

Научно - практическая конференция «Золотое Перо».

Исследовательская работа

«Артикуляционный аппарат человека».

Дубровская Владислава Владимировна;

20 февраля 2009г.,

647340 Красноярский край,

Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район,

Г.п Диксон, ул. Воронина, д.8, кв. 25,

ТМК ОУ «Диксонская средняя школа»,

10 класс, ул. Водопьянова, д.17.

Г.п.Диксон,

ТДНМР, 647340, тел/факс (39152) 2-44-29.

Амерханова Акзер Ильтаевна,

Учитель биологии ТМК ОУ

«Диксонская средняя школа»,

Тел: 89059788130.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	Ошибка! Закладка не определена.	3-4
1. 1 Мышцы артикуляционного аппарата.	Ошибка! Закладка не определена.	4
1. 2. Инструментарий артикуляционного аппарата.....		5
1.3. Как создаются звуки в артикуляционном аппарате?	Ошибка! Закладка не определена.	5
2. Электромиография артикуляционного аппарата. Ошибка! Закладка не определена.		6
2.1 Принцип работы электромиографии(ЭМГ)....	Ошибка! Закладка не определена.	6
2.2. Применение ЭМГ для анализа работы артикуляционного аппарата.....		7
3. Экспериментальная часть.....		8
3.1.Сборка экспериментальной установки.....		8
3.2. Ход эксперимента.....		9
3.3. Результаты исследований.....	Ошибка! Закладка не определена.	10
Вывод.....	Ошибка! Закладка не определена.	10
Список литературы.....	Ошибка! Закладка не определена.	10-11

Введение.

Актуальность темы работы.

Исследования электромиографии артикуляционного аппарата человека очень востребованы и актуальны в наше время. Эта **актуальность** обусловлена растущей потребностью в эффективных методах коммуникации для детей и взрослых с нарушениями речи. Развитие артикуляции речи у детей важно для их успешного развития, успеваемости и благополучия в будущем.

Электромиография (ЭМГ) представляет собой перспективный инструмент, позволяющий анализировать электрическую активность мышц, ответственных за артикуляцию, и разрабатывать новые устройства, которые могут на много лучше облегчить процесс общения.

Проблема: В последнее время увеличилось число детей и взрослых с нарушениями речи, эти дети нуждаются в квалифицированной помощи со стороны медиков и логопедов-дефектологов. Требуется новый инновационный подход в исследовании и разработке методов по улучшению речи таких людей .

Гипотеза: Если будут создаваться новые технологии ЭМГ для изобретения устройств, позволяющих решить речевые проблемы, то это улучшит качество жизни людей с такими проблемами.

Цель - изучение работы артикуляционного аппарата человека методом электромиографии.

Задачи:

1. Найти оптимальное положение ЭМГ электродов для регистрации активности мышц языка и гортани при произношении звуков.
2. Записать сигналы ЭМГ при произношении с разной громкостью исследуемых фонем. Сравнить исследуемые сигналы и выделить наиболее информативные параметры.
3. Получить зависимость мощности сигнала ЭМГ от громкости произношения звуков.
4. Провести различие двух исследуемых фонем по параметрам ЭМГ (в случае их произнесения вслух и в случае их проговаривания про себя).

Методы и методики:

1. Эксперимент – метод электромиографии мышц артикуляционного аппарата.
2. Метод **анализа** данных, полученных в результате ЭМГ, для выявления сигналов активации мышц при произнесении различных звуков и слов.
3. Изучение соответствующей литературы по данному исследованию.

Объектом исследования является артикуляционный аппарат человека, включающий в себя мышцы, ответственные за формирование звуков и слов.

