

**И.Ю. Горохова**

студентка

ПГУ, Медицинский институт, Лечебный факультет,

специальность «Медицинская кибернетика»

г. Пенза, Российская Федерация

## **СПОСОБЫ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НАД СОСТОЯНИЕМ КОСТНОГО РЕГЕНЕРАТА ПРИ УДЛИНЕНИИ КОНЕЧНОСТИ**

**Аннотация:** В статье рассматриваются процессы срастания костных фрагментов при переломах или после проведения остеотомии, способы контроля данного процесса.

**Ключевые слова:** джоульметрический метод, диагностика патологий печени, методы исследования, компьютерная томография, ультразвуковое исследование.

Главной проблемой травматологии и ортопедии является оценка состояния костной ткани при переломах, при удалении конечности до 10-15 см.

При ампутациях конечности проводится остеотомия кости в метафизарных отделах, фиксирование кости компрессионно-дистракционным аппарате, в котором каждые сутки производится перемещение опор компрессионно-дистракционного аппарата вместе с костными фрагментами на необходимую величину. Данная манипуляция проводится до достижения необходимой величины конечности. После завершения периода дистракции наступает период фиксации. Конечность все так же жестко фиксирована в компрессионно-дистракционном аппарате до конца лечения.

На месте срастания костных фрагментов находится костный регенерат, постепенно преобразующийся в костную ткань. В костной ткани непрерывно протекают метаболические процессы органических и минеральных компонентов,

их интенсивность иногда превосходит активность метаболизма таких органов, как печень, кожа и др. Эти процессы помогают кости адаптироваться к аппарату чрезкостного остеосинтеза и формировать дистракционный регенерат - восстановить длину конечности [1].

Дистракционные регенераты состоят из пяти зон, которые различаются по объему пространственной организации: зона слабоминерализованной срединной прослойки («зона роста»), зоны цилиндрических первичных остеонов, которые примыкают с двух сторон, и зоны сфероидальных костных лакун, расположенные у концов отломков и в их костномозговом канале [2].

Ширина прослойки, которая составляет через 6 – 15 суток дистракции 0.6 – 0.9 мм, к концу периода увеличения повышается до 2 – 3 мм. А через 30 суток фиксации конечности в аппарате ширина прослойки вновь сокращается, на отдельных участках происходит полное замещение костной тканью, которая через 60 суток фиксации, при образовании в регенератах костномозгового канала, в медиальной части прослойки резорбируется. В данный период формируется кортикальный слой новообразованного участка диафиза, компактизация которого продолжается и через 180 суток после снятия аппарата [3].

Важным моментом при ампутации конечности считается вероятность определения оптимального момента начала дистракции, так как она начнется раньше времени, или наоборот, замедлится, могут развиваться различные осложнения. Если дистракция преждевременна и костный регенерат еще не созрел до оптимального уровня, сформируется неполноценный дистракционный костный регенерат, это приведет к перелому на этом участке, если же дистракция проводится, когда дистракционный костный регенерат уже в стадии формирования костной ткани, произойдет разрыв дистракционного костного регенерата. Поэтому необходимо время (около 7 – 10 дней) для образования нового участка сочленения (зоны роста) дистракционного костного регенерата. Затем дистракция возобновляется [4].

Затем определяется оптимальная дробность и скорость дистракции, данные величины, как и другие биологические факторы, сильно влияют на репаративную

регенерацию кости и функциональное состояние удлиняемой конечности. Скорость дистракции характеризуется величиной суточного удлинения (мм в сутки), дробность дистракции – количеством дистракционных перемещений за сутки. Этими двумя факторами определяется величина разового удлинения (мм) [5].

Сейчас наиболее сложный способ контроля над состоянием минерализации регенерата имеет название костная денситометрия. Это метод количественной оценки костной массы, определяющий потерю кальция в костной ткани с точностью до 2 %. Она позволяет достаточно точно охарактеризовать течение репаративного процесса. Но метод имеет свойство оказывать лучевую нагрузку на организм, дорогостоящ и имеет существенные габариты аппаратуры, что затрудняет его применение.

Наиболее приемлемым из электрохимических методов для решения подобных задач является джоульметрический метод, позволяющий увеличить количество информативных признаков [6].

Разработка устроена так, что после выполнения остеотомии первый электрод датчика вводится в участок сочленения костных фрагментов, вторым электродом являются спицы компрессионно-дистракционного аппарата, пронизывающие кость.

Арифметическо–логическое устройство вычисляет разницу между последующим и предыдущим значениями соответствующими временным интервалам достижения значений межэлектродного потенциала от нижнего уровня до верхнего пороговых значений пороговых элементов. Поскольку работа ведется на стабилизированных токах при фиксированных значениях верхнего и нижнего уровней межэлектродного потенциала, то разница во временных интервалах соответствует значению работы, затрачиваемой током на перевод исследуемого участка дистракционного костного регенерата из одного состояния в другое [7].

При помощи данного посуточного контроля состояния дистракционного костного регенерата между предыдущим и последующими ежесуточными

значениями достигается необходимый оптимум в сроках лечения больных, а также снижении травматичности.

## Список использованной литературы:

1. Геращенко С.И., Геращенко С.М., Янкина Н.Н., Кибиткин А.С., Мартынов И. Ю. Джоульметрический метод контроля состояния костного регенерата при удалении конечности.– Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та, 2005.
2. Панюшкина Л.И., Геращенко С.И., Геращенко С.М., Янкина Н.Н. Датчик для джоульметрической оценки биологических жидкостей. - Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та. Университетское образование (МКУО-2016) сборник статей XX Международной научно-методической конференции. Министерство образования и науки РФ; Пензенский государственный университет. 2016. С. 166-167.
3. Волчихин В.И., Геращенко С.И., Геращенко С.М., Енгальчев Ф.Ш., Киреев А.В., Голотенков Н.О. Способ прогнозирования динамики воспалительного процесса и устройство для его осуществления. – Пенза: патент на изобретение RUS 2224458 01.04.2002.
4. Геращенко С.И., Мозеров С.А., Никольский В.И., Геращенко С.М., Юткина Е.Г. Исследование джоульметрических параметров и их взаимосвязи с морфологией воспалительного процесса при панкреонекрозе в эксперименте. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2009. № 3. С. 3-11.
5. Геращенко С.И., Никольский В.И., Волчихин В.И., Деревянкин С.С. Устройство для диагностики состояния биологических объектов. – Пенза: патент на изобретение RUS 2123184.
6. Геращенко С.И., Геращенко С.М., Кислов А.И., Янкина Н.Н., Кибиткин А.С. Оценка состояния костного регенерата джоульметрическим методом. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2007. № 1. С. 12-22.
7. Геращенко С.И., Кислов А.И., Янкина Н.Н., Кибиткин А.С., Мартынов А.Ю., Абубекирова В.С. Прибор для контроля костного регенерата при переломах

конечностей. – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та. Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2007. Т. 2. С. 136-137.