

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

 В.В. Лысак

“ 11 ” февраля 2010 г.

Регистрационный № УД- 2378 /уч.

НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Учебная программа для специальности:

1-31 01 01 Биология,

специализации 1-31 01 01 04 Физиология человека и животных

2010 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Людмила Николаевна Семейко, старший преподаватель кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ольга Ивановна Шалатонина, главный научный сотрудник Республиканского научно-практического центра травматологии и ортопедии, доктор биологических наук, профессор;

Наталья Михайловна Орел, доцент кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой физиологии человека и животных Белорусского государственного университета (протокол № 8 от « 27 » января 2010 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 6 от « 4 » февраля 2010 г.);

Ответственный за редакцию: Людмила Николаевна Семейко

Ответственный за выпуск: Людмила Николаевна Семейко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нервно-мышечная физиология (НМФ) в настоящее время достигла существенных успехов. Благодаря содружеству физиологии с биофизикой и биохимией, а также разработке новых методов исследования с привлечением современных компьютерных технологий получены новые сведения на клеточном и субклеточном уровнях. Как и ранее особое внимание в современной нервно-мышечной физиологии уделяется системному подходу, который придает ей исключительное прикладное значение. На основе знаний данного раздела физиологии корректируется тренировочный процесс в спорте высших достижений, разрабатываются методики восстановления утраченных двигательных функций, строится более эффективный учебный и педагогический процессы в образовательных учреждениях. Поэтому знание закономерностей функционирования мышечной и нервной систем является, несомненно, важной составляющей профессиональной подготовки биологов, традиционно работающих в области медицины, спорта, педагогики. Теоретическая подготовка в сочетании с навыками проведения электрофизиологических исследований нервно-мышечной системы способствует развитию у студентов многостороннего аналитического подхода в оценке двигательной функции и ее компенсации. Знание данной дисциплины обоснованно формирует критическое отношение к гиподинамии современного человека и позволяет видеть в мышечной нагрузке важнейший инструмент психофизиологического регулирования человека.

В результате изучения курса НМФ обучаемый должен:

знать:

- механизмы реализации основных функций нервной и мышечной клеток;
- закономерности функционирования простой системы - двигательной единицы (ДЕ);
- принципы осуществления мышцей сенсорной функции;
- роль сегментарных и надсегментарных центров в управлении мышечной системой;
- концепции адаптационно-трофических взаимоотношений нервной и мышечной систем;
- методы электрофизиологических исследований нервно-мышечной системы.

уметь:

- использовать знания для понимания и интерпретации нарушений двигательной функции;
- использовать знание принципов нервно-мышечных взаимодействий для организации здорового образа жизни;
- использовать электрофизиологические методики в практических и экспериментальных исследованиях.

Программа составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам (физиология человека и животных, анатомия, физиология межклеточных коммуникаций, психофизиология).

Для повышения эффективности восприятия информации предусмотрено использование наглядных материалов (гистологических препаратов, рисунков с документальными записями, схем). Для самостоятельного изучения приводится список рекомендуемой литературы. Оценка качества знаний планируется осуществлять с помощью промежуточного контроля в форме тестов и устного опроса.

Программа курса предусматривает 24 часа лекционных и 8 часов лабораторных занятий.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1.	Введение в НМФ	2	2	-
2.	Строение и функции нервной клетки	2	2	-
3.	Электрические свойства клетки	2	2	-
4.	Мембранный потенциал покоя	2	2	-
5.	Потенциал действия клетки	2	2	-
6.	Распространение возбуждения	2	2	-
7.	Физиология синапсов и межклеточных контактов	2	2	-
8.	Возбуждение и сокращение мышечных клеток	2	2	-
9.	Нервный контроль структурно-функциональной организации скелетных мышц	2	2	-
10.	Механизмы двигательного контроля	2	2	-
11.	Электронейромиография	12	4	8
	Итого:	32	24	8

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение в НМФ

Объект и предмет НМФ. Место НМФ в системе наук. Методология и методы изучения нервно мышечной функции. История развития НМФ.

2. Строение и функции нервной клетки

Основные типы строения нервной системы. Структура и ультраструктура нейрона. Классификация нейронов по морфологическим и функциональным свойствам. Глиальные клетки и взаимоотношения их с нервными клетками.

3. Электрические свойства клетки

Роль мембраны в определении электрических свойств клетки. Методы электрофизиологических исследований. Сопротивление и емкость мембраны. Физический электротон

4. Мембранный потенциал покоя

Мембранная теория потенциала покоя. Роль проницаемости мембраны для различных ионов и активного ионного транспорта в происхождении мембранного потенциала покоя.

5. Потенциал действия клетки

Виды раздражителей. Законы электрического раздражения нервных и мышечных элементов. Электротонический потенциал. Локальный ответ. Потенциал действия нервного волокна при внутриклеточном отведении. Ионные механизмы потенциала действия. Ионная селективность и потенциалзависимость каналов электровозбудимой мембраны. Исследования воротных токов. Функциональная модель ионных каналов мембраны. Особенности потенциалов действия в соме нейрона.

6. Распространение возбуждения

Физический электротон. Физико-химические факторы, определяющие электрический механизм распространения возбуждения в аксоне. Скорость проведения возбуждения в немиелинизированных и миелинизированных нервных волокнах. Сложный потенциал действия нервных стволов. Классификация нервных волокон. Потенциал действия нерва в объемном проводнике. Электрические взаимоотношения работающих соседних волокон в нервных стволах.

