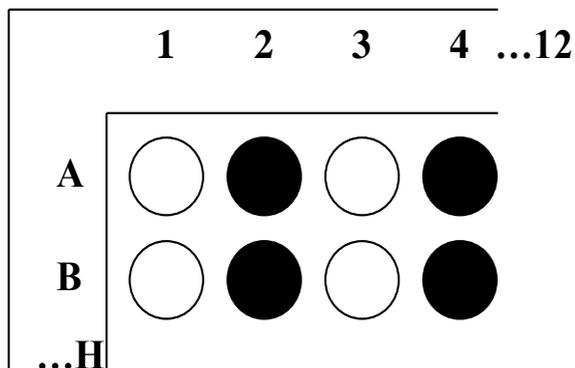


Рис.4.Схема расположения рабочих (темная окраска) и контрольных (светлая окраска) лунок на иммунологическом планшете в реакции ПЭГ-преципитации

2. Планшеты инкубируют 1 ч при комнатной температуре.

3. Величину оптической плотности (ОП) учитывают против контроля при длине волны 450 нм на вертикальном спектрофотометре. Концентрацию иммунных комплексов выражают в условных единицах (у.е.), 1 у.е. равна $ОП_{450\text{нм}} \times 10^3$.

Работа 36. Определение Т-, В-лимфоцитов и субпопуляций Т-лимфоцитов методом розеткообразования

Развитие и дифференцировка Т-лимфоцитов у разных видов животных регулируется идентичными генами (СД 2, СД 3, СД 4, СД 6, СД 8, α , β , γ , δ), продукты которых экспрессируются на

мембранах Т-клеток на различных стадиях зрелости. Кроме того, отмечены схожие рецепторы и идентичность их приобретения Т-клетками во времени и на этапах дифференцировки.

Источником Т-клеток является общий лимфоцитарный предшественник, коммитирование которого в сторону протимоцита происходит в костном мозге. Мигрирующие из костного мозга в субкортикальную зону тимуса предшественники Т-лимфоцитов не способны синтезировать и не содержат на своей мембране рецептор к эритроцитам барана (Е - рецептор). Одним из маркеров тимоцитов на ранних стадиях дифференцировки является рецептор к третьему компоненту комплемента. По мере созревания Т-клеток происходит его замена на рецепторы к эритроцитам барана (ЭБ). Часть тимоцитов с фенотипом СД 4+, 5+, 6+, 8+, α/β , Е+ покидает тимус уже на этой стадии развития, и в реакции спонтанного розеткообразования с ЭБ способны образовывать стабильные розетки (сЕ-РОК). Данные клетки чувствительны к глюкокортикоидам, не реагируют на митогены и аллоантигены, но участвуют в усилении функции натуральных киллеров.

В медуллярной части тимуса на тимоцитах появляются СД 2+ антигены (маркеры зрелых Т-лимфоцитов). Завершается формирование антигенраспознающего комплекса. Т-клетки приобретают способность реагировать на стимуляцию антигенами, выражающуюся их превращением в эффекторные и регуляторные клетки. На этой стадии понижается чувствительность тимоцитов к глюкокортикоидам и способность образовывать стабильные розетки. Фенотипически зрелые Т-супрессоры неотличимы от Т-киллеров (СД 4-, 8+, Е+). В связи с этим обе субпопуляции именуют как киллеры-

супрессоры. Т-хелперы фенотипически неотличимы от Т-индуцирующих клеток (СД 4+, 8-, Е+) и именуются хелперами-индукторами. Зрелые медуллярные клетки мигрируют в периферические лимфоидные органы.

Идентификация Т-лимфоцитов с фенотипом СД 4-, 8+, Е+ осуществляется методом восстановленных розеток (вЕ-РОК). Этот вид клеток пролиферирует в ответ на КонА, слабо пролиферирует на ФГА в СКЛ, теофиллинчувствителен, супрессирует гуморальный иммунный ответ, не пролиферирует в ответ на растворимые антигены, дифференцируются в киллерные клетки, участвует в АЗКЦ.

Т-лимфоциты с фенотипом СД 4+, 8-, Е+ определяются методом ранних Е-РОК. Не лизируют клетки - мишени, пролиферируют в ответ на ФГА, в меньшей степени на КонА, хорошо пролиферируют в ответ на растворимые антигены, распознают аллоантигены, индуцируют дифференцировку киллеров, синтезируют ИЛ2. Лимфоциты данного субкласса функционируют в качестве хелперов для В-лимфоцитов и усилителей для Т-хелперов.

В периферической крови большая часть посттимических незрелых Т-лимфоцитов сосредоточена среди клеток, образующих розетки с аутоэритроцитами. Среди них содержатся СД 4+ и СД 8+ и клетки с рецепторами к Fc - фрагментам иммуноглобулинов. На тимоцитах данных рецепторов нет. Этот вид клеток идентифицируют с помощью метода аутологичных РОК (аЕ-РОК) (посттимические малодифференцированные Т-лимфоциты). Такие клетки имеют антигенный маркер СД 2+, 4+, 8+ и дифференцируются в Т-хелперы, Т-супрессоры и Т-киллеры. Клетки данной субпопуляции распознают собственные антигены

гистосовместимости, обладают функцией NK, чувствительны к глюкокортикоидам. Развитие аутоиммунного процесса сопровождается накоплением среди циркулирующего пула аЕ-РОК.

Идентификация активированных Т-лимфоцитов происходит методом безосадочных РОК с ЭБ. Безосадочные лимфоциты в большей степени являются частью клеток субпопуляции ИР-РОК. Появление в циркуляции таких клеток нужно рассматривать в качестве показателя активации Т-звена иммунитета.

Таким образом, существующая связь Е-рецептора с дифференцировкой и функциональным состоянием Т-лимфоцитов позволяет использовать его для оценки различных субпопуляций Т-лимфоцитов с помощью метода розеткообразования.

Работа 37. Принципы метода розеткообразования

Принцип розеткообразования Т-лимфоцитов с эритроцитами барана основан на взаимодействии мембранных гликопротеиновых Е-рецепторов Т-лимфоцитов с мембранными структурами эритроцитов. Процессы синтеза Е-рецептора, экспрессии на мембране Т-клеток, сбрасывания и реабсорбции, а также его лигандные свойства изменяются в процессе дифференцировки и активации лимфоцитов. Поэтому различные субпопуляции Т-лимфоцитов различаются по подвижности Е-рецептора, лигандным свойствам и по способности к реабсорбции рецептора с помощью специальных мембранных структур. Подвижность рецептора оценивается интенсивностью процессов его синтеза и сбрасывания, а лигандные свойства – высокой, средней и низкой аффинностью, т.е. силой связывания

с эритроцитами барана. Варьирование режимами розеткообразования позволяет идентифицировать Т-лимфоциты с определенными свойствами Е - рецептора, которые отражают дифференцированность и функциональную принадлежность Т-клеток.

Представители малодифференцированных Т-лимфоцитов – тимоциты обладают низкой подвижностью Е-рецептора при температуре 37⁰С. Поэтому Е-рецепторы при данных температурных условиях способны образовывать достаточно прочные контакты с эритроцитами барана и длительно удерживаться на мембране Т-клеток. Данные клетки идентифицируются методом стабильных Е-розеткообразующих клеток (сЕ-РОК) после инкубации смеси мононуклеарных клеток с эритроцитами барана при 37⁰С в течение 30 мин. Зрелые Т-лимфоциты при температуре 37⁰С обладают высокой подвижностью Е–рецептора и поэтому даже находясь в контакте с ЭБ, розетки не образуют.

