НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

шпаргалки

Шпаргалки

Марина Дрангой

Нормальная физиология

«Научная книга»

Драгой М. Г.

Нормальная физиология / М. Г. Драгой — «Научная книга», — (Шпаргалки)

Информативные ответы на все вопросы курса «Нормальная физиология» в соответствии с Государственным образовательным стандартом.

© Драгой М. Г.
© Научная книга

Содержание

1. Что такое нормальная физиология? 5
2. Основные характеристики и законы возбудимых тканей 6
3. Понятие о состоянии покоя О и активности возбудимых тканей 7
4. Физико-химические механизмы возникновения потенциала покоя 8
5. Физико-химические механизмы возникновения потенциала действия 9
6. Физиология нервов и нервных волокон. Типы нервных волокон 10
Конец ознакомительного фрагмента. 11

Марина Драгой
Нормальная физиология

1. Что такое нормальная физиология?

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 функции.

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, цереброспинальная жидкость, тканевая жидкость.

2. Основные характеристики и законы возбудимых тканей

Основным свойством любой ткани является раздражимость, т. е. 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;

2) искусственные: физические. 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;

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;

4) лабильность – способность возбудимой ткани реагировать на раздражение с определенной скоростью.

Законы устанавливают зависимость ответной реакции ткани от параметров раздражителя. 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.

Закон длительности раздражений. Ответная реакция ткани зависит от длительности раздражения, но осуществляется в определенных пределах и носит прямо пропорциональный характер.

Закон градиента раздражения. Градиент – это крутизна нарастания раздражения. Ответная реакция ткани зависит до определенного предела от градиента раздражения.

3. Понятие о состоянии покоя О и активности возбудимых тканей

О состоянии покоя в возбудимых тканях говорят в том случае, когда на ткань не действует раздражитель из внешней или внутренней среды. При этом наблюдается относительно постоянный уровень метаболизма.

Основные формы активного состояния возбудимой ткани – возбуждение и торможение.

Возбуждение – это активный физиологический процесс, который возникает в ткани под действием раздражителя, при этом изменяются физиологические свойства ткани. Возбуждение характеризуется рядом признаков:

1) специфическими признаками, характерными для определенного вида тканей;

2) неспецифическими признаками, характерными для всех видов тканей (изменяются проницаемость клеточных мембран, соотношение ионных потоков, заряд клеточной мембраны, возникает потенциал действия, изменяющий уровень метаболизма, повышается потребление кислорода и увеличивается выделение углекислого газа).

По характеру электрического ответа существует две формы возбуждения:

1) местное, нераспространяющееся возбуждение (локальный ответ). Оно характеризуется тем, что:

а) отсутствует скрытый период возбуждения;

б) возникает при действии любого раздражителя;

в) отсутствует рефрактерность;

г) затухает в пространстве и распространяется на короткие расстояния;

2) импульсное, распространяющееся возбуждение.

Оно характеризуется:

а) наличием скрытого периода возбуждения;

б) наличием порога раздражения;

в) отсутствием градуального характера;

г) распространением без декремента;

д) рефрактерностью (возбудимость ткани уменьшается).

Торможение – активный процесс, возникает при действии раздражителей на ткань, проявляется в подавлении другого возбуждения.

Торможение может развиваться только в форме локального ответа.

Выделяют два типа торможения:

1) первичное, для возникновения которого необходимо наличие специальных тормозных нейронов;

2) вторичное, которое не требует специальных тормозных структур. Оно возникает в результате изменения функциональной активности обычных возбудимых структур.

Процессы возбуждения и торможения тесно связаны между собой, протекают одновременно и являются различными проявлениями единого процесса.

4. Физико-химические механизмы возникновения потенциала покоя

Мембранный потенциал (или потенциал покоя) – это разность потенциалов между наружной и внутренней поверхностью мембраны в состоянии относительного физиологического покоя. Потенциал покоя возникает в результате двух причин:

1) неодинакового распределения ионов по обе стороны мембраны;

2) избирательной проницаемости мембраны для ионов. В состоянии покоя мембрана неодинаково проницаема для различных ионов. Клеточная мембрана проницаема для ионов K, малопроницаема для ионов Na и непроницаема для органических веществ.

За счет этих двух факторов создаются условия для движения ионов. Это движение осуществляется без затрат энергии путем пассивного транспорта – диффузией в результате разности концент-рации ионов. Ионы K выходят из клетки и увеличивают положительный заряд на наружной поверхности мембраны, ионы Cl пассивно переходят внутрь клетки, что приводит к увеличению положительного заряда на наружной поверхности клетки. Ионы Na накапливаются на наружной поверхности мембраны и увеличивают ее положительный заряд. Органические соединения остаются внутри клетки. В результате такого движения наружная поверхность мембраны заряжается положительно, а внутренняя – отрицательно. Внутренняя поверхность мембраны может не быть абсолютно отрицательно заряженной, но она всегда заряжена отрицательно по отношению к внешней. Такое состояние клеточной мембраны называется состоянием поляризации. Движение ионов продолжается до тех пор, пока не уравновесится разность потенциалов на мембране, т. е. не наступит электрохимическое равновесие. Момент равновесия зависит от двух сил:

1) силы диффузии;

2) силы электростатического взаимодействия. Значение электрохимического равновесия:

1) поддержание ионной асимметрии;

2) поддержание величины мембранного потенциала на постоянном уровне.

