

ФИЗИОЛОГИЯ

Универсальный справочник

УДК 612
ББК 28.707.3
Ф50

Ф50 Физиология. Универсальный справочник. — М. :
T8RUGRAM / Научная книга. — 336 с.

ISBN 978-5-519-61611-9

Под термином «физиология» понимают биологическую науку, которая изучает жизнедеятельность здорового организма и его частей — систем, органов, тканей, клеток. Физиология является экспериментальной наукой и исследует организм путём наблюдения и опыта, благодаря чему определяются жизненно важные параметры организма, которые широко используются в медицинской практике.

Данное издание предлагает читателю структурированное изложение основного материала по физиологии.

УДК 612
ББК 28.707.3
BIC MRG
BISAC MED000000

*Издательство не несёт ответственности за возможные
последствия, возникшие в результате использования
информации и рекомендаций этого издания.
Любая информация, представленная в книге,
не заменяет консультации специалиста.*

© T8RUGRAM, оформление, 2017
© ООО «Литературная студия
«Научная книга», издание, 2017
ISBN 978-5-519-61611-9

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Введение в нормальную физиологию	5
Тема 2. Физиологические свойства и особенности функционирования возбудимых тканей	8
Тема3. Физиологические свойства нервов и нервных волокон	17
Тема 4. Физиология мышц	22
Тема 5. Действие постоянного тока на живые ткани. Хронаксиметрия	33
Тема 6. Физиология синапсов	38
Тема 7. Характеристика отдельных медиаторных систем	43
Тема 8. Физиология центральной нервной системы	51
Тема 9. Физиология различных отделов ЦНС	66
Тема 10. Двигательная активность. Роль различных отделов центральной нервной системы в регуляции двигательной активности	75
Тема 11. Физиология вегетативной нервной системы	88
Тема 12. Физиология анализаторов	93
Тема 13. Физиология эндокринной системы. Понятие о железах внутренней секреции, гормонах, их классификация	105
Тема 14. Характеристика отдельных гормонов	114
Тема 15. Эндокринная функция неэндокринных органов	133
Тема 16. Высшая нервная деятельность	136
Тема 17. Физиология боли	143
Тема 18. Физиология сердца	148
Тема 19. Внешние проявления деятельности сердца и их регистрация	169
Тема 20. Физиология сосудов. Сосудодвигательный центр	179
Тема 21. Физиология микроциркуляции	198
Тема 22. Физиология дыхания. Механизмы внешнего дыхания	206

Тема 23. Физиология дыхательного центра	212
Тема 24. Клинические методы исследования функции аппарата внешнего дыхания	217
Тема 25. Определение легочных дыхательных объемов	222
Тема 26. Физиология крови	229
Тема 27. Физиология компонентов крови	234
Тема 28. Физиология крови. Иммунология крови	257
Тема 29. Физиология иммунитета	265
Тема 30. Физиология гемостаза	272
Тема 31. Физиология почек	280
Тема 32. Физиология половой системы	285
Тема 33. Физиология системы пищеварения	288
Тема 34. Пищеварение в различных отделах желудочно-кишечного тракта	306
Тема 35. Физиология печени	317
Тема 36. Физиология сна	321
Тема 37. Физиология эмоций	327
Тема 38. Физиология обмена веществ и энергии	330

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В НОРМАЛЬНУЮ ФИЗИОЛОГИЮ

1. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИОЛОГИИ

Основоположником научной физиологии считается В. Гарвей. В 1628 г. вышла в свет книга «Анатомические исследования движения крови и сердца у живых». Автором было дано описание большого круга кровообращения. Эта дата и считается датой рождения научной физиологии.

В истории развития физиологии можно выделить два больших периода:

- 1) допавловский;
- 2) павловский.

Допавловский период продолжался до 1883 г., когда была издана диссертация И. П. Павлова «Центробежные нервы сердца».

Особенности допавловского периода развития физиологии

1. Функция изучалась на отдельных органах, не учитывалась целостность организма.
2. Не изучалось влияние нервной системы на функции организма в целом и отдельных его органов.
3. Не изучалось влияние факторов внешней среды на функциональное состояние организма человека.
4. Господствовал аналитический подход к изучению функций организма.
5. При экспериментах в физиологии применялись только наблюдения и острый опыт.