Понижение температуры среды ниже 29⁰С ведет к снижению подвижности Е-рецептора, а контакт мононуклеарных клеток (МНК) с ЭБ в течение 1-24 ч обеспечивает взаимодействие ЭБ с низкоаффинными Е-рецепторами. Эти условия осуществляются с помощью метода тотальных розеток (тЕ-РОК), который идентифицирует Т-клетки с высокой и низкой подвижностью Е-рецептора, а также Т-лимфоциты с низкой, средней и высокой его аффинностью.

Сокращение времени контакта Т-лимфоцитов с ЭБ исключает из розеткообразования Т-клетки с низкоаффинными рецепторами. Метод ранних Е-розеткообразующих клеток (рЕ-РОК), при котором осадок МНК и ЭБ инкубируются при

температуре от 15 до 25⁰С в течение 5 мин, идентифицирует Т-лимфоциты с высокой- и среднеаффинными Е-рецепторами.

Методом безосажденных Е-розеткообразующих клеток идентифицируют Т-лимфоциты с высокоаффинными Е-рецепторами. Для этого смесь моноклеарных клеток и эритроцитов барана с целью исключения плотного контакта рецепторов с эритроцитами барана инкубируют на качающейся платформе при комнатной температуре в течение 1 ч.

Идентификация Т-лимфоцитов, способных реабсорбировать Е-рецептор, осуществляется методом восстановленных Е-розеткообразующих клеток (вЕ-РОК). Инкубация смеси моноклеарных клеток и эритроцитов барана производится при 37⁰С в течение 1,5 ч. В этот период Т-клетки синтезируют Е-рецепторы. Часть рецепторов остается на мембране, а часть сбрасывается. Сброшенные рецепторы образуют комплексы «рецептор – эритроцит». Последующая инкубация смеси происходит при температуре 4⁰С в течение 16-18 ч. Последняя инкубация создает все условия для образования розеток с помощью тех лимфоцитов, которые содержат на своей мембране не только Е-рецепторы для связывания эритроцитов, но и специальные структуры для фиксации уже сформировавшихся комплексов «Е-рецептор – эритроцит».

Часть малодифференцированных предшественников Т-лимфоцитов на стадии дотимической дифференцировки еще не способны синтезировать и экспрессировать Е-рецептор. Однако на мембране прекурсоров уже содержатся структуры для осаждения готовых Е-рецепторов. Поэтому в процессе идентификации данного вида лимфоцитов методом комплексных розеткообразующих клеток необходимо создать условия для контакта прекомметированных лимфоцитов с

готовыми комплексами «рецептор – эритроцит». С этой целью смесь мононуклеаров и ЭБ инкубируют при 37⁰С в течение 1,5 ч. На данном промежутке времени происходит образование комплексов «Е-рецептор – эритроцит» с помощью тех Е-рецепторов, которые синтезируются и сбрасываются другими Т-клетками. Последующее суспендирование осадка позволяет перемешать комплексы «рецептор – эритроцит» и свободные от контактов Е-рецепторы и эритроциты. Повторное осаждение смеси и инкубация при 4⁰С в течение 16-18 ч способствуют созданию контактов между лимфоцитами, комплексами «рецептор-эритроцит» и интактными эритроцитами барана. В процессе последней инкубации Т-лимфоциты, несущие Е-рецептор, образуют розетки с эритроцитами барана, Т-лимфоциты, несущие Е-рецептор и структуру для его реабсорбции (вЕ-РОК), – розетки с эритроцитами барана и комплексами «рецептор – эритроцит», а несущие только структуру для реабсорбции Е-рецептора, – с комплексами «рецептор – эритроцит». По разности процента розеток, полученных методом комплексных розеткообразующих клеток и методом тотальных розеткообразующих лимфоцитов, определяют количество предшественников (прекурсоров) Т-лимфоцитов.

Экспрессия рецептора для аутологических эритроцитов, характерная для ранних посттимиических малодифференцированных Т-лимфоцитов, позволяет идентифицировать данный вид клеток с помощью метода аутологическихрозеткообразующих клеток (аЕ-РОК) после инкубации мононуклеаров с аутоэритроцитами в осадке при 4⁰С в течение 16-18 ч.

В-лимфоциты идентифицируют методом ЕМ-РОК, используя инкубацию мононуклеаров с эритроцитами мыши, к которым на мембране В-лимфоцитов экспрессируются специфические рецепторы.

Таким образом, зависимость свойств Е-рецептора от дифференцировки и функционального состояния Т-лимфоцитов создает возможность оценки Т-клеточного звена иммунной системы по составу и количеству циркулирующих Т-лимфоцитов с учетом степени дифференцировки и функциональной принадлежности. Общее количество Т-лимфоцитов оценивается методом тЕ-РОК, содержание предшественников Т-лимфоцитов методом кЕ-РОК, малодифференцированных тимических лимфоцитов – методом сЕ-РОК, малодифференцированных посттимических Т-лимфоцитов – методом аЕ-РОК, Т-индукторов-хелперов – методом рЕ-РОК, Т-киллеров-супрессоров – методом вЕ-РОК, активированных Т-клеток – методом бЕ-РОК.

Подготовка к работе

1. Этапы приготовления буферного раствора.

1.1. Раствор двузамещенного фосфата натрия. В 1 л дистиллированной воды развести 71,5 г двузамещенного фосфата натрия ($12 \text{ H}_2\text{O}$).

1.2. Раствор однозамещенного фосфата натрия. Однозамещенный фосфат натрия (H_2O) в количестве 13,8 г или ($2\text{H}_2\text{O}$) в количестве 15,6 г развести в 500 мл дистиллированной воды. Готовые растворы хранят в отдельных емкостях при температуре 4°C .

1.3. Фосфатный буфер. В состав 100 мл 0,2 М фосфатного буфера (рН 7,4) входят 81 мл раствора двузамещенного фосфата натрия и 19 мл раствора однозамещенного фосфата натрия.

1.4. Забуференный физраствор. Забуференный физраствор (ЗФР) готовят смешиванием 19 частей физраствора и 1 части фосфатного буфера.

2. Раствор фиколла-верографина. Первоначально необходимое количество фиколла растворяют в 10 мл дистиллированной воды до образования однородной массы, непрерывно помешивая стеклянной палочкой. К приготовленному раствору фиколла добавляют фосфатный буфер, верографин и дистиллированную воду (табл. 7).

Таблица 7. Прописи вариантов раствора фиколла-верографина

Вариант	Фиколл 400, г	Верографин, мл		0,2М фосфатный буфер, мл	Дистиллированная вода, мл
		76%	60%		
1	10,4	20	-	7,12	142,45
2	16,42	-	40	11,2	224,92

Плотность готового раствора определяют после исчезновения из него пузырьков с помощью денсиметра.

Для выделения мононуклеаров из цельной крови свиней плотность раствора должна составлять 1,082 г/см³, а для выделения мононуклеаров из крови крупного рогатого скота – 1,089 г/см³. В случае, если плотность ФВ превышает его нормативное значение, то раствор разводят добавлением в него ЗФР. В случае меньшей плотности ФВ в

раствор по каплям добавляют верографин. При этом контрольные измерения плотности проводят постоянно.

