

МИНИ-ИНВАЗИВНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ ДЕФОРМИРУЮЩИМ ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРЕТОВ

Вансович Д.Ю.¹, Линник С.А.², Хомутов В.П.³, Сердобинцев М.С.¹

¹ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, e-mail: osteolog@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург;

³ЛДЦ Завод «Светлана», Санкт-Петербург

В связи с ростом числа осложнений после тотальной артропластики коленного сустава по поводу деформирующего артроза актуальным вопросом в ортопедической хирургии является поиск альтернативных методов лечения этого заболевания. В статье рассматриваются результаты использования танталовых электретов в хирургическом лечении ранних стадий гонартроза. 1-ю группу составили 36 больных со II стадией заболевания, 2-ю группу – с III стадией по Kellgren–Lawrence. Мужчин было 22 – 47,8%, возраст больных колебался от 34 до 48 лет, средний – 41,7 года. Длительность заболевания до момента выполнения хирургического вмешательства составила от 2 до 15 лет, средняя – 8,3 года. По характеристике возраста, пола, длительности заболевания группы были сопоставимы для анализа. Операция имплантации танталового электрета выполнялась в связи с неэффективностью предшествующего консервативного лечения. Анализируемые параметры: интенсивность болевого синдрома, амплитуда движений в суставе, изменение высоты суставной щели и остеофитоза по лучевым данным, субъективная оценка пациентом результатов лечения и качества жизни по индексу WOMAC. Контрольные точки исследования – 6, 12 и 36 месяцев после операции. Установлено, что операция имплантации танталового электрета в проксимальный метафиз большеберцовой кости является эффективной и безопасной хирургической процедурой, приводит к снижению интенсивности болей и увеличению амплитуды движений в суставе, повышению качества жизни больных, способствует торможению дегенеративно-дистрофических процессов в суставе и отдаляет операцию тотальной артропластики. Более высокая эффективность этой операции установлена при II стадии остеоартроза.

Ключевые слова: остеоартроз, коленный сустав, хирургическое лечение, электрет, качество жизни.

MINIMALLY INVASIVE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH DEFORMING KNEE JOINT OSTEOARTHRITIS USING ELECTRETS

Vansovich D.Y.¹, Linnik S.A.², Homutov V.P.³, Serdobintsev M.S.¹

¹Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg, e-mail: osteolog@mail.ru;

²FSBEI of HE North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg;

³MDC Plant «Svetlana» St. Petersburg

Due to the growing number of complications after total knee arthroplasty for deforming arthritis, an urgent issue in orthopedic surgery is the search for alternative methods of treatment for this disease. The article discusses the results of the use of tantalum electrets in the surgical treatment of early stages of gonarthrosis. Group 1 consisted of 36 patients with stage II of the disease, group 2-stage III according to Kellgren–Lawrence. Men were 22 – 47.8%, the age of patients ranged from 34 to 48 years, the average – 41.7 years. The duration of the disease until the moment of surgical intervention was from 2 to 15 years, the average – 8.3 years. According to the characteristics of age, gender, and duration of the disease, the groups were comparable for analysis. The operation of tantalum electret implantation was performed due to the ineffectiveness of previous conservative treatment. Analyzed parameters: pain intensity, range of motion in the joint, changing the height of the joint space and osteophytosis on x-ray images, subjective assessment of treatment results and patient quality of life index WOMAC. The study's control points are 6, 12, and 36 months after surgery. It has been established that the operation of implanting a tantalum electret into the proximal metaphysis of the tibia is an effective and safe surgical procedure that reduces the intensity of pain and increases the amplitude of movements in the joint, improves the quality of life of patients, contributes to the inhibition of degenerative-dystrophic processes in the joint and delays the operation of total arthroplasty. Higher efficiency of this operation is established at the II stage of osteoarthritis.

Keywords: osteoarthritis, knee joint, surgery, electret, quality of life.