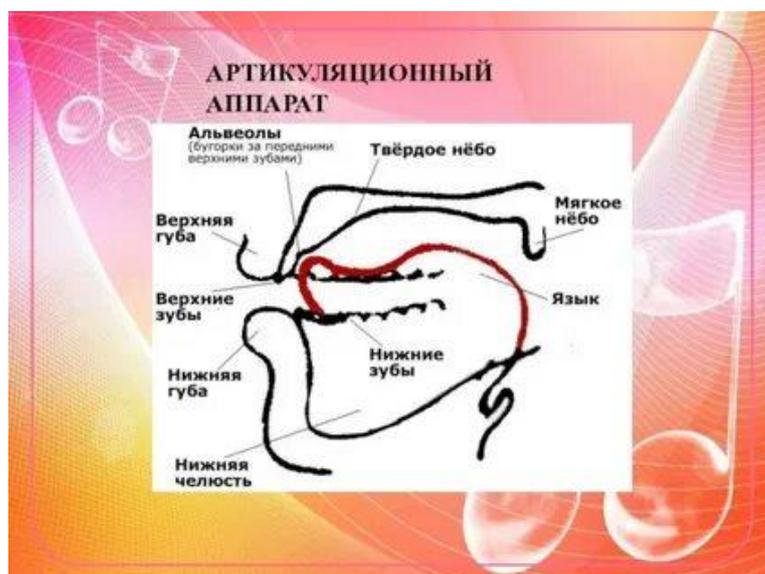
Предметом исследования является электромиография как метод анализа электрической активности артикуляционных мышц.

Новизна заключается в исследовании влияния электрической активности мышц артикуляционного аппарата на процессы речи, а также в разработке новых методов, основанных на электромиографии. Это позволит не только углубить понимание механизмов речевой активности, но и создать инновационные решения для детей и взрослых с нарушениями речи, что имеет большое значение для их социальной интеграции и улучшения качества жизни.

1. Артикуляционный аппарат.

1.1. Мышцы артикуляционного аппарата.

Артикуляция — это процесс формирования звуков речи с помощью губ, языка, нёба и гортани. Мышцы головы разделяются на мимические, обеспечивающие выражение лица, и артикуляционные, которые создают речевые звуки [4]. Особый интерес представляют мышцы артикуляционного аппарата – языка, нёба, глотки и гортани. Голосовые связки, например, тоже являются мышцами. Они очень слабо сокращаются и не развивают большой силы, но благодаря их небольшим движениям мы можем говорить, тем самым выражать свои мысли. Артикуляционный аппарат человека иногда ещё называют речедвигательной системой.



1.2. Инструментарий артикуляционного аппарата.

Инструментарий артикуляционного аппарата

1,2. Губы. Роль губ переоценить трудно, с этим согласится каждый. Именно они несут основной груз ответственности за "оформление" артикуляции речи.

3-5. Зубы и альвеолы. Принимают косвенное участие в подготовке "исполнения" звуков вкупе с остальными мышцами в качестве препятствия прохождению звукового потока. Те, кто учился свистеть в сознательном возрасте, очень хорошо должны чувствовать значение этой части аппарата.

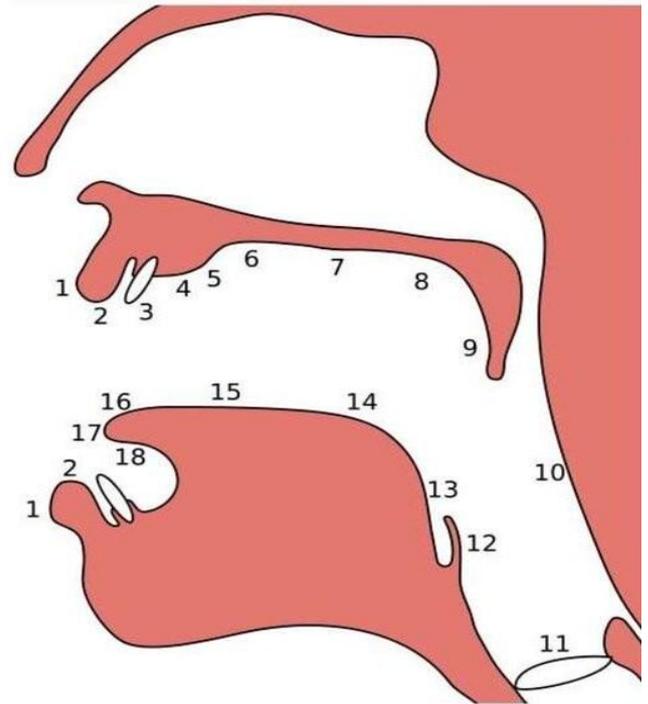
6-8. Твердое небо. Как и альвеолы, пассивный компонент артикуляции, не трансформируется визуально в процессе речи и несет похожую функцию.