3. Консервант крови. В состав консерванта входят: глюкоза – 6 г, борная кислота – 4,5 г, физраствор – 100мл.

4. Подготовка крови барана. После взятия кровь барана дефибринируют встряхиванием в течение 10 мин в стерильном стаканчике или колбе со стеклянными бусами. Затем ее фильтруют через 2 слоя стерильного бинта с целью удаления фибринового сгустка. Кровь хранят при температуре 4⁰С не более 14 дней после ее взятия. Предварительно на каждые 85 мл крови добавляют 15 мл консерванта.

5. Подготовка крови мыши. Кровь мыши берут в 2-3 мл 199 среды, содержащей 1 каплю гепарина. Хранят с консервантом при температуре 4⁰С.

Работа 38. Взятие крови у свиней и крупного рогатого скота

У свињи кровь берут из краниальной поллой вены, у крупного рогатого скота – из яремной вены. В шприц или пробирку предварительно помещают гепарин из расчета 1-2 капли стабилизатора на 5-7 мл крови.

Работа 39. Выделение мононуклеарных клеток крови

К 5 мл крови добавляют 1 мл фосфатного буфера. В центрифужную пробирку наливают 3 мл раствора фиколла-верографина. Держа пробирку под углом на раствор ФВ по стенке пробирки пипеткой наслаивают кровь. Необходимо чтобы между ФВ и кровью образовалась четкая граница.

Центрифугирование при выделении мононуклеарных клеток (МНК) у крупного рогатого скота проводят при 1800 об/мин в течение 40 мин, а у свиней сначала при 1500 об/мин в течение

20 мин, а затем при 3000 об/мин в течение 10 мин. В результате между слоем ФВ и плазмой образуется белое кольцо МНК, которое собирают пипеткой с тонким носиком, стараясь захватить как можно меньше плазмы и раствора ФВ. Клетки суспендируют в 5 мл ЗФР с 0,25 мл 0,5%-го раствора желатина и центрифугируют при 1500 об/мин в течение 10 мин. Надосадочную жидкость сливают, а осадок суспендируют пипеткой или энергичным встряхиванием до полного его перехода в состояние взвеси. В пробирку снова добавляют 5 мл ЗФР и 0,25 мл 10%-го раствора желатина и проводят первую отмывку клеток в течение 7 мин при 1000 об/мин с повторным суспендированием осадка после сливания надосадочной жидкости. Вторую и третью отмывку осуществляют в тех же условиях, что и первую. После третьей отмывки МНК суспендируют, добавляют 1 мл среды 199, определяют количество мононуклеаров в 1 мл и доводят концентрацию клеток до $4,0 \times 10^6$ кл./мл. В ситуации, когда количество клеток в 1 мл превышает установленную норму, в пробирку добавляют рассчитанную дозу среды 199. При недостатке МНК пипеткой производят отбор необходимого количества среды 199 после предварительного центрифугирования пробы в течение 7 мин при 1000 об/мин.

Развести суспензию МНК можно, используя лейкоцитарный меланжер, по формуле $X=A/50-1$, где А – количество клеток в 25 квадратах камеры Горяева; х – искомое количество среды, которое нужно добавить к 1 мл МНК.

Работа 40. Подготовка эритроцитов барана, эритроцитов мышы и аутологичных эритроцитов

С целью отмывки эритроцитов берут по 0,5 мл эритроцитов барана (ЭБ), эритроцитов мышы (ЭМ) и аутологичных эритроцитов (АЭ). Взятие последних осуществляют пипеткой со дна пробирок, в которых выделяли МНК. Эритроциты помещают в промаркированные центрифужные пробирки и суспендируют с 5 мл среды 199. Первые две отмывки осуществляют по аналогии с отмывкой МНК. Надосадочную жидкость удаляют пипеткой. Третья отмывка проводится при 1500 об/мин в течение 5 мин. После удаления надосадка 0,1 мл отмытых эритроцитов суспендируют в 9,9 мл среды 199.

Работа 41. Постановка реакции розеткообразования

Для определения популяции В-лимфоцитов и субпопуляционного состава Т-лимфоцитов используются режимы, приведенные в табл. 8.

Таблица 8. Режимы розеткообразования

Вид розеткообразующих клеток	Доза МНК, мл	Вид и доза эритроцитов, мл	Доза и вид прочих компонентов реакции, мл	Этапы обработки	Режимы центрифугирования		Режимы инкубации	
					время, мин	количество оборотов в минуту	температура инкубации, °С	время инкубации и прочие условия
тЕ-РОК	0,2	ЭБ-0,2	-	1	5	1000	37	15 мин
				2	-	-	4	16-18 ч
бЕ-РОК	0,2	ЭБ-0,2	-	1	-	-	18-25	1 час в шейкере при режиме качания платформы 100 циклов в мин
рЕ-РОК	0,2	ЭБ-0,2	-	1	5	1000	18-25	5 мин
сЕ-РОК	0,2	ЭБ-0,2	-	1	5	1000	37	30 мин
вЕ-РОК	0,2	ЭБ-0,2	-	1	5	1000	37	1,5 ч
				2	-	-	4	16-18 ч

кЕ-РОК	0,2	ЭБ-0,2	-	1	5	1000	37	1,5 ч (с последующим суспендированием)
				2	5	1000	4	16-18 ч
аЕ-РОК	0,2	ЭА-0,2	аугосыворотки - 0,05	1	-	-	4	30 мин
				2	5	1000	4	от 2 до 16 ч
ЕМ-РОК	0,2	ЭМ-0,2	-	1	5	1000	37	10 ч
				2	-	-	4	16-18 ч

Подсчет розеткообразующих клеток осуществляют сразу после окончания инкубации. Во время подсчета розеток оставшиеся пробирки должны находиться в условиях режима инкубации, т. к. изменение температуры может привести или к образованию дополнительных розеток, или к разрушению уже имеющихся. В случае подсчета одним исследователем нескольких проб (но не более 4-6) можно приготовить сразу несколько препаратов. Данные препараты пригодны в течение 15-20 мин.

Перед подсчетом из пробирки удаляют 0,2 мл надосадочной жидкости. Клетки суспендируют осторожным покачиванием (10-15 движений) до исчезновения осадка. С помощью пипетки с тонким носиком каплю суспензии помещают на предметное стекло и накрывают покровным стеклом размером 18x18. Объем капли должен быть подобран так, чтобы в поле зрения находилось 5-10 лимфоцитов.

Подсчет клеток осуществляется под воздушной иммерсией при увеличении x300-450. Используются объективы x40 или x60 с окулярами x7 с учетом бинокулярной насадки. В каждом поле зрения определяют количество розеток и количество лимфоцитов, которые не сформировали розеток. Розетка – это лимфоцит, присоединивший не менее трех эритроцитов. Просматривают несколько полей зрения. Подсчет проводят с помощью гематологического счетчика. Считают 100 клеток. Затем устанавливают процентное содержание розеткообразующих лимфоцитов. Для точности определения РОК подсчет клеток в препарате необходимо проводить дважды.

