

Проектно-прикладная работа
Тренажер для постинсультной реабилитации

Команда проекта (участники конкурса):

Ильин Данила Александрович

Егорова Полина Денисовна

Ткаченко Максим Сергеевич

Филиппов Дмитрий Максимович

Научный руководитель: Луков Михаил Юрьевич

Регион: Новгородская область

Город: Великий Новгород

Общеобразовательная организация: ГОАУ "Новгородский Кванториум"

Аннотация: устройство-тренажера для развития навыка управления мимикой и помощи в восстановлении нормальной подвижности мимических мышц после инсультов. Устройство, должно распознавать степень работоспособности мимических мышц, и по результатам теста составлять персональный курс упражнений. Также тренажер должен вести дневник тренировок и отслеживать прогресс. Тренажёр имеет обратную связь, человек получает статистику и может благодаря этой статистике отслеживать прогресс, что придает ему сил для дальнейшего восстановления.

Научная, практическая проблема - устройство-тренажера для развития навыка управления мимикой и помощи в восстановлении нормальной подвижности мимических мышц после инсультов. Люди после перенесённого инсульта теряют способность к движениям мышц тела и лица. У них наблюдается паралич или частичная потеря контроля над лицевыми мышцами.

Цель – создать устройство-тренажер для развития навыка управления мимикой и помощи в восстановлении нормальной подвижности мимических мышц после инсультов.

Анализ разработок по теме проекта: На данный момент после инсульта человек должен пройти длительный восстановительный период (реабилитацию), который проводится поэтапно. Для восстановления нормальной подвижности мимических (лицевых) мышц назначается приём лекарственных препаратов, массаж, выполнение комплекса упражнений гимнастики. При этом может вместо комплексов упражнений применяться хирургическое вмешательство, по усмотрению врача.

Обзор существующих решений

Массаж: Процесс восстановления занимает длительное время, существует обратная связь между пациентом и врачом и массажистом. При этом процедура стоит денег, так как процесс восстановления долгий, массаж стоит дорого. Отрицательного эффекта не наблюдается, если массаж выполняет опытный и профессиональный специалист.

Гимнастика лицевых мышц: Процесс восстановления занимает длительное время, обратная связь отсутствует, так как пациент сам выполняет упражнения и больших изменений сразу не будет. Небольшие изменения ему будет тяжело заметить, что не будет придавать сил пациенту при длительном восстановлении. Всё зависит от самого человека. Пациент дома делает гимнастику сам, поэтому это бесплатно. Отрицательный эффект отсутствует. После инсульта выполнять некоторые упражнения будет сложно, поэтому

начинают с более лёгких, и постепенно увеличивают нагрузку. **Пример упражнения в начале восстановления:** На первом этапе попробуйте улыбаться, не показывая зубов. Затем, улыбаться, показывая зубы. Выполняйте упражнение медленно, раздвигая свои губы сознательно в улыбке. Больше информации по этой ссылке: <https://megagarden.ru/info/uprazhneniya-litsa-posle-insulta/>

Хирургическое вмешательство: Процесс восстановления лицевых мышц быстрый, но после операции нужно будет мимические мышцы разрабатывать. При этом после операции может наблюдаться отрицательный эффект. Есть обратная связь между пациентом и лечащим персоналом пациента (врачом). Операция стоит дорого.

Список используемых источников:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Инсульт>

<https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fbolit.net%2Fbolezni%2F116-insult.html>

https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_neurology/insult#h2

Сравнительная таблица аналогов (существующих решений восстановления):

	Обратная связь	Цена	Отрицательный эффект	Скорость восстановления
Устройство-тренажёр	Есть	Бесплатно	Не наблюдается	Средняя
Различные гимнастики	Нет	Бесплатно	Не наблюдается	Медленно
Массаж	Есть	Дорого	Не наблюдается	Медленно
Хирургическое вмешательство	Есть	Дорого	50/50, зависит от многих факторов	Быстро

План работы, использованные ресурсы и оборудование:

2019г

Июнь: погружение в проблематику постинсультной реабилитации. Поиск методик реабилитации.

Июль: выделение проблемной ситуации - снижение мотивации самостоятельного выполнения реабилитационной гимнастики мимических мышц при отсутствии быстрого результата. Выдвижение гипотезы: выполнение гимнастики с обратной связью в виде автоматической фиксации минимального прогресса в тренировках и индивидуального плана тренировок повысит мотивацию к продолжению занятий.

Август-сентябрь: изучение технологий распознавания эмоций при помощи алгоритмов машинного обучения.

Октябрь: изучение библиотеки Open CV, первое распознавание контура лица. Начало написания кода для приложения под Windows.

Ноябрь: изучение библиотеки Dlib, нанесение меток на ключевые точки лица. Продолжение работы над приложением.

Декабрь: эксперименты с готовыми датасетами, формирование собственных датасетов. Продолжение работы над приложением.

2020г

Январь: получены результаты по распознаванию эмоций.

Февраль: оформление результатов.

Дальнейший план:

Март-апрель: завершение работы над приложением.

Апрель-май: контакт с реабилитационным центром, апробация на реальных пациентах.

Перспективы использования результатов: Устройство-тренажёр служит для развития навыка управления мимикой и помощи в восстановлении нормальной подвижности лицевых мышц после инсульта. После начала курса по реабилитации устройство, должно распознавать степень

работоспособности мимических мышц, и по результатам теста составлять персональный курс упражнений. Также тренажер должен вести дневник тренировок и отслеживать прогресс. Так как тренажёр будет иметь обратную связь это имеет значительное преимущество, в сравнении с гимнастикой, поскольку человек будет видеть статистику, отображающая положительные изменения (прогресс в восстановлении подвижности лицевых мышц).

Благодаря обратной связи оценивается правильность выполнения упражнений. Результаты, которые устройство получает после тренировок, могут быть использованы врачами при составлении курса по восстановлению для других пациентов с таким же заболеванием. Полученные сведения помогут узнать, как быстро может проходить восстановление.

Резюмируя выше сказанное:

1. Составляется индивидуальный план тренировок в зависимости от степени работоспособности мимических мышц.
2. По результатам теста составлять персональный курс упражнений.
3. Обратной связью оценивается правильность выполнения упражнений.
4. Результаты могут быть использованы врачами при составлении курса по восстановлению для других пациентов с таким же заболеванием.
5. Полученные сведения помогут понять, как быстро может проходить восстановление.

Результат проекта: Устройство распознаёт степень работоспособности мимических (лицевых) мышц. По результатам теста составляется персональный курс упражнений. Тренажёр определяет эмоции и правильность их выполнения.

Дальнейший шаг при доработке приложения: Составление индивидуального плана тренировок.

Ссылка на видео (демонстрация работы тренажёра):

<https://yadi.sk/i/kjwJLCDjhJ4IEA>

Ссылка на приложение: https://yadi.sk/d/nugTPht4_1gQFw

Пояснение: С Яндекс.Диск скачиваете .zip файл Тренажер, после скачивания открываете файл, там находите папку Тренажер и открываете её. Дальше открываете папку dist и в ней находите приложение Psycho-emotional trainer.exe. После скачиваете приложение. После завершения скачивания находите приложение и открываете его.

Описание личного вклада участника:

Данила Ильин работал над распознаванием эмоций на Питоне (писал код), Полина Егорова разрабатывала приложение и код для приложения, Ткаченко Максим и Дмитрий Филиппов занимались изучением методик реабилитации.