9. Мягкое небо с отростком - язычком. Тот, кто смотрел Диснеевские мультфильмы, может вспомнить вибрацию язычка при диких воплях персонажей.

10-12. Надставная труба с голосовыми связками.

13-18. Мышцы языка.

19. Не указанные здесь мимические мышцы.



1.3. Как создаются звуки в артикуляционном аппарате?

Когда мы хотим что-либо сказать, у нас сначала появляется мысль в общей форме, потом она должна трансформироваться в набор слов, которые распадаются в свою очередь, на отдельные фонемы – звуки, которые мы произносим. Все эти процессы относятся к кодированию речи в мозге. В результате этих процессов, в речедвигательных центрах мозга создаётся набор простых моторных команд для отдельных фонем, которые передаются мышцам нашего голосового аппарата. Как же из сокращения этих мышц создаются отдельные звуки? Для начала дыхательные мышцы создают поток воздуха из лёгких через трахею в гортань, в которой в результате напряжения голосовых связок изменяется просвет голосовой щели. Голосовые связки способны вибрировать при прохождении звука через образуемую ими щель, в результате чего образуются звуки разной высоты. Но эти звуки становятся различимыми фонемами в результате артикуляции - изменения формы ротовой полости, положения губ, зубов, языка, что обеспечивается соответствующими мышцами. Эти мышцы называются артикуляционными, и от их напряжения будет зависеть, какой звук мы произнесём, гласную или согласную. Работу артикуляционных мышц можно увидеть как невооруженным взглядом, так и с помощью метода электромиографии. [4]

2. Электромиография артикуляционного аппарата.

2.1. Принципы работы электромиографии.

Электромиография (ЭМГ) представляет собой метод исследования, который позволяет оценить электрическую активность мышц. Этот метод основан на регистрации электрических сигналов, возникающих в результате сокращения мышечных волокон. Принципы работы электромиографии включают в себя несколько ключевых аспектов, которые обеспечивают точность и надежность получаемых данных.

Основным принципом ЭМГ является использование электродов для регистрации электрических потенциалов, возникающих в мышцах.

Электрические сигналы, зарегистрированные электродами, затем усиливаются и фильтруются для удаления шумов. Это позволяет получить более четкие и информативные данные о мышечной активности. Далее сигналы преобразуются в цифровую форму и анализируются с помощью специализированного программного обеспечения. На этом этапе происходит обработка данных, которая может включать в себя анализ частоты и амплитуды сигналов, а также сравнение полученных данных с нормальными значениями.

Одним из важных аспектов работы ЭМГ является интерпретация полученных данных. Специалисты, проводящие исследование, должны учитывать множество факторов, таких как возраст пациента, уровень физической активности, наличие заболеваний и другие индивидуальные особенности. Это позволяет более точно оценить результаты и выявить возможные отклонения от нормы.

ЭМГ находит широкое применение в различных областях медицины и науки. В клинической практике этот метод используется для диагностики заболеваний нервной системы, мышечных расстройств, а также для оценки состояния пациентов после травм или операций. В области реабилитации электромиография помогает разработать индивидуальные программы восстановления, основанные на объективных данных о мышечной активности.

Кроме того, ЭМГ активно используется в научных исследованиях для изучения механизмов работы мышц и нервной системы. Это позволяет углубить понимание процессов, связанных с движением и речью, а также разрабатывать новые технологии и устройства, направленные на улучшение качества жизни людей с нарушениями.

Таким образом, принципы работы электромиографии основываются на регистрации и анализе электрической активности мышц, что позволяет получить ценную информацию о состоянии мышечно-нервной системы. [3]

2.2. Применение электромиографии для анализа работы артикуляционного аппарата.