7. Физиология синапсов и межклеточных контактов

Электрические синапсы: количественная оценка условий для электрической передачи возбуждения между клетками; структура

электрического синапса; механизмы передачи возбуждения и физиологическая роль электрических синапсов. Химические синапсы: строение химического синапса; синтез и выделение медиаторов; потенциал и ток постсинаптической мембраны; молекулярная структура ионного канала никотинового холинорецептора. Постсинаптические процессы: возбуждающие и тормозные постсинаптические потенциалы нейронов. Механизм пресинаптического торможения и его значение в ЦНС. Изменение функции химических синапсов в ходе ритмической активности: облегчение, депрессия.

8. Возбуждение и сокращение мышечных клеток

Строение и функции исчерченного (поперечно-полосатого) мышечного волокна и неисчерченной (гладкой) мышечной клетки. Их электрические свойства, потенциал покоя, потенциал действия. Сопряжение между возбуждением и сокращением в мышцах. Молекулярные механизмы сокращения. Механика и энергетика сокращения.

9. Нервный контроль структурно-функциональной организации скелетных мышц

Характеристика нейротрофического контроля скелетных мышц и его механизмы. Структурно-функциональная организация нервно-мышечного соединения в процессе развития и при денервационном синдроме. Роль нервной системы в регуляции синтеза мышечных белков и изменения сократительного аппарата при денервации. Роль нарушений нервной трофики в механизмах формирования нервно-мышечных заболеваний.

10. Механизмы двигательного контроля

Двигательная единица. Принцип размера и градуальное сокращение. Рефлексы и рефлекторные дуги. Скелетно-мышечная (проприоцептивная) сенсорная система: мышечные веретена, сухожильные органы Гольджи. Нейронные структуры спинного мозга. Организация двигательных путей (латеральных и медиальных) спинного мозга. Участие среднего мозга в регуляции движений и позного тонуса. Мозжечок и координация движений. Роль базальных ганглиев в моторном контроле. Двигательная кора и выполнение произвольных движений. Генерация координированных движений. Функциональная структура произвольного движения.

11. Электронейромиография

ЭМНГ – неинвазивный метод исследования нервно-мышечной системы. Потенциалы двигательных единиц. Интерференционная электромиограмма. Классификация ЭМГ по Ю. Юсевич. Вызванная активность мышц (М-ответ). Определение надежности нервно-мышечной передачи. Оценка скорости проведения по двигательным и чувствительным

волокнам периферических нервов. Поздние электромиографические феномены (Н-рефлекс, F-волна). Соматосенсорные вызванные потенциалы. Значение вызванных кожных вегетативных потенциалов в определении состояния вегетативных центров и проводниковых систем.

Информационно-методическая часть

Темы лабораторных занятий (8 часов)

1. Регистрация и анализ структуры интерференционной электромиограммы.
2. Вызванная активность мышц. Методические приемы, анализ М-ответа.
3. Примеры регистрации Н-рефлексов и F-волн мышц верхних и нижних конечностей.
4. Регистрация соматосенсорных вызванных потенциалов при стимуляции нервов верхних конечностей.

Литература	Год издания
Основная	
1. Фундаментальная и клиническая физиология / под ред. А. Комкина, А. Каменского. М.: Academia, 2004.	2004 г.
2. Физиология человека / под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса, М.: Мир, 1996. т.1, 2.	1996 г.
3. <i>Гехт Б.М.</i> Теоретическая и клиническая электромиография. / Б.М. Гехт. Л.: Наука, 1990.	1990 г.
4. <i>Костюк П.Г.</i> Структура и функция нисходящих систем спинного мозга. /П. Г. Костюк. Л.: Наука, 1973 г.	1973 г.
5. <i>Скок В.И.</i> Нервно-мышечная физиология / В.И. Скок, М.Ф. Шуба Киев, Вища школа, 1986.	1986 г.
6. <i>Шульговский В.В.</i> Основы нейрофизиологии / В.В. Шульговский. М.: Аспект Пресс, 2005 г.	2005 г.
Дополнительная	

1. <i>Веселкин Н.П.</i> О функциональных и структурных основах пресинаптического торможения первичных афферентов спинного мозга позвоночных / Н.П. Веселкин, В.О. Аданина, Ж.П. РиО, Ж. Реперан. Росс. физиол. ж-л им. И.М. Сеченова, 2001, т. 87, №8, с. 67-78.	2001 г.
2. <i>Витензон А.С.</i> Функциональная электростимуляция мышц как метод восстановления двигательной функции / А.С. Витензон, Е.М. Миронов, К.А. Петрушанская. Ж. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова, 2004, т. 104, №10, с. 34-40.	2004 г.
3. <i>Гимранов Р.Ф.</i> Диагностика заболеваний нервной системы. / Гимранов Р.Ф., Гимранова Ж.В., Еремина Е.Н. и др. М.: Изд-во Росс.ун-та дружбы народов, 2003.	2003 г.
4. <i>Гнездицкий В.В.</i> Вызванные потенциалы мозга в клинической практике / Гнездицкий В.В. М.: МЕДпресс-информ, 2003.	2003 г.
5. <i>Лытаев С.А.</i> Нейровизуализация мозга по вызванным и магнитным потенциалам / С.А. Лытаев. Вестник новых медицинских технологий, 1996, т. 3, №1, с. 20-22.	1996 г.
6. <i>Михайлов В.В.</i> Современные представления о механизмах транссинаптического взаимодействия мотонейронов и скелетных мышц / В.В. Михайлов. Успехи физиол. наук, 2002, т. 33, №4, с. 94-104.	2002 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу курса

**«Нервно-мышечная физиология»
для специальности 1-31 01 01 Биология,
специализации 1-31 01 01 04 Физиология человека и животных**