В возникновении мембранного потенциала участвуют сила диффузии (разность концентрации ионов) и сила электростатического взаимодействия, поэтому мембранный потенциал называется концентра-ционно-электрохимическим.

Для поддержания ионной асимметрии электрохимического равновесия недостаточно. В клетке имеется другой механизм – натрий-калиевый насос. Натрий-калиевый насос – механизм обеспечения активного транспорта ионов. В клеточной мембране имеется система переносчиков, каждый из которых связывает три иона Na, которые находятся внутри клетки, и выводит их наружу. С наружной стороны переносчик связывается с двумя ионами K, находящимися вне клетки, и переносит их в цитоплазму. Энергия берется при расщеплении АТФ.

5. Физико-химические механизмы возникновения потенциала действия

Потенциал действия – это сдвиг мембранного потенциала, возникающий в ткани при действии порогового и сверхпорогового раздражителя, что сопровождается перезарядкой клеточной мембраны.

При действии порогового или сверхпорогового раздражителя изменяется проницаемость клеточной мембраны для ионов в различной степени. Для ионов Na она повышается и градиент развивается медленно. В результате движение ионов Na происходит внутрь клетки, ионы К двигаются из клетки, что приводит к перезарядке клеточной мембраны. Наружная поверхность мембраны несет отрицательный заряд, внутренняя – положительный.

Компоненты потенциала действия:

1) локальный ответ;

2) высоковольтный пиковый потенциал (спайк);

3) следовые колебания.

Ионы Na путем простой диффузии поступают в клетку без затрат энергии. Достигнув пороговой силы, мембранный потенциал снижается до критического уровня деполяризации (примерно 50 мВ). Критический уровень деполяризации – это то количество милливольт, на которое должен снизиться мембранный потенциал, чтобы возник лавинообразный ход ионов Na в клетку.

Высоковольтный пиковый потенциал (спайк).

Пик потенциала действия является постоянным компонентом потенциала действия. Он состоит из двух фаз:

1) восходящей части – фазы деполяризации;

2) нисходящей части – фазы реполяризации.

Лавинообразное поступление ионов Na в клетку приводит к изменению потенциала на клеточной мембране. Чем больше ионов Na войдет в клетку, тем в большей степени деполяризуется мембрана, тем больше откроется активационных ворот. Возникновение заряда с противоположным знаком называется инверсией потенциала мембраны. Движение ионов Na внутрь клетки продолжается до момента электрохимического равновесия по иону Na Амплитуда потенциала действия не зависит от силы раздражителя, она зависит от концентрации ионов Na и от степени проницаемости мембраны к ионам Na. Нисходящая фаза (фаза реполяризации) возвращает заряд мембраны к исходному знаку. При достижении электрохимического равновесия по ионам Na происходит инактивация активационных ворот, снижается проницаемость к ионам Na и возрастает проницаемость к ионам К. Полного восстановления мембранного потенциала не происходит.

В процессе восстановительных реакций на клеточной мембране регистрируются следовые потенциалы – положительный и отрицательный.

6. Физиология нервов и нервных волокон. Типы нервных волокон

Физиологические свойства нервных волокон:

1) возбудимость – способность приходить в состояние возбуждения в ответ на раздражение;

2) проводимость – способность передавать нервные возбуждение в виде потенциала действия от места раздражения по всей длине;

3) рефрактерность (устойчивость) – свойство временно резко снижать возбудимость в процессе возбуждения.

Нервная ткань имеет самый короткий рефрактерный период. Значение рефрактерности – предохранять ткань от перевозбуждения, осуществляет ответную реакцию на биологически значимый раздражитель;

4) лабильность – способность реагировать на раздражение с определенной скоростью. Лабильность характеризуется максимальным числом импульсов возбуждения за определенный период времени (1 с) в точном соответствии с ритмом наносимых раздражений.

Нервные волокна не являются самостоятельными структурными элементами нервной ткани, они представляют собой комплексное образование, включающее следующие элементы:

1) отростки нервных клеток – осевые цилиндры;

2) глиальные клетки;

3) соединительнотканную (базальную) пластинку. Главная функция нервных волокон – проведение

нервных импульсов. По особенностям строения и функциям нервные волокна подразделяются на два вида: безмиелиновые и миелиновые.

Безмиелиновые нервные волокна не имеют миелиновой оболочки. Их диаметр 5–7 мкм, скорость проведения импульса 1–2 м/с. Миелиновые волокна состоят из осевого цилиндра, покрытого ми-елиновой оболочкой, образованной шванновскими клетками. Осевой цилиндр имеет мембрану и оксо-плазму. Миелиновая оболочка состоит на 80 % из ли-пидов, обладающих высоким омическим сопротивлением, и на 20 % из белка. Миелиновая оболочка не покрывает сплошь осевой цилиндр, а прерывается и оставляет открытыми участки осевого цилиндра, которые называются узловыми перехватами (перехваты Ран-вье). Длина участков между перехватами различна и зависит от толщины нервного волокна: чем оно толще, тем длиннее расстояние между перехватами.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.