

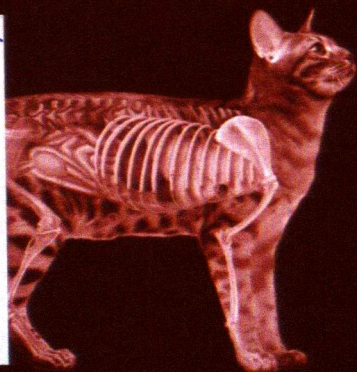
23-5714

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

А.А. ПРИСНЫЙ

# ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

23-05714



ЛАБОРАТОРНЫЙ  
ПРАКТИКУМ

А.А. Присный

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ.  
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

*Учебное пособие*



**ЭПИЦЕНТР**

**Белгород 2023**

УДК [591.1+612](076.5)  
ББК 28.673-2+28.707.3я73-2  
П 77

### Рецензенты

доктор ветеринарных наук, руководитель Белгородского филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» *В.Н. Скворцов*

кандидат биологических наук, декан факультета математики и естественно-научного образования ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», доцент *С.Д. Чернявских*

**Присный А.А.**

П 77 Физиология человека и животных. Лабораторный практикум: учебное пособие / А.А. Присный. – Белгород : ООО «Эпицентр», 2023. – 224 с.

ISBN 978-5-6049377-8-5

В учебном пособии представлены экспериментальные работы для практического закрепления лекционного курса по физиологии человека и животных, читаемого для студентов бакалавриата. Перечень лабораторных работ и подбор задач позволяют получить общее представление об основных, в том числе классических, физиологических понятиях и принципах. При этом классические методики усовершенствованы с использованием работ виртуального практикума.

Учебное пособие предназначено для студентов биологических направлений подготовки университетов.

УДК [591.1+612](076.5)  
ББК 28.673-2+28.707.3я73-2

ISBN 978-5-6049377-8-5

© Присный А.А., 2023

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ПРИ РАБОТЕ В ЛАБОРАТОРИИ.....	9
Раздел 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	12
1.1. Этика физиологических исследований .....	12
1.2. Прием животных в виварий.....	20
1.3. Содержание лабораторных животных.....	21
1.4. Фармакологические агенты как инструмент исследования физиологических функций .....	32
1.5. Методы введения веществ лабораторным животным .....	36
1.6. Обездвиживание беспозвоночных животных для проведения манипуляций .....	46
1.7. Техника взятия крови и гемолимфы у беспозвоночных животных .....	47
1.8. Техника взятия крови у позвоночных животных .....	48
1.9. Приготовление растворов .....	53
Раздел 2. СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ .....	58
Лабораторная работа № 2.1. «Приготовление нервно-мышечного препарата лягушки» 58	
Лабораторная работа № 2.2. «Приготовление препарата изолированного седалищного нерва лягушки».....	60
Лабораторная работа № 2.3. «Методика препарирования брюхоногих моллюсков ( <i>Helix</i> <i>sp.</i> и <i>Achatina sp.</i> )» .....	60
Лабораторная работа № 2.4. «Приготовление нервно-мышечного препарата мышцы- открывателя (отводящей мышцы) дактилоподита клешни речного рака».....	63
Раздел 3. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ.....	65
Лабораторная работа № 3.1. «Изучение механизмов простой диффузии».....	65
Лабораторная работа № 3.2. «Облегченная диффузия» .....	67
Лабораторная работа № 3.3. «Осмоз» .....	69
Лабораторная работа № 3.4. «Фильтрация» .....	71
Лабораторная работа № 3.5. «Активный транспорт» .....	72
Лабораторная работа № 3.6. «Воспроизведение первого опыта Гальвани».....	74
Лабораторная работа № 3.7. «Воспроизведение второго опыта Гальвани» .....	75
Лабораторная работа № 3.8. «Стимуляция нерва разными видами раздражителей».....	76
Лабораторная работа № 3.9. «Эффект обработки нерва разными химическими агентами».....	78
Лабораторная работа № 3.10. «Измерение скорости проведения возбуждения по нерву» .....	81
Раздел 4. ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.....	84
Лабораторная работа № 4.1. «Сегментарные рефлексы кольчатого червя и их взаимодействие».....	84
Лабораторная работа № 4.2. «Рефлекторная координация движений ползания у червя»85	