Электромиография (ЭМГ) представляет собой отличный инструмент для анализа работы артикуляционного аппарата человека, позволяя исследовать электрическую активность мышц, ответственных за произнесение звуков и формирование речи. Этот метод предоставляет уникальные возможности для изучения механизмов, лежащих в основе артикуляции, и помогает выявить особенности функционирования мышц, что особенно важно для диагностики и реабилитации людей с нарушениями речи.

При проведении ЭМГ на артикуляционном аппарате регистрируются электрические сигналы, возникающие в результате сокращения мышц, таких как мышцы языка, губ, мягкого неба и гортани. Эти сигналы анализируются с целью определения паттернов активации мышц при произнесении различных звуков и слов. Такой подход позволяет исследователям не только оценить нормальную работу артикуляционного аппарата, но и выявить отклонения, которые могут свидетельствовать о наличии патологий или нарушений.

Одним из ключевых аспектов применения ЭМГ является возможность визуализации данных, что облегчает интерпретацию результатов. Специалисты могут наблюдать за активностью различных групп мышц в реальном времени, что помогает лучше понять, как именно они взаимодействуют друг с другом при артикуляции. Это знание может быть использовано для разработки более эффективных методов диагностики и лечения нарушений речи [1]

Важно отметить, что интерпретация данных ЭМГ требует высокой квалификации и опыта специалистов. Результаты могут варьироваться в зависимости от множества факторов, таких как возраст пациента, уровень физической активности, наличие заболеваний и индивидуальные особенности. Поэтому для точной оценки состояния артикуляционного аппарата необходимо учитывать все эти аспекты. ЭМГ не всегда дает однозначные результаты, и их правильная интерпретация может быть сложной задачей.

ЭМГ активно используется в научных исследованиях для изучения механизмов работы мышц и нервной системы. Это помогает углубить понимание процессов, связанных с движением и речью, а также разрабатывать новые технологии и устройства, направленные на улучшение качества жизни людей с нарушениями. Например, на основе данных ЭМГ могут быть созданы устройства безмолвного доступа, которые позволят людям с ограниченными возможностями общения взаимодействовать с окружающим миром.

В исследовании [2] были рассмотрены некоторые речевые и коммуникативные технологии, которые значительно улучшают качество жизни детей с отсутствием речи, включая детей с церебральным параличом и сопутствующими заболеваниями. В частности, акцент был сделан на технологических достижениях, связанных с программным обеспечением аугментативных и альтернативных систем связи (SAAC), которые предоставляют возможность эффективного общения для детей, испытывающих трудности с вербальной речью. Эти системы позволяют пользователям выражать свои мысли и потребности, используя различные методы, такие как символы, изображения и текстовые сообщения, что способствует улучшению их социальной интеграции и взаимодействия с окружающим миром. Таким образом, применение таких технологий в сочетании с электромиографией открывает новые перспективы для анализа работы артикуляционного аппарата и разработки индивидуализированных подходов к реабилитации детей с речевыми нарушениями.

Применение электромиографии для анализа работы артикуляционного аппарата открывает новые горизонты в области диагностики и реабилитации. Этот метод позволяет глубже понять механизмы, лежащие в основе речи, и разрабатывать индивидуализированные подходы к лечению нарушений. С учетом всех преимуществ, которые предоставляет ЭМГ, можно с уверенностью сказать, что она станет важным инструментом в руках специалистов, работающих с людьми, страдающими от речевых нарушений.

3. Экспериментальная часть.

В данном исследовании я использовала цифровую лабораторию в области нейротехнологий ViTonicsLab, сенсор для считывания сигнала ЭМГ. В эксперименте участвовали учащиеся моей школы.

3.1. Сборка экспериментальной установки.

1. Подсоединение сенсора ЭМГ к центральному модулю и подключение к нему трех электродов - два из них для регистрации сигнала от артикуляционных мышц и один опорный.[5]

2. Запуск ПО «ViTonicsLab».

3. Переход во вкладку «ЭКГ», запуск записи сигнала произносимых звуков.