Работа 42. Обсуждение полученных результатов

После получения результатов необходимо учитывать следующие моменты:

- общее количество Т-лимфоцитов (тЕ-РОК). При этом рассчитывают их абсолютное число;

- количество предшественников функционально зрелых Т-лимфоцитов, в число которых входят сЕ-, аЕ- и разница клеток между кЕ-РОК и тЕ-РОК. В состав сЕ-РОК входят тимические Т-лимфоциты, аЕ-РОК – ранние посттимические. Разницей кЕ-РОК и тЕ-РОК определяют количество предтимических лимфоцитов;

- соотношение рЕ-РОК и вЕ-РОК, которые представляют соответственно Т-индукторы-хелперы и Т-киллеры-супрессоры;

- количество активированных Т-лимфоцитов (бЕ-РОК);

- количество В-лимфоцитов (ЕМ-РОК), также с учетом их абсолютного числа.

Увеличение количеств рЕ-РОК в сочетании с бЕ-РОК указывает на активацию хелперной функции. Рост количества вЕ-РОК в сочетании с аЕ-РОК свидетельствует о стимуляции супрессорной функции, повышение количеств вЕ-РОК и бЕ-РОК – об активации киллерной функции иммунной системы.

Избыточное поступление в циркуляцию предшественников Т-лимфоцитов характеризуется увеличением количества сЕ-РОК, аЕ-РОК и разности между показателями кЕ-РОК и тЕ-РОК. Параллельное увеличение сЕ-РОК, аЕ-РОК и бЕ-РОК свидетельствует только об активации Т-системы иммунитета, т.к. в состав активированных Т-лимфоцитов могут входить все виды клеток. Если количество сЕ-РОК и (или) аЕ-РОК превышает количество бЕ-РОК, это свидетельствует о

повышенном содержании малодифференцированных Т-клеток в крови.

Снижение данных показателей в аналогичных сочетаниях свидетельствует об иммуносупрессивном состоянии или состоянии иммунодефицита в том или ином звене Т-системы иммунитета. Так, например:

- снижение разницы кЕ-РОК и тЕ-РОК свидетельствует о дефиците предшественников Т-лимфоцитов;

- снижение количества сЕ-РОК и (или) аЕ-РОК – о дефиците тимических и (или) посттимических Т-клеток;

- уменьшение числа рЕ-РОК и бЕ-РОК – о дефиците индукторов-хелперов и их низкой активности;

- уменьшение рЕ-РОК и бЕ-РОК при наличии высокой концентрации вЕ-РОК констатирует иммуносупрессивное состояние;

- снижение вЕ-РОК говорит о дефиците киллеров-супрессоров;

- снижение тЕ-РОК и ЕМ-РОК с учетом низкого содержания их абсолютных единиц соответствует дефициту соответственно или Т- или В-лимфоцитов.

РАЗДЕЛ IV. ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

I. Эндокринная система.

1. Эндокринные железы:

- гипофиз (аденогипофиз и нейрогипофиз);
- надпочечники (кора и мозговое вещество);
- щитовидная железа;
- паращитовидная железа;
- эпифиз.

2. Органы с эндокринной тканью:

- поджелудочная железа;
- половые железы.

3. Органы с эндокринной функцией клеток:

- плацента;
- тимус;
- почки;
- сердце;
- желудочно-кишечный тракт.

II. Виды эффектов гормонов:

- метаболический (рост и развитие организма);
- адаптивный;
- морфогенетический;
- гомеостатический;
- корректирующий;
- реактогенный.

III. Формы химической связи.

Химическая связь между клетками бывает аутокринной, паракринной, эндокринной или нейрокринной в зависимости от отношения между синтезирующими клетками и клетками-мишенями или от способа, которым поставляется химический агент.

Химическая природа гормонов:

-производные аминокислот: адреналин, норадреналин, дофамин, тиреоидные гормоны (тироксин и трийодтиронин) – производные тирозина; серотонин – производное триптофана; гистамин – производное гистидина (см. рис. 5, табл. 9).

- белковые и пептидные гормоны: гормоны гипофиза (ФСГ, ЛГ, ЛТГ, ТТГ, АКТГ, СТГ, МСГ), поджелудочной железы (инсулин, глюкагон), паратгормон, гормоны желудочно-кишечного тракта, почек, сердца, либерины и статины гипоталамуса) (см. рис. 5, табл. 9).

-стероидные гормоны, производные холестерина: гормоны коры надпочечников (кортизол, кортикостерон, альдостерон, прогестины), половые гормоны (эстрадиол, прогестерон, эстриол, эстрон, тестостерон), стеролы витамина D; *производные арахидоновой кислоты* (простагландины, тромбоксаны и т.д.) (рис. 5, табл. 9)

IV. Механизмы действия гормонов:

- мембранно-внутриклеточный (белково-пептидные и производные аминокислот гормоны) (рис. 6);

- внутриклеточный (стероидные гормоны) (рис. 7).