Деформирующий остеоартроз (ДОА) коленного сустава (КС) является распространенным хроническим заболеванием, характеризующимся торпидным течением, прогрессирующей дегенерацией суставного хряща, структурными изменениями субхондральной кости и сопутствующим реактивным синовитом. Проводимое стандартное комплексное медикаментозное, функциональное и физиотерапевтическое лечение, направленное на снятие болевого синдрома и улучшение нарушенной функции пораженного сустава, не всегда приводит к ожидаемому положительному результату, что в свою очередь отражается на качестве жизни больного [1]. К настоящему времени эффективным методом хирургического лечения ДОА КС является операция его тотального эндопротезирования [2], однако в связи с накоплением опыта этих хирургических вмешательств растет и частота регистрируемых осложнений, что обосновывает необходимость поиска альтернативных методов лечения этого заболевания. В настоящее время в ортопедии интенсивно развиваются методы мини-инвазивных хирургических вмешательств (MIS-технологии), показавших высокую эффективность в лечении разнообразной ортопедической патологии [3]. С учетом доказанного в эксперименте положительного воздействия постоянного электрического поля танталовых электретов на метаболизм костной ткани и ее остеорепарацию [4] представляется актуальным изучить эффективность имплантации электретов на основе тантала в хирургическом лечении ДОА КС и определить динамику показателей качества жизни заболевших, тем более что в литературе имеются немногочисленные публикации, посвященные этой проблеме [5]. В последние десятилетия оценка качества жизни больных по рекомендации ВОЗ является неотъемлемым компонентом комплексного изучения результативности лечебных мероприятий, так как основывается на субъективных переживаниях больного, отражающих эмоциональный фон того, как больной переносит свою болезнь [6].

Цель исследования: изучить влияние имплантации танталовых электретов на интенсивность болей, функцию КС и качество жизни больных в лечении остеоартроза коленного сустава.

Материал и методы исследования

Дизайн – ретроспективное исследование типа «случай – контроль», класс доказательности III. Материалом исследования явились медицинские документы (истории болезни и амбулаторные карты) 46 больных деформирующим остеоартрозом коленного сустава II и III стадии по Kellgren–Lawrence [7]. В исследование включены 36 больных со II стадией процесса (группа 1) и 10 больных – с III стадией (группа 2). Мужчин было 22 – 47,8%. Возраст больных колебался от 34 до 48 лет, средний составил 41,7 года. Длительность

заболевания до момента выполнения хирургического вмешательства колебалась от 2 до 15 лет, средняя регистрировалась на уровне 8,3 года. По признакам пола, возраста и длительности заболевания группы были сопоставимы для анализа. Пациенты до поступления в стационар для хирургического лечения в условиях поликлиники на амбулаторном этапе получали комплексное медикаментозное лечение (n=46), физиотерапию (n=42), внутрисуставные инъекции гормональных препаратов и протекторов синовиальной жидкости (n=18) с незначительным временным положительным эффектом в виде уменьшения болевого синдрома и увеличения амплитуды подвижности в пораженном суставе. В связи с последующим нарастанием интенсивности болей и функционального дефицита больные были подвергнуты хирургической процедуре – имплантации электретного стимулятора остеорепарации (ЭСО) производства ООО «Медэл», Россия. ЭСО представляет собой цилиндрический стержень из тантала, на поверхности которого сформирован диэлектрик – анодный оксид толщиной около 0,3 мкм, имеющий на внешней поверхности отрицательный заряд не менее $(3,6 \pm 0,2) \times 10^{-2}$ Кл/м² и создающий в окружающем пространстве электрическое поле от 0 до 60 В [8]. Методика операции: в стерильных условиях операционной после обработки операционного поля в мышечке большеберцовой кости (проксимальный метафиз) под контролем электронно-оптического преобразователя с помощью направителя имплантировали 1,5-миллиметровую спицу Киршнера в область максимально выраженного субхондрального склероза. Канюлированным сверлом по направляющей спице формировали канал для введения ЭСО, достигая субхондральной зоны. Диаметр образованного канала был на 0,2–0,5 мм больше диаметра электретного стимулятора, в него имплантировали электрет [5]. После операции больным в течение 3–4 суток рекомендовали разгрузку коленного сустава, в последующем – курс функциональной реабилитации. Критерии включения в исследование: наличие информированного согласия больного; одностороннее поражение КС; II и III стадии заболевания. Анализируемые критерии: интенсивность болевого синдрома по ВАШ в баллах, при этом 0 баллов – отсутствие боли; 1–3 балла – слабая боль; 4–5 баллов – умеренная; 6–7 баллов – сильная; 8–9 баллов – очень сильная и 10 баллов – нестерпимая боль [9]; амплитуда подвижности в пораженном суставе; данные лучевого обследования: изменение высоты рентгеновской суставной щели (РСЩ) и интенсивности костно-хрящевых разрастаний или остеофитоза (ОФ) [10]. Для оценки эффективности операции всем больным до операции и в контрольные сроки наблюдения проводилась рентгенография КС в прямой, боковой и аксиальной проекциях в положении максимального разгибания КС, необходимом для оптимальной визуализации РСЩ. Измеряли высоту РСЩ в наиболее суженном участке сустава при помощи лупы с нанесенными делениями шагом в 0,1 мм. Проводилась полуколичественная