Лабораторная работа № 4.3. «Роль церебральных ганглиев в осуществлении глазодвигательного рефлекса, рефлексов разгибания и прыжка назад у рака».....	86
Лабораторная работа № 4.4. «Спинальные рефлексы человека».....	87
Лабораторная работа № 4.5. «Функциональная оценка состояния вегетативной нервной системы».....	91
Лабораторная работа № 4.6. «Оценка вегетативного тонуса человека по индексу Кердо».....	93
Лабораторная работа № 4.7. «Анализ вегетативной реактивности человека методом холодной пробы».....	94
Лабораторная работа № 4.8. «Тестирование безусловно-рефлекторных форм поведения».....	95
Лабораторная работа № 4.9. «Выработка тонической неподвижности (животный гипноз)».....	97
Лабораторная работа № 4.10. «Исследование статических рефлексов у морской свинки».....	98
Лабораторная работа № 4.11. «Статокинетические рефлексы».....	100

## Раздел 5. ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ..... 104

Лабораторная работа № 5.1. «Определение порогов различения».....	104
Лабораторная работа № 5.2. «Адаптация рецепторов».....	104
Лабораторная работа № 5.3. «Определение чувствительности тактильных рецепторов».....	105
Лабораторная работа № 5.4. «Определение чувствительности вкусовых рецепторов языка».....	105
Лабораторная работа № 5.5. «Взаимодействие зрительного, обонятельного и вкусового анализаторов».....	106
Лабораторная работа № 5.6. «Определение остроты слуха».....	106
Лабораторная работа № 5.7. «Определение остроты зрения».....	107
Лабораторная работа № 5.8. «Определение поля зрения».....	108
Лабораторная работа № 5.9. «Определение слепого пятна в сетчатке глаза (опыт Мариотта)».....	109
Лабораторная работа № 5.10. «Определение желтого пятна в сетчатке глаза».....	111
Лабораторная работа № 5.11. «Роль двигательного анализатора человека в оценке пространственных отношений».....	111
Лабораторная работа № 5.12. «Определение функционального состояния вестибулярного анализатора».....	112

## Раздел 6. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... 115

Лабораторная работа № 6.1. «Объем краткосрочной памяти у человека».....	115
Лабораторная работа № 6.2. «Зависимость субъективного времени от двигательной стереотипии».....	115
Лабораторная работа № 6.3. «Ассоциативный эксперимент».....	116
Лабораторная работа № 6.4. «Исследование внимания (корректирный текст)».....	117
Лабораторная работа № 6.5. «Исследование условных речевых реакций».....	120
Лабораторная работа № 6.6. «Исследование утомляемости и работоспособности с помощью таблицы Крепелина».....	121
Лабораторная работа № 6.7. «Выработка зеркального письма как пример разрушения старого и образования нового динамического стереотипа».....	122

Лабораторная работа № 6.8. «Определение силы нервной системы (работоспособности) с использованием теппинг-теста».....	123
Лабораторная работа № 6.9. «Кинематометрическая методика исследования подвижности нервных процессов».....	125
Лабораторная работа № 6.10. «Кинематометрическая методика изучения баланса нервных процессов».....	126
<b>Раздел 7. ФИЗИОЛОГИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ</b> .....	<b>128</b>
Лабораторная работа № 7.1. «Определение латентного периода мышечного сокращения».....	128
Лабораторная работа № 7.2. «Определение пороговой силы раздражения мышечного волокна».....	130
Лабораторная работа № 7.3. «Эффект увеличения интенсивности стимула».....	130
Лабораторная работа № 7.4. «Феномен лестницы».....	131
Лабораторная работа № 7.5. «Суммация мышечных сокращений».....	132
Лабораторная работа № 7.6. «Тетанус».....	133
Лабораторная работа № 7.7. «Влияние нагрузки и исходной длины мышцы на эффект сокращения».....	134
Лабораторная работа № 7.8. «Изотоническое сокращение».....	136
Лабораторная работа № 7.9. «Динамометрия, определение динамометрического индекса».....	138
Лабораторная работа № 7.10. «Утомление мышц в зависимости от ритма и нагрузки».....	140
<b>Раздел 8. ФИЗИОЛОГИЯ ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ</b> .....	<b>142</b>
Лабораторная работа № 8.1. «Свойства адреналиноподобного вещества парамеций».....	142
Лабораторная работа № 8.2. «Свойства гормонов хромаффинной системы разных беспозвоночных».....	142
Лабораторная работа № 8.3. «Действие меланофорного гормона и адреналина на пигментные клетки лягушки».....	143
Лабораторная работа № 8.4. «Влияние тепловых процедур на активность мозгового вещества надпочечников».....	145
<b>Раздел 9. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ</b> .....	<b>146</b>
Лабораторная работа № 9.1. «Исследование гемолимфы беззубки».....	146
Лабораторная работа № 9.2. «Исследование гемолимфы виноградной улитки».....	146
Лабораторная работа № 9.3. «Использование конфокальной микроскопии при работе с клетками беспозвоночных животных».....	147
Лабораторная работа № 9.4. «Определение количества гемоглобина в крови».....	153
Лабораторная работа № 9.5. «Подсчет количества эритроцитов в камере Горяева».....	155
Лабораторная работа № 9.6. «Определение цветного показателя крови».....	157
Лабораторная работа № 9.7. «Определение эритроцитарных индексов крови».....	157
Лабораторная работа № 9.8. «Изучение различных видов гемолиза».....	158
Лабораторная работа № 9.9. «Гемолиз под влиянием наркотических веществ».....	159
Лабораторная работа № 9.10. «Определение границ осмотической резистентности эритроцитов».....	159
Лабораторная работа № 9.11. «Подсчет количества лейкоцитов в камере Горяева».....	161
Лабораторная работа № 9.12. «Подсчет лейкоцитарной формулы».....	162
Лабораторная работа № 9.13. «Определение лейкоцитарных индексов крови».....	165