Особенности павловского периода развития физиологии

1. В физиологии господствует метод хронического эксперимента для изучения функций организма, но острый опыт продолжает существовать.
2. Изучение функций органов происходит на целостном организме.
3. Учитывается влияние нервной системы и гуморальных факторов в регуляции деятельности органов и их систем.
4. Учитывается влияние внешней среды на организм (последние 20 лет).

5. Преобладает системный подход к изучению функций организма и отдельных его органов.

Принципы павловской физиологии

1. Организм — это единое целое, которое обладает способностью к саморегуляции своих функций.

2. Принцип единства организма и внешней среды. Человек тонко приспособлен к той среде, в которой он живет. При изменении условий среды изменяется и организм, возникают болезни, дезадаптация.

3. Принцип нервизма. Нервизм — это направление в физиологии и медицине, которое стремится распространить влияние нервной системы на как можно большее количество функций организма.

Периоды развития нервизма

1. И. М. Сеченов, 1863 г., вышла работа «Рефлексы головного мозга». Основная идея монографии: вся сознательная и бессознательная деятельность человека — это рефлексы головного мозга.

2. В. М. Бехтерев — русский невропатолог и психиатр. Показал, что головной мозг человека участвует в регуляции деятельности всех внутренних органов. За счет головного мозга организм человека целесообразно уравновешен в окружающей среде.

3. В. П. Боткин — русский терапевт. Считал, что различные функции организма человека контролируются нервной системой, а при нарушении функции нервной системы развиваются нейрогенные заболевания, например гипертония, тиреотоксикоз.

4. Павлов — это имя соотносится с высшим этапом развития нервизма. Он считал, что центробежные нервы влияют на функции сердца и роль нервной системы в регуляции кровяного давления; значение нервной системы в регуляции секреторной и моторной функции желудочно-кишечного тракта неоспоримо велико. Также он показал, что нервная система принимает участие в приспособлении организма к новым условиям внешней среды за счет условных рефлексов; основоположник учений о типах нервной деятельности, доказал значение коры больших полушарий в деятельности животного и человека — распорядитель и распределитель деятельности.

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ФИЗИОЛОГИИ, ПОНЯТИЯ О ФУНКЦИИ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ОРГАНИЗМА

Нормальная физиология — биологическая дисциплина, изучающая:

- 1) функции целостного организма и отдельных физиологических систем (например, сердечно-сосудистой, дыхательной);
- 2) функции отдельных клеток и клеточных структур, входящих в состав органов и тканей (например, роль миоцитов и миофибрилл в механизме мышечного сокращения);
- 3) взаимодействие между отдельными органами отдельных физиологических систем (например, образование эритроцитов в красном костном мозге);
- 4) регуляцию деятельности внутренних органов и физиологических систем организма (например, нервные и гуморальные).

Физиология является экспериментальной наукой. В ней выделяют два метода исследования — опыт и наблюдение. Наблюдение — изучение поведения животного в определенных условиях, как правило, в течение длительного промежутка времени. Это дает возможность описать любую функцию организма, но затрудняет объяснение механизмов ее возникновения. Опыт бывает острым и хроническим. Острый опыт проводится только на короткий момент и животное находится в состоянии наркоза. Из-за больших кровопотерь практически отсутствует объективность. Хронический эксперимент был впервые введен И. П. Павловым, который предложил оперировать животных (например, наложение фистулы на желудок собаки).

Большой раздел науки отведен изучению функциональных и физиологических систем.

Физиологическая система — это постоянная совокупность различных органов, объединенных какой-либо общей функцией. Образование таких комплексов в организме зависит от трех факторов:

- 1) обмена веществ;
- 2) обмена энергии;
- 3) обмена информации.

Функциональная система — временная совокупность органов, которые принадлежат разным анатомическим и физиологическим структурам, но обеспечивают выполнение особых форм физиологической деятельности и определенных функций. Она обладает рядом свойств, таких как:

- 1) саморегуляция;
- 2) динамичность (распадается только после достижения желаемого результата);
- 3) наличие обратной связи.