оценка снижения высоты РСЦ в баллах: 0 – отсутствие сужения РСЦ; 1 балл – РСЦ 4,5–5 мм; 2 балла – РСЦ 4–4,5 мм; 3 балла – РСЦ <4 мм. Таким способом оценивалась и интенсивность остеофитоза: 0 баллов – остеофиты отсутствуют; 1 балл – заострение суставных поверхностей; 2 балла – не более 2 мелких остеофитов; 3 балла – 3 и более мелких ОФ. Рентгенограммы оценивались одним врачом-рентгенологом.

Изучались осложнения хирургического лечения, неблагоприятные общие и местные реакции после имплантации электростимуляторов; проводилась субъективная оценка пациентом результатов лечения в баллах, где 8–10 баллов – отлично; 6–7 баллов – хорошо; 4–5 баллов – удовлетворительно; 1–3 балла – неудовлетворительно. Качество жизни оперированных больных изучали по индексу WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis Index), который состоял из набора стандартизированных опросников для оценки состояния больных [11], включал в себя 24 вопроса, характеризующих выраженность боли (5 вопросов), скованность (2 вопроса) и функциональную способность (17 вопросов) больных артрозом. Мониторинг эффективности операции осуществляли в контрольные точки 6, 12 и 36 месяцев после вмешательства, показатели рассматриваемых критериев соотносили с дооперационным уровнем. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 10.0 Stat. Soft. Inc. (USA) с анализом вариационных рядов, вычислением средних арифметических величин (M) и стандартных ошибок средних арифметических (m). С учетом малочисленности клинических наблюдений для выявления значимых отличий изучаемых критериев применяли непараметрический критерий Манна–Уитни. Для выявления достоверности различия показателей между группами вычисляли t-критерий Стьюдента. Различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе исследования утрачена связь с 5 больными (не явились на контрольный осмотр – 3, выехали в другой регион на постоянное место жительства – 2 пациента), таким образом, к исследуемому сроку 36 месяцев остался 41 пациент (табл. 1).