Лабораторная работа № 9.14. «Изучение фагоцитарной активности макрофагов (нейтрофилов)».....	167
Лабораторная работа № 9.15. «Выявление роли солей кальция в свертывании крови»	169
Лабораторная работа № 9.16. «Исследование групповой принадлежности крови».....	169
Лабораторная работа № 9.17. «Определение вязкости крови».....	171
<b>Раздел 10. ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ</b> .....	<b>175</b>
Лабораторная работа № 10.1. «Определение частоты сердечных сокращений при различных функциональных состояниях организма» .....	175
Лабораторная работа № 10.2. «Измерение артериального давления. Определение систолического и минутного объемов крови расчетным методом» .....	176
Лабораторная работа № 10.3. «Выслушивание тонов сердца».....	178
Лабораторная работа № 10.4. «Определение длительности сердечного цикла у человека по пульсу в покое и при физической нагрузке».....	179
Лабораторная работа № 10.5. «Автоматизм работы сердца лягушки».....	180
Лабораторная работа № 10.6. «Регистрация и анализ электрокардиограммы человека».....	181
<b>Раздел 11. ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ</b> .....	<b>183</b>
Лабораторная работа № 11.1. «Аускультация – выслушивание легких» .....	183
Лабораторная работа № 11.2. «Спирометрия» .....	184
Лабораторная работа № 11.3. «Рефлекторные влияния на дыхание».....	185
Лабораторная работа № 11.4. «Дыхательные функциональные пробы с задержкой дыхания на фазе вдоха и выдоха» .....	186
Лабораторная работа № 11.5. «Дыхательные функциональные пробы с задержкой дыхания до и после дозированной нагрузки» .....	186
Лабораторная работа № 11.6. «Исследование дыхательного ацидоза и алкалоза».....	187
Лабораторная работа № 11.7. «Влияние частоты дыхания, наличия сурфактанта в альвеолах и пневмомоторакса на показатели легочной вентиляции».....	188
Лабораторная работа № 11.8. «Напряжение углекислого газа в крови при различном дыхании» .....	190
<b>Раздел 12. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ</b> .....	<b>192</b>
Лабораторная работа № 12.1. «Пищеварение в ротовой полости. Расщепление крахмала ферментами слюны» .....	192
Лабораторная работа № 12.2. «Изучение субстратной специфичности амилазы».....	194
Лабораторная работа № 12.3. «Изучение субстратной специфичности пепсина» .....	196
Лабораторная работа № 12.4. «Изучение субстратной специфичности липазы».....	198
<b>Раздел 13. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ</b> .....	<b>201</b>
Лабораторная работа № 13.1. «Факторы, влияющие на образование мочи» .....	201
Лабораторная работа № 13.2. «Влияние альдостерона и антидиуретического гормона на образование мочи» .....	202
Лабораторная работа № 13.3. «Расчет скорости клубочковой фильтрации».....	204
Лабораторная работа № 13.4. «Расчет величины почечного кровотока».....	205
Лабораторная работа № 13.5. «Расчет клиренса креатинина».....	205
Лабораторная работа № 13.6. «Расчет уровня канальцевой секреции».....	205

Раздел 14. ФИЗИОЛОГИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ .....	207
Лабораторная работа № 14.1. «Расчет основного обмена по таблицам».....	207
Лабораторная работа № 14.2. «Определение суточной потребности энергии человека исходя из его трудовой деятельности».....	211
Лабораторная работа № 14.3. «Определение суточных энергозатрат хронометражно-табличным методом».....	211
Лабораторная работа № 14.4. «Оценка состояния обмена веществ и энергии человека по индексу массы тела».....	213
Лабораторная работа № 14.5. «Составление пищевого рациона по таблицам».....	213
Раздел 15. ФИЗИОЛОГИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ .....	220
Лабораторная работа № 15.1. «Роль кровообращения в поддержании температуры различных участков тела» .....	220
Лабораторная работа № 15.2. «Реакция организма человека на холодовую нагрузку малой интенсивности» .....	221