

Проект

Челюстно-лицевой остеосинтез тканесберегающими устройствами с роботоассистенцией под интерактивным видеоконтролем

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ ПРОЕКТА

Челюстно-лицевая травма остается серьезной проблемой текущего времени, и, не смотря на известные успехи в ее лечении, сохраняет тенденцию к неуклонному росту и усложнению. Несмотря на значительное расширение диагностических возможностей, клиническая практика испытывает острую потребность в щадящих технологиях челюстно-лицевого остеосинтеза, причиняющих минимальную дополнительную травму, создающих оптимальные условия заживления перелома с минимальным риском операционной ошибки.

Проект предполагает внедрение в лечебный процесс инновационной технологии остеосинтеза с использованием созданного экспериментального образца робота – помощника хирурга. Манипуляторы робота точно и с необходимым усилием осуществляют поворот и удержание костных отломков при установке фиксирующего устройства. Управление роботом осуществляется дистанционно, с рентгенологическим контролем и видеорегистрацией.

В проект включен комплекс мероприятий по повышению безопасности хирургической процедуры, интеграции тканесберегающих технологий остеосинтеза, вовлечению студентов и молодых ученых в передовую разработку опытного образца роботизированного комплекса. Проект нацелен на распространение опыта применения инновационной технологии и расширение сферы ее применения в общей хирургической травматологии.

ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Научным направлением кафедры является травматология челюстно-лицевой области. С момента основания кафедры в 1981г ее сотрудниками был сделан значительный вклад в совершенствование методик диагностики челюстно-лицевой патологии и технологий остеосинтеза, было опубликовано 97 научных работ, разработаны уникальные технологии остеосинтеза, получено 4 авторских права и 3 патента на изобретения оригинальных устройств для лечения травмированных тканей челюстно-лицевой области. Все научные достижения внедрены в практическое здравоохранение и успешно используются челюстно-лицевыми хирургами и ЛОР-врачами клиник Дальневосточного региона.

Особое место в разработках занимает методика лечения переломов всех локализаций костей лица и других костей скелета с помощью модификаций оригинального спицевого

аппарата авторской конструкции, успешно применяемая на клинической базе кафедры, а также в других отделениях региона. Оригинальная методика, по которой прошли обучение челюстно-лицевые хирурги из г.Санкт-Петербурга, травматологи из г.Петропавловск-Камчатского, оказалась экономически выгодной и позволила развить перспективное направление в травматологии – лечение в условиях дневного стационара пострадавших с переломами, не требующими круглосуточного наблюдения.

В тесном сотрудничестве с коллегами кафедры Новосибирского ГМУ под руководством Лауреата Государственной премии, проф. П.Г.Сысолятина были освоены и внедрены в клиническую практику новые методики остеосинтеза, использующие преимущества металлов с памятью формы, развивается перспективное направление – челюстно-лицевой очаговый остеосинтез под эндоскопическим контролем.

На клинической базе кафедры в 2005г была успешно апробирована технология репозиции костных отломков при помощи дистанционно управляемого робота под рентгенологическим и видео контролем. Впервые в челюстно-лицевой хирургической практике был применен экспериментальный образец робота авторской сборки.

Это техническое решение, позволяющее визуально контролировать сложные и точные механические движения при репозиции костных отломков, представленное на широкое обсуждение коллегам, челюстно-лицевым хирургам ВМ академии г.Санкт-Петербурга, было встречено с интересом и одобрением, как перспективное направление.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Современные традиционные методы лечения переломов имеют общий существенный недостаток – ограниченные возможности человека в точности движений при длительном напряжении. Поле деятельности хирурга окружено живыми тканями, пронизанными жизненно важными коммуникациями, нервами и артериями. Многочасовая операция отнимает много сил, но рукам надо выполнять тонкие и ответственные операции. Хирургам-травматологам приходится прилагать еще и немалые физические усилия, преодолевая тканевое сопротивление и костно-мышечное противодействие.

Человеческий фактор в условиях длительного статического напряжения и динамических нагрузок становится слабым звеном лечебного процесса, когда точность операционных манипуляций критически важна, и высока цена ошибки. Хирургический помощник-робот может нивелировать человеческие слабости. Он не подвержен усталости, дрожанию, выдерживает статическую нагрузку столько, сколько необходимо, его манипуляторы имеют больше степеней свободы движений.

