

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
« Цивильская средняя общеобразовательная
школа №1 им. М. В. Силантьева»
Цивильского муниципального округа Чувашской Республики

Исследовательский проект на тему:
Электрическая активность мышц

Автор: Иванова Любовь Валентиновна,
учитель биологии МБОУ «Цивильская СОШ № 1»

Цивильск, 2025

Введение.

Нейротехнологии - это технологии, оказывающие фундаментальное влияние на то, как люди способны понимать мозг и различать аспекты своего сознания, мыслительной деятельности, высших психических функций. Используя сенсоры цифровой лаборатории в области нейротехнологий, школьники смогут регистрировать и изучать разнообразные биосигналы, например, сигналы от скелетных мышц- электромиографические. Здоровый образ жизни человека неотделимо связан с высокой двигательной активностью. Для нашего организма двигательная активность является физиологической потребностью. Лишённый движения организм теряет способность накапливать энергию, необходимую для противостояния стрессу. Физическая активность дает значительные преимущества для поддержания здоровья сердца, мозга и всего организма человека, уменьшает симптомы депрессии и тревоги, улучшает навыки мышления, обучения и критической оценки, способствует здоровому росту и развитию молодежи.

Одной из наиболее адекватных методик, позволяющих объективно оценить функциональное состояние мышечного аппарата, является - электромиография (ЭМГ). ЭМГ - регистрация биоэлектрических потенциалов, возникающих в мышцах. С привлечением этого метода изучались многие вопросы, в том числе, тонус мышц и их утомление.

Актуальность проекта продиктована важностью здорового образа жизни для молодёжи и их заинтересованностью к цифровым лабораториям по биологии, которые есть во многих школах.

Современный образ жизни подростков ведет к снижению двигательной активности. В настоящее время на людей влияют многие неблагоприятные факторы внешней среды, большой поток информации, сложные социальные условия жизни. Это неизменно приводит к эмоциональному напряжению и снижению двигательной активности.

В своей работе я соединила две темы: возможность с помощью датчиков цифровой лаборатории изучить состояние мышцы и важность ЗОЖ для подрастающей молодежи.

Цель проекта является исследование электрической активности двуглавой мышцы плеча в состоянии покоя и при её сокращении.

В ходе проектной деятельности были составлены и выполнены следующие

Задачи:

1. Составление ЭМГ (электрмиограммы) бицепса в покое.
2. Составление ЭМГ бицепса при 2х кратном и непрерывном сгибании руки в локтевом суставе.
3. Выявление по графикам ЭМГ признаков утомления двуглавой мышцы плеча.

Методика проекта.

- Нахождение нужной для проекта информации.
- Проведение опытов и наблюдений с помощью специального оборудования центра «Точки роста»
- Формулирование выводов, составленных на основе проделанной работы.

Теоретическая часть. Электрическая активность - это нервные потенциалы идущие от мышечных волокон. Электромиография - метод исследования биоэлектрических потенциалов, возникающих в скелетных мышцах человека и животных при возбуждении мышечных волокон; регистрация электрической активности мышц. В 1907 немецкий учёный Г. Пипер впервые применил метод электромиографии по отношению к человеку.

Бицепс (*Двуглавая мышца плеча*) большая мышца плеча, хорошо заметна под кожей. Чем чаще сокращается какая-либо мышца и чем выше на неё нагрузка, тем быстрее развивается её утомление. Скорость развития утомления зависит от характера работы, величины нагрузки и ритмичности осуществляемых движений. При кратковременном прекращении работы (отдыхе)

работоспособность мышц быстро возвращается, а иногда и превышает исходный уровень — происходит восстановление. Причинами утомления могут быть истощение гликогена, накопление кислых продуктов метаболизма (фосфорная и молочная кислоты), истощение кальция и утомление нервных центров, регулирующих сокращение отдельных групп мышц. Субъективно утомление ощущается в виде усталости и потребности во сне. Признаки утомления функционального состояния мускулатуры могут быть выявлены на основе анализа электромиографических сигналов.

Оборудование:

1. Ноутбук с предустановленным программным обеспечением
2. Устройство для сбора данных от сенсоров и передачи на персональный компьютер (Модуль «Центральный»)
3. Сенсор ЭМГ и электроды. (См. приложение 1)

Испытуемый: ученица 9 класса

Практическая часть. Включаем компьютер и вызываем программу цифровой лаборатории. Закрепляем электроды следующим образом: один электрод прикрепляется на тыльной стороне запястья; два других, измеряющих, прикрепляем на исследуемую мышцу (двухглавую мышцу плеча); электроды располагаются вдоль волокна мышцы на расстоянии примерно 3 см друг от друга. Подсоединяем провода с кнопочными разъёмами к соответствующим электродам: цветной - к заземляющему электроду, а белые – к закреплённым на исследуемой мышце.

В качестве объектов исследования следует выбирать крупные мышцы, сокращение которых можно контролировать. Например, мышца, которая находится на внутренней стороне предплечья (бицепс).