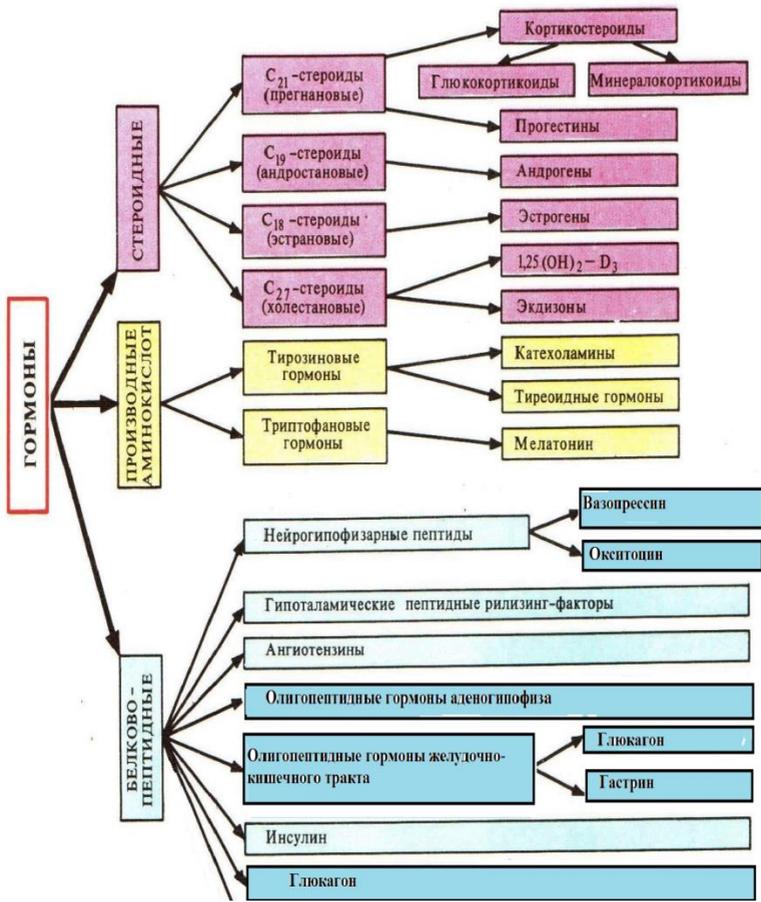


Рис.5. Классификация гормонов

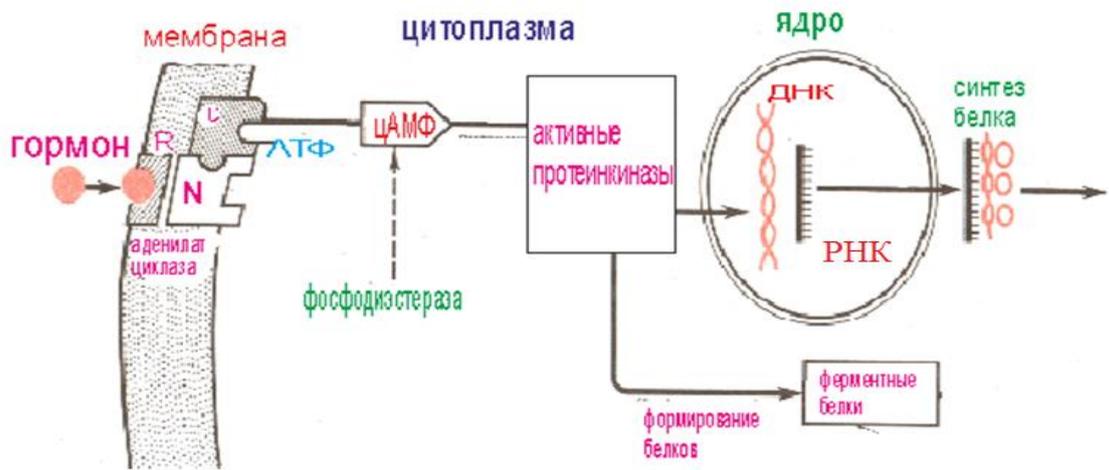


Рис. 6. Механизм действия белковых гормонов

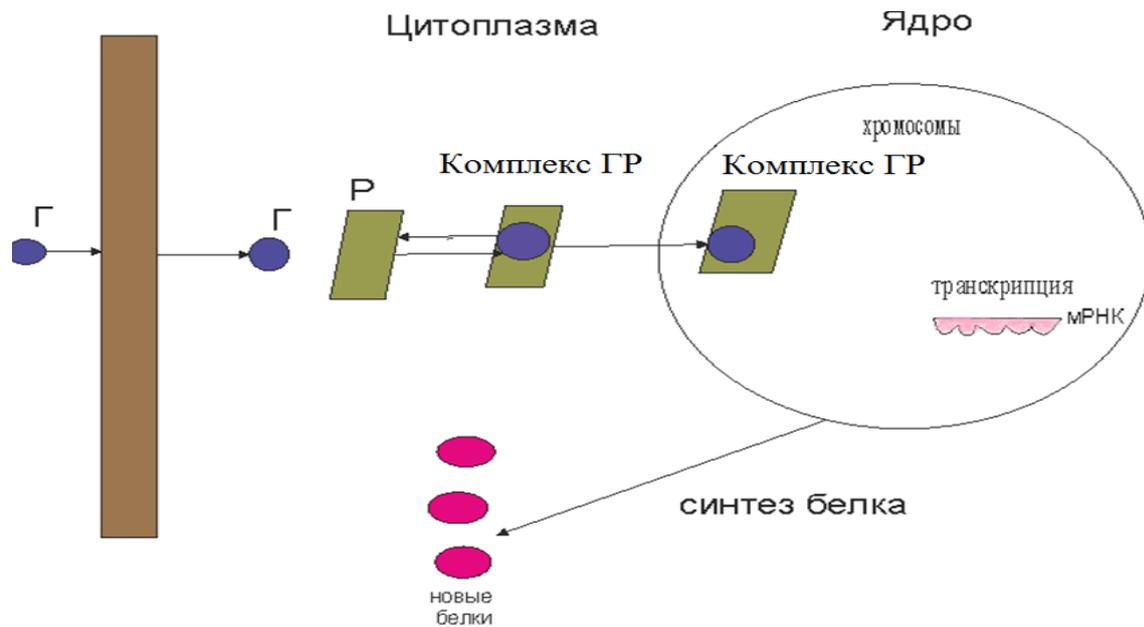


Рис 7. Механизм действия стероидных гормонов

Таблица 9.

Краткая характеристика основных гормонов человека и животных

№ п/п	Гормон, его синонимы и аббревиатура	Железы, органы и места образования гормона	Химическая природа гормона	Физиологическое действие гормона
1	2	3	4	5
1	Соматотропный гормон (СТГ, соматотропин, гормон роста)	Аденогипофиз	Полипептид	Регулирует все виды обмена веществ, стимулирует рост тела, внутренних органов, костей
2	Тиреотропный гормон (ТТГ, тиротропин)	Аденогипофиз	Гликопротеид	Стимулирует функцию щитовидной железы, образование гормона тироксина и трийодтиронина, пластические и трофические процессы
3	Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ, фоллитропин)	Аденогипофиз	Гликопротеид	Стимулирует функцию мужских и женских половых желез, рост фолликулов, сперматогенез
4	Лютеинизирующий гормон (ЛГ, лютропин)	Аденогипофиз	Гликопротеид	Стимулирует образование и выделение эстрогенов, прогестерона яичниками и тестостерона семенниками, рост фолликулов, вызывает овуляцию, созревание желтого тела
5	Адренкортикотропный гормон (АКТГ, кортикотропин)	Аденогипофиз	Полипептид	Стимулирует рост пучковой и сетчатой зон коры, образование гормонов в коре надпочечников

6	Пролактин (ПРЛ, лактогенный гормон, лакотропин)	Аденогипофиз	Полипептид	Поддерживает секрецию эстрогенов и прогестерона яичниками, стимулирует образование молока в молочных железах, птичьего «молока» в зобу птиц, у птиц – инстинкт гнездования
7	Интермедин (МСГ, меланоцитостимулирующий гормон, меланоформный гормон, меланотропин)	Гипофиз - промежуточная доля	Полипептид	Стимулирует биосинтез пигмента меланина и отложение его хроматофорах, участвует в сезонных изменениях пигментации кожи, волос, шерсти, пера, пуха и меха, вызывает потемнение пигментных клеток
8.	Вазопрессин (антидиуретин, антидиуретический гормон, АДГ)	Гипофиз - задняя доля	Пептид	Оказывает антидиуретическое действие на почечные каналцы (стимулирует реабсорбцию воды из первичной мочи) усиливает сокращение гладких мышц кровеносных сосудов
9.	Окситоцин (ОКСТ)	Гипофиз - задняя доля	Пептид	Стимулирует сокращение мускулатуры матки и миоэпителиальных клеток альвеол молочных желез, влияет на тонус гладких мышц желудочно-кишечного тракта, желчного и мочевого пузыря

10.	Тироксин (тетрайодтиронин)	Щитовидная железа	Иодированная аминокислота	Регулирует обмен веществ, рост и развитие организма. Стимулирует окислительные процессы и теплопродукцию, развитие центральной нервной системы, окостенение эпифизов трубчатых костей, деятельность надпочечников, половых и молочных желез
11.	Трийодтиронин	Щитовидная железа	Иодированная аминокислота	То же, но эффект в 5-6 раз сильнее
12.	Тиреокальцитонин (кальцитонин, КТ)	Щитовидная железа	Полипептид	Участвует в регуляции фосфорно-калиевого обмена, сберегает кальций в организме, действует противоположно паратгормону
13.	Паратгормон (ПТГ)	Паращитовидные железы	Полипептид	Регулирует обмен кальция и фосфора, усиливает активность остеокластов - клеток, разрушающих кости
14.	Альдостерон - минералокортикоид	Надпочечники - корковое вещество : клубочковая зона	Стероид	Регулирует водно-солевой обмен и кислотно-щелочное равновесие, усиливает реабсорбцию натрия из первичной мочи, выделение калия и фосфатов с мочой, снижает выделение хлоридов и воды