Человеческий организм, в отличие от механизмов, чувствителен к действию облучения, что является труднопреодолимой проблемой для осуществления непосредственного и полноценного рентгенологического контроля репозиции отломков. По-прежнему залогом качества остается опыт и интуиция хирурга. Дистанционный помощник-

робот защитит врача от агрессивного облучения, сделает возможной точную интерактивную оценку репозиции.

Важным звеном остеосинтеза являются тканесберегающие технологии, причиняющие минимальную дополнительную травму поврежденному органу. Авторские конструкции остеосинтеза успешно решают задачу репозиции отломков, но лишь в объеме, заданном «слепым» оператором. Конструкции внешней фиксации отломков, приспособленные к работе с механическими манипуляторами робота, повысят оснащенность хирурга, расширят его возможности, сделают лечение более эффективным.

Скоординированная система интерактивного рентгенологического слежения и дистанционного управления наложением фиксирующей конструкции при помощи манипуляторов хирургического робота позволит повысить качество исполнения операции, сделать ее более безопасной, защитит хирурга от вынужденного облучения. Проект необходим для преодоления инерции традиционной клинической практики. Он решит принципиально важную проблему – адекватности операционных действий, точного анатомического восстановления поврежденной кости, как основу благоприятного исхода лечения.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Цель проекта: Содействие процессу повышения качества лечения, безопасности хирургической процедуры.

Задача 1: Повышение эффективности оперативного вмешательства, объективизация хирургических манипуляций, снижение риска врачебной ошибки.

Действия: Завершить доработку экспериментального образца роботизированного комплекса, оснастку оборудованием и программным обеспечением. Серией испытаний довести изделие до опытного образца, адаптированного к травматологическому профилю.

Задача 2: Снижение степени травматичности остеосинтеза, оптимизация условий восстановления костной ткани.

Действия: Осуществить адаптацию малотравматичных оригинальных устройств фиксации к совместному применению с роботизированной системой.

Механизм реализации деятельности по проекту

Организация работы по реализации проекта будет осуществлена руководителем, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ДВГМУ Бобылевым Н.Г. Территориальная локализация проекта – Дальневосточный регион. Сосредоточение проекта – на клинической базе кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ДВГМУ, техническое исполнение проекта распределено между отделением ХС и ЧЛХ МУЗ № 2 им.Д.Н.Матвеева и травматологическим отделением ГУЗ Краевой

клинической больницы №2 с возможным расширением круга затрагиваемых учреждений. Руководитель обеспечивает организацию научной, производственной, снабженческой, маркетинговой части проекта и связанных с ними накладных расходов, отвечает за исполнение сроков реализации.

Основными исполнителями являются сотрудники кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ДВГМУ Н.Г.Бобылев, Ф.И.Тарасова, А.Г.Бобылев. Все сотрудники являются ведущими специалистами в заявленной области. Временными исполнителями являются члены научного общества молодых ученых и студентов ДВГМУ, сторонние приглашенные специалисты, коммерческие предприятия.

Реализация проекта будет происходить в два этапа.

На первом этапе руководитель обеспечивает материально-техническое дооснащение роботизированного комплекса, с привлечением сторонних специалистов обеспечивает разработку необходимого программного обеспечения, создание электронной поддержки, разработку и изготовление недостающих узлов. Совместно с ответственным исполнителем, ассистентом кафедры Бобылевым А.Г., сотрудниками кафедры и привлеченными на конкурсной основе членами студенческого научного общества ДВГМУ организует работы по укомплектованию и функциональной апробации робота, силами привлеченных исполнителей – разработку проектной документации, изготовление и монтаж узлов, настройку электронного обеспечения.

На втором этапе будет происходить подгонка и оптимизация узлов, выявление и устранение скрытых недостатков системы, координация взаимодействия электронных блоков и механических частей, точная настройка механизма, адаптация устройств фиксации костных отломков и консолей робота к совместному применению. Конечным результатом программы будет опытный образец роботизированного комплекса с проектной документацией.