Таблица 1

Количество исследуемых больных по срокам наблюдения

Группа	До операции	Послеоперационный период, месяцы		
		6	12	36
1	36	36	34	32
2	10	10	10	9
Всего	46	46	44	41

Болевой синдром – одна из ключевых жалоб пациентов ДОА КС, не только предопределяющая снижение функции сустава, но и вызывающая резкий дефицит основных критериев качества жизни больных. До операции средние показатели интенсивности болевого синдрома у больных обеих групп не различались между собой ($p>0,05$) и находились в диапазоне «умеренная боль» (табл. 2). К 6-му месяцу после операции больные отметили значительное достоверно различаемое по отношению к дооперационному уровню уменьшение интенсивности болей в суставе (в группе больных со II стадией заболевания – на 45,8%, с III стадией – на 46,7%). Средние показатели в этот период находились в интервале «слабая боль». Через год после операции у больных обеих групп интенсивность болевого синдрома была достоверно ниже дооперационного показателя, но увеличилась по сравнению с показателем в 6 месяцев, причем стадия заболевания влияла на изменение этого показателя: так, в группе больных со II стадией это увеличение составило 15,4%, а с III стадией – 20,8%. Через 3 года после хирургического лечения больные со II стадией артроза (группа 1) отмечали усиление болевого синдрома на 42,3% по отношению к показателю в 6 месяцев и на 23,3% – к состоянию в 1 год, при этом он оставался в диапазоне «слабая боль» и был достоверно ниже по отношению к дооперационному показателю ($t=3,15$; $p=0,002$). Иная динамика боли выявлена у больных с III стадией заболевания. Через 36 месяцев после операции болевой синдром у них вырос по отношению к показателю 6 месяцев на 70,8%, а к уровню 1 года наблюдений – на 41,4%, находился в интервале более сильной «умеренной боли» и достоверно не отличался от дооперационного показателя ($t=0,55$; $p=0,59$).

Таблица 2

Динамика интенсивности болевого синдрома по ВАШ, $M\pm m$, баллы

Группа	До операции	Послеоперационный период, месяцы			t; p
		6	12	36	
1	4,81±0,22 n=36	2,64±0,17* n=36	3,00±0,22** n=34	3,72±0,26^ n=32	* = 7,93; 0,000 ** = 5,80; 0,000 ^ = 3,15; 0,002
2	4,50±0,54 n=10	2,40±0,27* n=10	2,74±0,53** n=10	4,10±0,48^ n=9	* = 3,47; 0,003 ** = 2,31; 0,033 ^ = 0,55; 0,59

Примечание: значения t; p приведены по отношению к дооперационному показателю в пределах группы.

При анализе функциональной состоятельности КС в процессе исследования установлено, что у больных обеих групп в дооперационном периоде наблюдалась комбинированная сгибательно-разгибательная контрактура, предопределяющая функциональный дефицит КС, причем по основным видам движения (сгибание и

разгибание) степень контрактуры была более выраженной у больных 2-й группы ($t=5,57$; $p=0,00$ и $t=7,31$; $p=0,00$ соответственно). В течение последующих 6 месяцев у пациентов обеих групп регистрировалось значительное достоверное увеличение амплитуды обоих видов движений (табл. 3). В последующие контрольные сроки исследования изменение подвижности происходило в зависимости от стадии ДОА. Так, при II стадии процесса (1-я группа) в сроки 12 месяцев амплитуда сгибания увеличилась на 52,9%, разгибания – на 4,7%, достоверно отличаясь от дооперационного показателя. К 3 годам наблюдений прирост сгибания в суставе составил 55,2%, разгибания – на уровне показателя 12 месяца, т.е. на 4,7% выше дооперационного уровня. В то же время у больных с III стадией заболевания (группа 2) к 12 месяцам после вмешательства увеличились ограничения сгибания и разгибания, амплитуды этих движений достоверно не различались по отношению к дооперационному уровню ($t=1,96$; $p=0,066$ и $t=2,081$; $p=0,052$ соответственно). В последующем продолжалось снижение достигнутых к 6 месяцам показателей амплитуды обоих видов движений, и к 3 годам наблюдений они были выше дооперационных, но достоверно от них не отличались ($t=1,72$; $p=0,105$ и $t=1,541$; $p=0,144$ соответственно).