15.	Гидрокортизон (кортизол) - глюкокортикоид	Надпочечники - корковое вещество: пучковая зона	Стероид	Регулирует обмен белков, жиров и углеводов, воды и электролитов, участвует в регуляции воспалительных реакций и реакций организма на действие стресс- факторов. Играет важную роль в развитии адаптационного синдрома.
16.	Кортизон - глюкокортикоид	Надпочечники - корковое вещество: пучковая зона	Стероид	Регулирует обмен белков, жиров и углеводов, воды и электролитов, участвует в регуляции воспалительных реакций и реакциях организма на действие стресс- факторов. Играет важную роль в развитии адаптационного синдрома.
17.	Кортикостерон - глюкокортикоид	Надпочечники - корковое вещество: пучковая зона	Стероид	Регулирует обмен белков, жиров и углеводов, воды и электролитов, участвует в регуляции воспалительных реакций и реакциях организма на действие стресс- факторов. Играет важную роль в развитии адаптационного синдрома.
18.	Андрогены – тестостерон, андростерон	Надпочечники - корковое вещество: сетчатая зона	Стероиды	Участвуют в регуляции роста, развития организма и функции половых органов, активируют сперматогенез

19.	Эстрогены – эстрон, эстрадиол, эстриол, прогестерон	Надпочечники - корковое вещество: сетчатая зона	Стероиды	Участвуют в регуляции роста, развития организма и функции половых органов, молочных желез, активируют овогенез, овуляцию, регулируют половой цикл, беременность
20.	Адреналин	Надпочечники – мозговое вещество	Катехоламин	Возбуждает центральную нервную систему, усиливает действие симпатических нервов, повышает возбудимость и сократимость миокарда, артериальное давление, стимулирует расщепление глюкозы, участвует в развитии адаптационного синдрома
21.	Норадреналин (НА)	Надпочечники - мозговое вещество:	Катехоламин	Повышает возбудимость и сократимость миокарда, оказывает преимущественно сосудосуживающий эффект, участвует в развитии адаптационного синдрома
22.	Инсулин	Поджелудочная железа - бета-клетки островков Лангерганса	Полипептид	Регулирует углеводный, жировой, белковый и водно-минеральный обмен, увеличивает проницаемость клеточных мембран для глюкозы, усиливает использование глюкозы клетками, стимулирует образование гликогена в печени

23.	Глюкагон	Поджелудочная железа – альфа -клетки островков Лангерганса	Пептид	Участвует в регуляции углеводного обмена, стимулирует превращение гликогена печени в глюкозу, повышает содержание глюкозы в крови
24.	Соматостатин (СМ)	Поджелудочная железа – дельта -клетки островков Лангерганса	Пептид	Подавляет секрецию соматотропного гормона, инсулина и глюкагона
25.	Тестостерон	Семенники - интерстициальная ткань	Стероид	Стимулирует анаболические процессы, рост и развитие мужских половых органов, развитие вторичных мужских половых признаков, сперматогенез, половое влечение к особям противоположного пола
26.	Андростерон	Семенники – интерстициальная ткань	Стероид	Стимулирует анаболические процессы, рост и развитие мужских половых органов, развитие вторичных мужских половых признаков, сперматогенез, половое влечение к особям противоположного пола
27.	Эстрадиол	Яичники – фолликулы, плацента, семенники	Стероид	Стимулирует рост и развитие по женскому типу, рост и развитие женских половых органов, молочных желез, развитие вторичных женских признаков, половое влечение к особям противоположного пола, обладает анаболическим эффектом

28.	Эстрон	Яичники – фолликулы, плацента, семенники	Стероид	Стимулирует рост и развитие по женскому типу, рост и развитие женских половых органов, молочных желез, развитие вторичных женских признаков, половое влечение к особям противоположного пола, обладает анаболическим эффектом
29.	Эстриол	Яичники – фолликулы, плацента, семенники	Стероид	Стимулирует рост и развитие по женскому типу, рост и развитие женских половых органов, молочных желез, развитие вторичных женских признаков, половое влечение к особям противоположного пола, обладает анаболическим эффектом
30.	Прогестерон	Яичники – желтое тело, плацента	Стероид	Антагонист эстрогенов. Стимулирует развитие эндометрия, подготавливает матку для имплантации зиготы, сохраняет беременность, стимулирует рост и развитие секреторного аппарата молочных желез
31.	Релаксин	Яичники – желтое тело, плацента	Стероид	Вызывает в конце беременности релаксацию лонного сочленения, расслабление связок тазовых костей, понижает тонус

33.	Гонадотропный гормон сыворотки крови жеребых кобыл (СЖК)	Матка - эндометрий	Гликопротеид	Стимулирует функцию яичников, повышает плодовитость самок. Обладает действием, подобным фолликулостимулирующему гормону и пролактину гипофиза. Усиливает потенцию и улучшает качество спермы у самцов
34.	Тимозин	Тимус	Полипептид	Стимулирует дифференцировку Т-лимфоцитов, принимает участие в формировании фазы тревоги стресс - реакции, в противоопухолевой защите организма
35.	Мелатонин	Эпифиз	Полипептид	Регулирует биологические циклы и ритмы. В темноте увеличивается образование мелатонина, на свету - уменьшается. Тормозит половое развитие, рост семенников и яичников у неполовозрелых особей, у взрослых животных угнетает образование гонадотропных гормонов, наступление течки

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1

К эндокринологу обратился пациент для заключения о состоянии функции щитовидной железы. В анализе крови — пониженное содержание тиреоидных гормонов.

С диагностической целью пациенту ввели тиреолиберин. Результаты исследования: через 20 мин после введения тиролиберина у него повысилось содержание в крови тиротропина (ТТГ) в 5раз, а через 4 часа возросло на 70 % содержание тиреоидных гормонов (Т4 и Т3).

Вопросы:

1. В каком звене нарушен гипоталамо-гипофизарно-тиреоидный гормональный механизм?
2. Имеется ли у пациента гипофизарная недостаточность?
3. Имеется ли у пациента нарушение функции щитовидной железы?

Задача 2

На приеме у педиатра находился ребенок 10 лет с жалобами на сонливость, ослабление внимания, слабую успеваемость. При диагностическом обследовании у ребенка выявлена пониженная функция щитовидной железы.

Вопросы:

1. Какой элемент необходим для нормального секреторного цикла тиреоидных гормонов?
2. Какие рекомендации следует дать этому пациенту?
3. Увеличена или уменьшена у данного пациента щитовидная железа?

Задача 3

Рассмотрите следующие этапы и результаты эксперимента:

1. *Две группы самцов-крыс помещали в клетки, разделенные сетчатой перегородкой.*

2. В свободную половину клеток подсаживали самок в состоянии эструса.

3. Одной из групп до подсадки самок вводили препарат — блокатор люлибериновых рецепторов, вторая группа была контрольной.