Важно, чтобы при проведении опыта электроды плотно прилегали к коже испытуемого, для этого перед их установкой можно протереть область кожи ватным диском со спиртом.

Для лучшего контакта необходимо обработать поверхность электрода или руки в месте закрепления электрода токопроводящим спиртом или нанести контактный гель.

Ход работы: Измерение электрической активности бицепса в различных состояниях и построение графиков элетромиограммы на ноутбуке.

Опыт №1 Измерение электрической активности бицепса в расслабленном состоянии.

Зубцы графика биосигналов равномерные, амплитуда спокойная. (См. приложение 2)

Опыт №2 Измерение электрической активности бицепса при однократном сгибании руки в локтевом суставе.

Наглядно видно, что амплитуда графика ЭМГ многократно возросла. (См. приложение 3)

Опыт №3 Измерение электрической активности бицепса при двухкратном сгибании руки в локтевом суставе.

Электрические сигналы первого сокращения бицепса аналогичны первому опыту, имеют четкие пики, а после второго сокращения изменилась цикличность биосигнала. Появились неровности в графике, хотя мощность сокращения сохраняется.

(См. приложение 4)

Опыт №4 График измерения электрической активности бицепса при многократном сгибании руки в локтевом суставе хаотичный, интервалы между пиками не соблюдаются, амплитуда снижена, это говорит о достаточном утомлении бицепса. (См. приложение 5)

Вывод:

1. В результате исследовательской работы, методом электромиографии, была исследована нервная проводимость двуглавой мышцы.
2. В последнем опыте (№4), при многократном сокращении бицепса, были выявлены признаки утомления функционального состояния мышцы.

3. Быстрое утомление мышц можно корректировать при помощи специальных оздоровительных мероприятий.
4. А так же для восстановления работоспособности какой-либо группы мышц после утомления более благоприятен не полный покой, а интенсивная работа другой мышечной группы – «активный отдых», например правая рука отдыхает быстрее, если во время её отдыха работает левая рука.

Заключение.

Для организма становится особенно важным значение мышечных нагрузок при таких состояниях как гипокинезия (снижении двигательной активности) и гиподинамия (снижении мышечных усилий).

Современные подростки уже подвержены гипокинезии и гиподинамией.

Результатом гипокинезии или гиподинамией становятся существенные изменения и нарушения координации движений, ухудшается состояние зрительного, вестибулярного и двигательного аппаратов. Происходят изменения в кровеносной системе: уменьшается размер сердца, учащается пульс, уменьшается масса циркулирующей крови, увеличивается время ее кругооборота.

Для восполнения подвижности подростков незаменимы занятия физической культурой, утренней гимнастикой, они способствуют улучшению деятельности нервных центров, процессов мышления, памяти, концентрации внимания, точной ориентации человека в пространстве, повышению резервов многих систем организма.

Источники:

ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЦ Учебно-методическое пособие - Зверев А.А., Т.А.

Аникина, А.В. Крылова, Зефилов Т.Л.

ru.wikipedia.org> Двуглавая мышца плеча

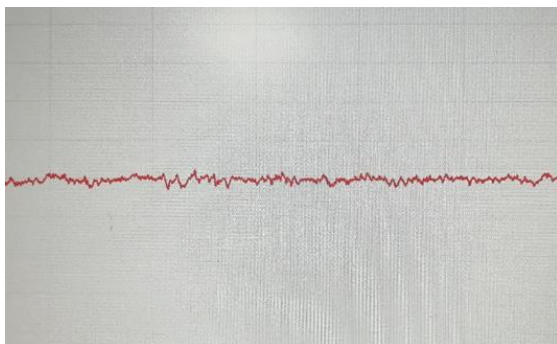
<https://evotren.ru/blog/tpost/rvib0hpd01-dvuglavaya-mishtsa-plecha>

Приложение.

1. Оборудование нейротехнологической лаборатории



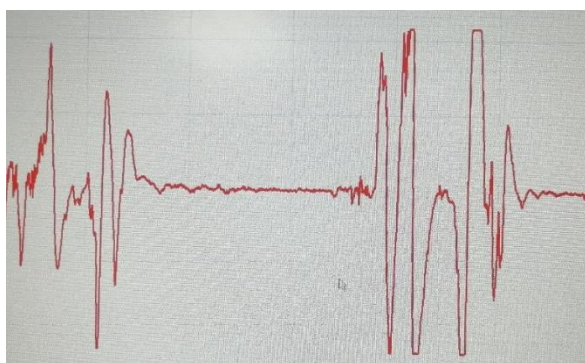
2. График ЭМГ бицепса в покое



3. График ЭМГ бицепса при однократном сгибании руки в локтевом суставе.



4. График ЭМГ бицепса при двукратном сгибании руки в локтевом суставе с не большим интервалом.



5. График ЭМГ бицепса при частом сгибании руки в локтевом суставе без остановки.