Благодаря присутствию в организме таких систем он может работать как единое целое.

Особое место в нормальной физиологии уделяется гомеостазу.

Гомеостаз — совокупность биологических реакций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Он представляет собой жидкую среду, которую составляют кровь, лимфа, cerebrospinalная жидкость, тканевая жидкость. Их средние показатели поддерживают физиологическую норму (например, pH крови, величину артериального давления, количество гемоглобина и т. д.).

Итак, нормальная физиология — это наука, определяющая жизненно важные параметры организма, которые широко используются в медицинской практике.

Тема 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

1. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Основным свойством любой ткани является раздражимость — способность ткани изменять свои физиологические свойства и проявлять функциональные отправления в ответ на действие раздражителей.

Раздражители — это факторы внешней или внутренней среды, действующие на возбудимые структуры.

Различают две группы раздражителей:

- 1) естественные (нервные импульсы, возникающие в нервных клетках и различных рецепторах);
- 2) искусственные: физические (механические — удар, укол; температурные — тепло, холод; электрический ток — переменный или постоянный), химические (кислоты, основания, эфиры и т. п.), физико-химические (осмотические — кристаллик хлорида натрия).

Классификация раздражителей по биологическому принципу:

- 1) адекватные, которые при минимальных энергетических затратах вызывают возбуждение ткани в естественных условиях существования организма;
- 2) неадекватные, которые вызывают в тканях возбуждение при достаточной силе и продолжительном воздействии.

К общим физиологическим свойствам тканей относятся:

- 1) возбудимость — способность живой ткани отвечать на действие достаточно сильного, быстрого и длительно действующего раздражителя изменением физиологических свойств и возникновением процесса возбуждения.

Мерой возбудимости является порог раздражения.

Порог раздражения — это та минимальная сила раздражителя, которая впервые вызывает видимые ответные реакции. Так как порог раздражения характеризует и возбудимость, он может быть назван и порогом возбудимости. Раздражение меньшей интенсивности, не вызывающее ответные реакции, называют подпороговым;

- 2) проводимость — способность ткани передавать возникшее возбуждение за счет электрического сигнала от места раздражения по длине возбудимой ткани;
- 3) рефрактерность — временное снижение возбудимости одновременно с возникшим в ткани возбуждением.

Рефрактерность бывает абсолютной (нет ответа ни на какой раздражитель) и относительной (возбудимость восстанавливается, и ткань отвечает на подпороговый или сверхпороговый раздражитель);

- 4) лабильность — способность возбудимой ткани реагировать на раздражение с определенной скоростью. Лабильность характеризуется максимальным числом волн возбуждения, возникающих в ткани в единицу времени (1 с) в точном соответствии с ритмом наносимых раздражений без явления трансформации.

2. ЗАКОНЫ РАЗДРАЖЕНИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Законы устанавливают зависимость ответной реакции ткани от параметров раздражителя. Эта зависимость характерна для высоко организованных тканей. Существуют три закона раздражения возбудимых тканей:

- 1) закон силы раздражения;
- 2) закон длительности раздражения;
- 3) закон градиента раздражения.

Закон **силы раздражения** устанавливает зависимость ответной реакции от силы раздражителя. Эта зависимость неодинакова для отдельных клеток и для целой ткани. Для одиночных клеток зависимость называется «все или ничего». Характер ответной реакции зависит от достаточной пороговой величины раздражителя. При воздействии подпороговой величиной раздражения ответной реакции возникать не будет (ничего). При достижении раздражения пороговой величины возникает ответная реакция, она будет одинакова при действии пороговой и любой сверхпороговой величины раздражителя (часть закона — все).

Для совокупности клеток (для ткани) эта зависимость иная, ответная реакция ткани прямо пропорциональна до определенного предела силе наносимого раздражения. Увеличение ответной реакции связано с тем, что увеличивается количество структур, вовлекающихся в ответную реакцию.

Закон **длительности раздражений**. Ответная реакция ткани зависит от длительности раздражения, но осуществляется в определенных пределах и носит прямо пропорциональный характер. Существует зависимость между силой раздражения и временем его действия. Эта зависимость выражается в виде кривой силы-вре-