4. Исследовали динамику тестостерона и лютропина в крови самцов обеих групп после подсадки самки.

В контрольной группе выявили динамику повышения уровня тестостерона через 20—40 мин после предъявления самки. Подъему уровня тестостерона способствовал пик лютропина.

Во второй группе после введения препарата выявили понижение исходного уровня тестостерона в 8раз. На фоне блокады люлибериновых рецепторов у самцов в присутствии самки не происходило повышения уровня тестостерона в крови.

Вопросы:

1. Каков механизм торможения продукции тестостерона при введении антагониста рецепторов люлиберирина?
2. Как регулируется секреция тестостерона?

Задача 4

После отборочного тура к международному конкурсу бальных танцев были допущены стажеры и танцевальные пары, имевшие опыт выступления на престижных конкурсах. Перед выступлением в обеих группах возрос уровень адреналина, у некоторых из стажеров в 10раз.

Вопросы:

1. Какое физиологическое и метаболическое действие оказывает адреналин на органы-мишени?
2. Как изменяется уровень глюкозы в крови при повышении концентрации адреналина в крови?
3. Какой процесс протекает в печени при действии адреналина?
4. Как происходит обеспечение энергией сердечной мышцы при сильном эмоциональном стрессе?

Задача 5

Пациент перенес в результате бытовой травмы значительную кровопотерю, которая сопровождалась понижением артериального давления крови.

Вопросы:

1. Действие каких гормонов можно рассматривать как «первую линию защиты» при понижении кровяного давления, вызванного кровопотерей?
2. Какие гормоны способствуют восстановлению объема массы крови на поздних сроках после травмы?
3. Физиологические эффекты какого из двух гормонов — вазопрессина или альдостерона — развиваются на поздних этапах восстановления уровня кровяного давления?

Задача 6

На приеме у эндокринолога находится ребенок с задержкой роста. После обследования ему назначили ряд гормонов, в том числе лечение соматолиберином и соматотропином.

Вопросы:

1. Функция какой из желез внутренней секреции нарушена у ребенка?
2. Почему для лечения задержки роста назначены оба гормона?
3. В чем состоит различие в действии этих гормонов?
4. Какие периферические физиологические эффекты оказывает соматотропин при задержке роста?

Задача 7

Пациент получает продолжительное лечение кортизолом по поводу воспалительного процесса, обратился к врачу с жалобами на отечность и снижение мышечной массы. При обследовании были выявлены дополнительные данные: повышение уровня глюкозы в крови и повышение кровяного давления.

Вопросы:

1. Вследствие каких изменений в мышцах уменьшилась их масса?
2. Вследствие каких изменений развилась гипергликемия?
3. Каков механизм развития отеков?
4. Каков механизм развития гипертонии?

Задача 8

В различных условиях эксперимента наблюдали окраску кожи лягушки. В пигментных клетках (меланофорах) кожи лягушки находятся многочисленные мелкие зерна темного пигмента.

Распределение пигмента изменяется благодаря движениям цитоплазмы меланофоров. Окраска светлеет, когда пигмент сконцентрирован вокруг ядра клеток, и темнеет, когда зерна пигмента распределяются вдоль отростков клеток в большом пространстве тела.

Меланофоры лягушки лишены иннервации и их функциональное состояние регулируется меланоформным гормоном (меланин) и адреналином.

Рассмотрите три этапа эксперимента:

I. Интактной лягушке ввели подкожно адреналин. Уже через 3-5 мин наблюдали эффект быстрого перемещения пигмента. Через 10-20 мин весь пигмент концентрировался около ядра. Кожа посветлела, вместе с тем действие адреналина было кратковременным.

II. После удаления гипофиза кожа лягушки сильно посветлела, и этот эффект был устойчивым.

III. Гипофизэктомированной лягушке ввели меланофорный гормон. Через 30 мин началось поступление пигмента в отростки, через 2,5 ч кожа лягушки потемнела.

Вопросы:

1. Почему эффект адреналина является кратковременным?
2. Какую картину можно наблюдать в меланофорах и сосудах

кожи лягушки после введения адреналина?

3. Почему после гипофизэктомии кожа лягушки светлеет?

4. Почему действие меланофорного гормона проявляется медленно и протекает длительно?

Задача 9

В опытах на сращенных животных-парабионтах изучали взаимоотношения между гипофизом и половыми железами. После операции сшивания двух животных у них устанавливается общее кровообращение. Затем у одной крысы удалили гипофиз, а у второй — гонады. Гипофиз кастрата начал выделять большие количества фоллитропина, и его содержание в крови сохранялось высоким.

Вопросы:

1. По какому механизму повысилась секреция фоллитропина у кастрированной крысы?

2. Почему половые гормоны, вырабатываемые в гонадах крысы с удаленным гипофизом, не тормозят продукцию фоллитропина у крысы-кастрата?

Задача 10

В опыте наблюдали и регистрировали сокращения сердца и матки беременной крысы. После введения адреналина на миограмме выявили изменения амплитуды мышечных сокращений.

Вопросы:

1. С какими рецепторами взаимодействует адреналин в миометрии миокарде?

2. Как изменилась сила сокращений сердца и матки?

Задача 11

Животное видит опасность для себя.

Вопрос:

Синтез какого гормона активируется у этого животного в первую очередь и какие изменения в работе внутренних органов произойдут под его влиянием (сердечно-сосудистая система, дыхание, пищеварительная система, выделение, углеводный обмен)

Задача 12

Собакой было съедено большое количество конфет.

Вопрос:

Активность какого гормона повысится у собаки? Укажите роль этого гормона в нормализации углеводного обмена у животного и какие процессы он инициирует?

Задача 13

Активность тиреолиберина повышается.

Вопрос:

Синтез какого гормона он активирует?

Задача 14

У животного повысился уровень альдостерона.

Вопрос:

Как изменится содержание в его крови содержание натрия и калия?

Задача 15

У животного развился гипотиреоз.

Вопросы:

1. Как изменится синтез тироксина и трийодтиронина?
2. Как у данного животного изменится белковый обмен и онкотическое давление крови?

Задача 16

У беременной самки снизился уровень кальция в крови.

Вопрос:

Какой гормон и за счет активации каких механизмов будет компенсировать недостаток кальция в крови?

Задача 17

Какой гормон следует вводить самке при недостаточной сократительной активности матки во время родов?

Задача 18

У кормящей самки наблюдается недостаточное образование молока.

Вопрос:

Какой гормон можно вводить самке, чтобы увеличить молокообразование?