РАБОЧИЙ ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

План реализации проекта в 2015 году

| Дата | Мероприятие | Ожидаемые результаты |
|--------------|---|------------------------|
| Май-июнь | Разработка конструкции недостающих узлов | Проектная документация |
| Июнь-декабрь | Изготовление узлов | |
| Июнь-декабрь | Монтаж узлов | |
| Июнь-декабрь | Разработка и монтаж электронного оборудования | |

| | | |
|--------------|-------------------------------------|--|
| Июнь-декабрь | Разработка программного обеспечения | Укомплектованный функционирующий экспериментальный образец |
|--------------|-------------------------------------|--|

План реализации проекта в 2016 году

| Дата | Мероприятие | Ожидаемые результаты |
|--------------|--|------------------------|
| Апрель - май | Интеграция электронного, программного обеспечения в механическую часть изделия | |
| Сентябрь | Подгонка и оптимизация узлов, координация взаимодействия электронных блоков и механических частей, точная настройка механизма. | |
| Октябрь | Испытание готового опытного образца с выявлением скрытых ошибок | Опытный образец |
| Декабрь | Подготовка пакета документов для сертификации роботизированного комплекса | Проектная документация |

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Критерии оценки проекта:

- новизна, актуальность и инвестиционная привлекательность идеи;
- техническая значимость;
- уникальность;
- патентная защищенность;
- конкурентоспособность;
- социально-экономическое значение результатов проекта для региона (количество новых рабочих мест, увеличение объема налоговых поступлений в бюджет, привлечение молодежи к инновационной деятельности);
- уровень коммерциализации проекта;
- текущая сфера применения и перспективный рынок сбыта;
- наличие квалифицированной команды, реализующей проект;
- наличие позитивной динамики в реализации проекта;
- соответствие объема выполненных работ заявленному механизму реализации;
- распределение средств по этапам проекта.

Руководитель проекта оценивает фактический ход проекта и затраты на его выполнение, ежеквартально представляет отчет о выполнении текущих задач в соответствии с календарным планом, привлекает необходимые дополнительные силы и средства при отставании от графика завершения работ.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

После изготовления опытного образца роботизированного комплекса, специализированного для решения задач челюстно-лицевой хирургии, предполагается подготовка к его сертификации для дальнейшего применения в клинической практике, распространения опыта и расширения сферы применения в общей травматологии.

БЮДЖЕТ

| Статьи | Запрашиваемые средства | Вклад заявителя и средства из других источников | Общие расходы по проекту |
|--|------------------------|---|--------------------------|
| Оборудование | | | |
| Опытный образец робота (амортизационные начисления) | 45 000 | | 45 000 |
| Система рентгенохирургическая телевизионная (амортизационные начисления) | 65 000 | | 65 000 |
| Блок видеокамера к операционному светильнику | 42 000 | | 42 000 |
| программируемый контроллер (x 2) | 5 500 | | 5 500 |
| Компьютер | 50 000 | | 50 000 |
| Мультимедийный проектор | 20 000 | | 20 000 |
| Материалы | | | |
| Материалы для изготовления и сборки узлов (гидроцилиндры, электромоторы) | 2 200 000 | | 2 200 000 |
| Конструкторская техническая | 6 000 000 | | 6 000 000 |

| | | | |
|--|------------|--|------------|
| документация | | | |
| Программное обеспечение | 12 000 000 | | 12 000 000 |
| USB-флэш накопители | 3 500 | | 3 500 |
| Бумага офисная | 2 000 | | 2 000 |
| Канцелярские товары | 3 000 | | 3 000 |
| Картриджи для принтера | 14 000 | | 14 000 |
| Персонал | | | |
| Технический и медицинский персонал (рентгенолог, рентгентехник, ассистент хирурга, медсестра, санитарка) | 240 000 | | 240 000 |
| Технические специалисты (инженер-гидравлик, электрик, слесарь) | 720 000 | | 720 000 |
| Бухгалтер | 252 000 | | 252 000 |
| ИТОГО | 21 662 000 | | 21 662 000 |

Пояснения:

Экспериментальный образец собран в единственном экземпляре и нуждается в доработке и оптимизации. Наибольшие затраты требуются на проектную разработку (6000000), программное обеспечение (12000000) и материалы для изготовления узлов рабочих консолей (2200000), оплата труда приглашенных технических специалистов (720000) и обслуживающего персонала (240000).