3.2. Ход эксперимента.

1. При нажатии кнопки «Подключить порт», испытуемые должны были с подключенными электродами произносить различные короткие слова «дом», «лес», «стол», «подъезд».

2. Произнести слова одно за другим в полный голос, с паузой между сериями 5-6 секунд, чтобы фрагменты записи были четко различимы. Повторить произношение всех слов 3-4 раза. Сохранить результаты

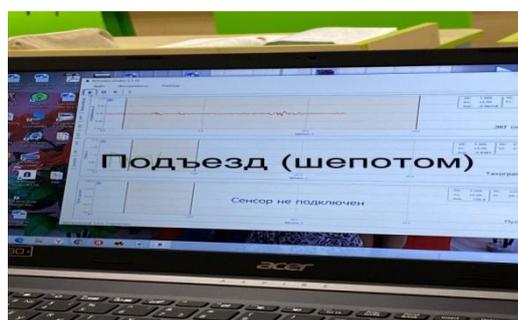
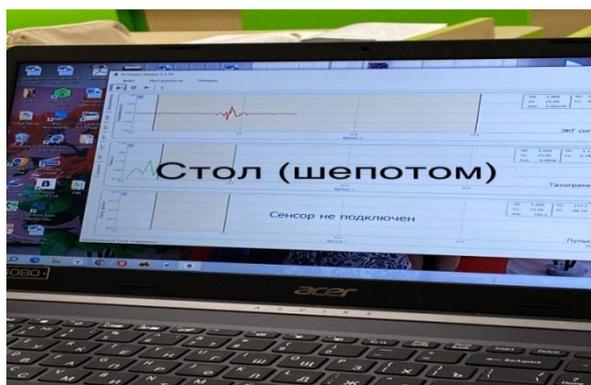
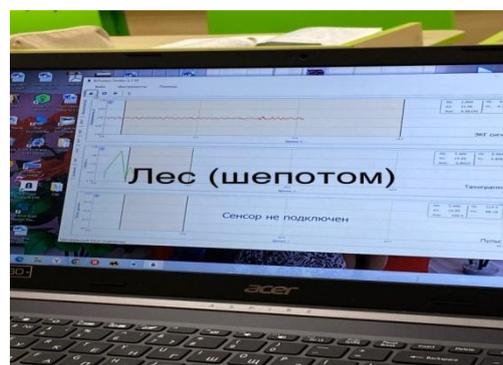
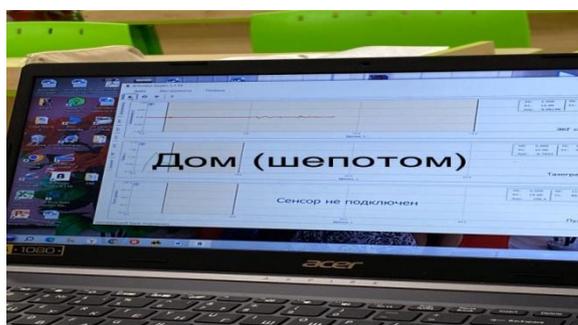
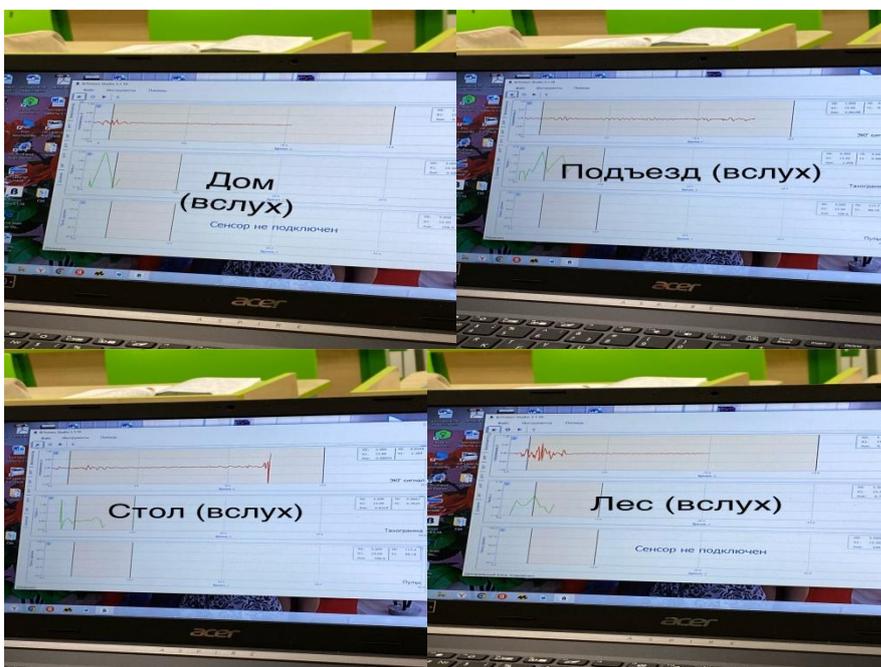
3. Произнести эти же слова, только шепотом. Повторите произношение всех слов 3-4 раза. Сохранить результаты.



