

Приложение 2. Механизм действия имплантата ЭСО

Критически важными и еще нерешенными задачами в лечении артроза остаются:

- восстановление участков тканей в местах, пораженных дистрофическими процессами;
- восстановление трофики хряща и кости сустава для предотвращения распространения некротических областей.

Российские и зарубежные исследования демонстрируют возможность эффективно решать обе эти задачи при помощи стимуляции пораженных участков сустава **электрическим полем электретов**.

Экспериментально доказано стимулирующее воздействие электрического поля электрета на все **критически важные жизненные функции у всех основных типов клеток, участвующих в процессах репарации костной и хрящевой ткани**.

Взаимодействие между поверхностью отрицательно заряженного электрета и мембранами клеток вызывает их поляризацию, которая улучшает биологическую функцию мембранных белков клетки, усиливает функцию калий-натриевой помпы и оптимизирует работу различных внутриклеточных структур. В результате под действием электрического поля электрета:

- усиливается миграционная активность плюрипотентных клеток костного мозга, остеоцитов и хондроцитов¹;
- наблюдается активная дифференцировка клеток костного мозга в клетки костной и хрящевой ткани, при этом дифференцированные клетки сохраняют синтез специфических белков, характерных для соответствующего типа клеток²;
- усиливается пролиферация клеток и апоптоз мутировавших клеток³.

Активация клеточных механизмов приводит к ускорению репаративных процессов на уровне ткани, что проявляется в увеличении минерализации костно-хрящевого регенерата⁴.

Таким образом, электрическое поле имплантата ЭСО (представляющего собой электрет с рекордной плотностью заряда), оптимизируя нарушенные болезнью биоэлектрические процессы в эпифизе кости сустава, создает условия для образования здоровой ткани, даже на фоне запущенных дистрофических процессов.

Одновременно с этим электрическое поле имплантата ЭСО работает не только на уровне костной и хрящевой ткани, но и вовлекает сосудистую и нервную систему в процессы репарации. В частности, показано, что электрическое поле электретов:

- улучшает некоторые реологические свойства крови и микроциркуляцию на участке ткани⁵;
- способствует регенерации нервных волокон⁶.

Результаты применения опытных образцов имплантатов ЭСО прослежены у 96 пациентов в периоде от 1 года до 20 лет после операции⁷.

¹Совместные цитологические исследования (Медэл- ИЦ РАН)

²Там же

³Руцкий В.В. Электростимуляция остеорепаляции. Дисс. док. мед. наук. Л.1983, - 553 с.

⁴Руцкий В.В., Филев, Мальцев С.И., Тихилов Р.М. Влияние электростатического поля электретов на рост фибробластов и энхондральный остеогенез. Ортопедия, травматология и протезирование. М. Медицина.1990. №6, с.21-25

⁵Jiang Jian, Gui Lili, Song Chengrong, Xia Zhongfu. A study the Effect of PTEE Electret on Fibroblast Cell Cycle with Flow Cytometry, 1999 10TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTRETS (ISE), 1999, p171-173

⁶Valentini R.F., Sabotini A.M., Dario P., Aebischer P. Polymer electrets guidance channels enhance peripheral nerve regeneration in mice.

Brain Res. 1989 Feb 20; 480 (1-2):300-4; Фатеев И.В. Особенности применения электретных покрытий пятиоксида тантала для ускорения регенерации кожи и нерва при токсических поражениях. Дисс. канд. мед. наук. СПб., 2008. 126 с.

⁷Хомутов В.П., Моргунов М.С., Хомутов В.В., Ткаченко А.Н., Линник С.А. Применение электретов в хирургическом лечении артрозов.

Материалы междисциплинарной научно-практической конференции с междуна-родным участием «Лечение артрозов. Все, кроме замены суставов». Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 2016. С 193-195

В первые дни после операции пациенты отмечали стойкое уменьшение болевого синдрома, вплоть до полного отсутствия боли. Улучшалась походка и уверенность в ходьбе. Под влиянием квазипостоянного электрического поля электрета в течение последующих месяцев деструктивные изменения в пораженном суставе тормозились, участки некроза костной ткани подвергались рассасыванию с последующей активацией репаративных процессов и восстановлением структуры костной ткани сустава.

Среди отдаленных наблюдений хорошие и удовлетворительные результаты получены в 93% случаев, причем у 50% пациентов наступил стойкий продолжительный терапевтический эффект в течение всего периода наблюдения. У пациентов отсутствовал болевой синдром, они не применяли медикаментозного, или иного лечения. В 43% случаев результат лечения можно признать удовлетворительным. У пациентов сохранялся «механический» тип боли, в основном при физических нагрузках. В то же время отсутствовали постоянные и непрерывные тупые ночные боли. Болевой синдром больные купировали приемом анальгетиков, иногда внутрисуставными блокадами медикаментозных средств или курсом физиотерапии. В 7% (у пациентов с III ст. остеоартроза) наблюдений получен неудовлетворительный результат – существенных улучшений состояния пациентов в ожидаемые сроки не последовало, в связи с чем им не удалось избежать эндопротезирования.

Результаты клинических испытаний с целью государственной регистрации имплантата ЭСО показали:

- Сокращение уровня боли, скованности и функциональных ограничений, измеренных по шкале WOMAC: **в 2 раза через 1 месяц после операции, в 4-5 раз через 3 месяца и в 7-8 раз через 6 месяцев после операции.**
- Рост объема движения сустава у 100% испытуемых, **вплоть до полного восстановления объема движений у 60% пациентов.**
- Прекращение дегенеративно-дистрофических изменений, подтверждаемое рентген-, КТ- и МРТ-диагностикой в наблюдениях в течение 6 мес. после операции.

Совокупность накопленных теоретических, экспериментальных и клинических данных позволяют рекомендовать имплантат ЭСО для применения на разных стадиях артроза суставов как самостоятельное средство лечения, так и в сочетании с другими методами консервативного и хирургического лечения.

Для первой стадии оптимальным решением стало бы сочетание имплантации ЭСО, с регулярной лечебной физкультурой и приемом хондропротекторов и противовоспалительных препаратов (при необходимости).

Если имплантация ЭСО приходится на 2 стадию остеоартроза, то для комплексного эффекта рекомендуется сочетать операцию с последующим лечением изменений в параартикулярных тканях доступными методами (например, физиотерапией), по мере необходимости принимать симптоматические препараты.

К пациентам с 3 стадией артроза одновременно с операцией по имплантации ЭСО следует применить расширенное хирургическое вмешательство: удалить остеофиты, некротические очаги, костные деформации. В дальнейшем продолжить курсы физиотерапии и симптоматического медикаментозного лечения.