ПРИЛОЖЕНИЕ
Нормативные показатели естественной резистентности и
морфологического состава крови сельскохозяйственных
животных

Показатели	Кр. рог. ск.	Овцы	Свиньи	Лошади
Лейкоциты, тыс/мкл	4,5-12,0	6,0-14,0	8,5-16,9	5,5-11,5
Лимфоциты, %	40,0-65,0	40,0-50,0	40,0-50,0	25,0-44,0
Лимфоциты, тыс/мкл	2,0-5,6	2,5-6,8	2,6-6,8	2,7-4,1
Моноциты, тыс/мкл	2,0-7,0	2,0-5,0	2,0-6,0	1,0-4,0
Эритроциты, млн/мкл	5,0-7,5	7,0-6,0	5,0-8,0	3,8-9,0
Гемоглобин, г/л	9,0-12,0	7,0-11,0	8,0-12,4	8,0-14,0
Гематокрит, %	35,0-45,0	25,0-45,0	39,0-43,0	35,0-45,0
Тромбоциты, тыс/мкл	260,0-700,0	270,0-500,0	180,0-300,0	200,0-500,0
Иммуноглобулины, мг/мл	G	17,0-27,0	17,0-29,0	10,0-15,0
	M	2,5-4,0	1,0-5,0	1,0-2,0
Лимфоциты, %	T	27,5-52,7	48,7-59,1	17,3-22,3
	B	31,36-38,44	7,11-11,59	12,2-12,3
НБА, %	64,9-86,9	91,6-99,2	40,16-76,86	31,5-41,3
ЛАСК, %	10,4-18,08	15,0-29,0	8,5-10,7	40,9-53,5
ФА, %	48,2-78,4	26,5-36,1	63,1-87,3	69,6-77,6
ФЧ, м.т.	6,45-12,9	4,9-6,2	5,3-5,8	8,65-10,35
ФИ, м.т.	4,3-9,6	4,5-6,8	3,2-4,7	10,4-13,4
ФЕ, тыс.нейтр/мкл	1,1-2,5	0,9-1,7	0,5-1,8	1,75-3,15
Синтез ДНК, имп/мин	427,5-437,8			
ЦИК, у.е.	88,5-116,3			

Библиографический список

Основной

1. **Медведев И.Н.** Физиологическая регуляция организма: учебное пособие / И.Н. Медведев, С.Ю. Завалишина, Н.В. Кутафина. Изд. «Лань», 2022. – 392 с. ЭБС Лань.
2. **Максимов, В.И.** Основы физиологии и этологии животных: учебник / В.И. Максимов, В.Ф. Лысов. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 504 с. — ISBN 978-5-507-44827-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247586>.

Дополнительный

1. **Батуев А.С.** Высшая нервная деятельность. - М., 2007.
2. **Батуев А.С.** Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учеб. для студентов вузов. -3-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 316 с.
3. **Воронин Е.С.** Иммунология. – М.: Колос-Пресс, 2002.
4. **Ветеринарная микробиология и иммунология.** Ч. 2: Иммунология /В.Н. Кисленко [и др.]. – М.: КолосС, 2007.
5. **Давыдова Н.Н.** Физиология высшей нервной деятельности: учеб. для студентов вузов /Н.Н. Давыдова, А.Л.Крылова.-Ростов-н/Д:Феникс, 2005. - 479 с.
6. **Ефанова Н.В.** Физиологические аспекты здоровья: учеб.-метод. пособие /Н.В. Ефанова, Л.М. Осина. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2008. – 165с.
7. **Иммунология** инфекционного процесса / под ред. В. И. Покровского. - М.: РАМН, 2004.
8. **Мозг и поведение** /Ю.Л. Арзуманов, Н.Н. Захарова [и др.].- М., 2006.
9. **Ноздрачев А.Д.** Большой практикум по физиологии человека и животных. –М.: Академия, 2007. -608 с.

10. **Смирнов В.М.** Физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности: учеб. пособие для вузов /В.М. Смирнов, С.М. Будылина.- М.: Академия, 2003.- 304 с.

11. **Соколов Е.Н.** Физиология высшей нервной деятельности. - М., 2001.

12. **Физиология** сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков [и др.].-М.:Агропромиздат, 1991.

13. **Физиология** животных и этология / В.Г. Скопичев [и др.]. -М.: КолосС, 2003. -720с.

14. **Шингарев Г.Х.** Теория отражения и условный рефлекс. -М.: Наука, 2004. – 319с.

15. **Шульговский В.В.** Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. - М., 2003.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
РАЗДЕЛ I. ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	5
Работа 1. Анализ рефлекторной дуги	5
Работа 2. Определение времени рефлекса по Тюрку (Виртуальная физиология)	10
Работа 3. Рефлексы спинного мозга и их рецептивные поля (Виртуальная физиология)	11
Работа 4. Исследование вегетативной нервной системы	13
Работа 5. Исследование функций черепно-мозговых нервов. Исследование зрачковых рефлексов	17
Работа 6. Исследование экстрапирамидной системы	23
Работа 7. Исследование симптомов поражения мозжечка	26
РАЗДЕЛ II. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	31
Работа 8. Определение силы процесса возбуждения при наблюдении за пределами торможения	31
Работа 9. Оценка уравновешенности нервных процессов	32
Работа 10. Оценка подвижности нервных процессов	33
Работа 11. Изучение взаимодействия сигнальных систем при выработке сосудистых условных рефлексов у человека	34
Работа 12. Изучение взаимодействия сигнальных систем при выработке условно-рефлекторных реакций на словесные раздражители	35
Работа 13. Изучение типологических особенностей человека в зависимости от преобладающей роли первой или второй сигнальной системы	37
	152

Работа 14. Измерение величины иллюзии зрительного восприятия	37
Работа 15. Исследование переключения внимания в условиях активного выбора полезной информации	38
Работа 16. Исследование закономерностей распределения внимания у человека	40
Работа 17. Исследование кратковременной памяти	41
Работа 18. Определение объема смысловой памяти	42
Работа 19. Определение состояния агрессии по Басса-Дарки	43
Работа 20. Мотивация к успеху (по Т. Элерсу)	50
Работа 21. Оценка темперамента (по Гайзенку)	54
Работа 22. Психофизиологические показатели. Функциональная асимметрия мозга	71
Работа 23. Оценка различных видов памяти (механической, образной, смысловой)	78
Работа 24. Исследование индивидуальных особенностей памяти	79
Работа 25. Оценка концентрации внимания. Определение умственной работоспособности (по корректурной пробе)	82
Работа 26. Изучение психофизиологических и нейродинамических параметров	88
РАЗДЕЛ III. ФИЗИОЛОГИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ	90
Работа 27. Получение проб крови у животных и приготовление сыворотки крови	90
Работа 28. Техника приготовления мазка	90
Работа 29. Определение фагоцитарной активности микрофагов (нейтрофилов)	92

Работа 30. Определение лизоцимной активности сыворотки крови	96
Работа 31. Определение бактерицидной активности сыворотки крови	97
Работа 32. Определение комплементарной активности сыворотки крови	99
Работа 33. Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотке крови	103
Работа 34. Определение уровня пролиферативной активности мононуклеарных клеток периферической крови животных радиометрическим методом	107
Работа 35. Определение циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови животных	110
Работа 36. Определение Т-, В-лимфоцитов и субпопуляций Т-лимфоцитов методом розеткообразования	112
Работа 37. Принципы метода розеткообразования	115
Работа 38. Взятие крови у свиней и крупного рогатого скота	121
Работа 39. Выделение мононуклеарных клеток крови	121
Работа 40. Подготовка эритроцитов барана, эритроцитов мышии аутологичных эритроцитов	123
Работа 41. Постановка реакции розеткообразования	123
Работа 42. Обсуждение полученных результатов	127
РАЗДЕЛ IV. ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ	129
СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ	142
ПРИЛОЖЕНИЕ	149
<i>Библиографический список</i>	150

Составители:

Ефанова Нина Владимировна

Осина Людмила Михайловна

Баталова Светлана Владимировна

**Физиология регуляторных систем
Практикум**

Редактор Т.К. Коробкова