4. Заключение.

Результаты исследований.

Используя высокочувствительный ЭМГ-датчик цифровой лаборатории в области нейротехнологий ViTonicsLab, я смогла зафиксировать характерные сигналы активации мышц, ответственных за артикуляцию. Результаты показали, что каждый звук имеет уникальный ЭМГ-профиль, что позволяет с высокой точностью идентифицировать произносимые слова и звуки.[5]



Вывод.

Результаты исследования показали, что электрическая активность мышц артикуляционного аппарата напрямую связана с процессами артикуляции и речевой продукцией. Электромиография (ЭМГ) является отличным инструментом для анализа функционирования артикуляционного аппарата и может быть эффективно использована для создания технологий, способствующих улучшению качества жизни людей с особыми потребностями. Из источников литературы и интернет –ресурсов я узнала, что такие факторы, как стресс, усталость и эмоциональное состояние, могут существенно влиять на ЭМГ-сигналы, что, в свою очередь, отражается на артикуляции.

Моя **гипотеза** подтвердилась: новые технологии ЭМГ для изобретения устройств, позволят решить речевые проблемы, так как это улучшит качество жизни людей с такими проблемами. Исследование мышц артикуляционного аппарата открывают новые горизонты в области реабилитации и коммуникации для детей и взрослых людей с нарушениями речи и двигательными ограничениями. Разработка программ реабилитации, основанных на этих выводах, может значительно повысить их эффективность и адаптивность к индивидуальным потребностям пациентов.

В дальнейшем, я планирую продолжить работу над этой темой, хочу изучить влияние пения на развитие артикуляции, где предметом изучения будет служить артикуляционный аппарат, а объектом – пение, которое способствует развитию дикции и исправлению дефектов произношения.

Список литературы.

1. Следует ли опасаться нейротехнологий? [Электронный ресурс] // unesdoc.unesco.org - Режим доступа: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380264_rus, свободный. - Загл. с экрана
2. Book: Experimental and Clinical Neurotoxicology (Russian ... [Электронный ресурс] // www.ohsu.edu - Режим доступа: <https://www.ohsu.edu/sites/default/files/2021-05/ECNT-2RussianPhotonPub.pdf>, свободный. - Загл. с экрана
3. Институт Мозга Человека им. Н.П. Бехтеревой РАН | ИМЧ РАН [Электронный ресурс] // ihb.spb.ru - Режим доступа: <https://ihb.spb.ru/>, свободный. - Загл. с экрана
4. РЕЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ОБЩЕНИЯ У ДЕТЕЙ С ... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rechevye-tehnologii-razvitiya-obscheniya-u-detey-s-otsutstviem-rechi>, свободный. - Загл. с экрана
5. Исследования в биологии (с использованием Цифровой лаборатории... [Электронный ресурс] // infourok.ru - Режим доступа: <https://infourok.ru/issledovaniya-v-biologii-s-ispolzovaniem-cifrovoj-laboratorii-dlya-10-klassa-6508212.html>, свободный. - Загл. с экрана