Таблица 3

Динамика амплитуды подвижности в КС у исследуемых больных, $M \pm m$, градусы

Группа	Вид движения	До операции	Послеоперационный период, месяцы			t; p
			6	12	36	
1	Fl.	87,19± 2,03 n=36	124,06± 1,75* n=36	133,2± 3,11** n=34	135,14± 1,63^ n=32	* = 13,74; 0,000 ** = 12,38; 0,000 ^ = 18,40; 0,000
	Ext.	172,71±1,0 42 n=36	179,16± 0,43* n=36	180,00± 0,00** n=34	180,00± 0,00^ n=32	* = 5,74; 0,000 ** = 6,99; 0,000 ^ = 6,99; 0,000
2	Fl.	66.670± 3.073 n=10	79,940± 3.249* n=10	75.500± 3.287** n=10	74.500± 3.371^ n=9	* = 2,97; 0,009 ** = 1,96; 0,066 ^ = 1,72; 0,105
	Ext.	152,71±2,5 32 n=10	165,50± 3,53* n=10	161,50± 3,37** n=10	158,50± 2,79^ n=9	* = 2,94; 0,009 ** = 2,08; 0,052 ^ = 1,54; 0,144

Примечание: значения t; p приведены по отношению к дооперационному показателю в пределах группы; Fl. – сгибание; Ext. – разгибание.

Анализ данных лучевого обследования показал, что у больных обеих групп в период послеоперационного наблюдения изменялись критерии дегенеративно-дистрофического поражения коленного сустава: и показатель высоты РСЦ, и интенсивность ОФ увеличивались во все контрольные точки исследования, но достоверно не отличались от

уровня дооперационных (табл. 4). Таким образом, установлено, что после операции имплантации танталового электрета в область проксимального метафиза большеберцовой кости не установлено дальнейшее прогрессирование рентгенологических признаков ДООА КС.

Таблица 4

Динамика высоты суставной щели и интенсивность остеофитоза коленного сустава у исследуемых больных, $M \pm m$, баллы

Группа	Критерий	До операции	Послеоперационный период, месяцы			t; p
			6	12	36	
1	РСЦ	1,19±0,15 n=36	1,33±0,12* n=36	1,41±0,12** n=34	1,44±0,13^ n=32	*= 0,70; 0,485 **= 1,14; 0,257 ^ = 1,24; 0,219
	ОФ	0,90±0,23 n=36	1,20±0,13* n=36	1,30±0,15** n=34	1,44±0,22^ n=32	*= 1,14; 0,258 **= 1,46; 0,149 ^ = 1,70; 0,093
2	РСЦ	1,30±0,21 n=10	1,40±0,21* n=10	1,50±0,17** n=10	1,70±0,15^ n=9	*= 0,33; 0,749 **= 0,74; 0,47 ^ = 1,53; 0,147
	ОФ	1,90±0,31 n=10	2,10±0,27* n=10	2,20±0,25** n=10	2,22±0,21^ n=9	*= 0,48; 0,639 **= 0,75; 0,464 ^ = 0,85; 0,410

Примечание: РСЦ – рентгеновская суставная щель; ОФ – остеофитоз; значения t; p приведены по отношению к дооперационному показателю в пределах группы.

В процессе наблюдения за больными в течение 3 лет после операции не выявлено каких-либо осложнений со стороны раны, также отсутствовали неблагоприятные общие и местные реакции на внедренный имплантат. Анализ оценок эффективности проведенного лечения самим больным (табл. 5) показал, что через 6 месяцев после операции больные обеих групп высоко оценили результаты лечения, максимальную оценку в 10 баллов поставили 10 больных 1-й группы (27,8%) и 2 пациента (20%) 2-й группы. Средняя оценка у больных обеих групп находилась в интервале «отличный результат». Однако уже через 1 год после операции средняя оценка больных обеих групп, оставаясь в интервале «отличной» и «хорошей», достоверно снизилась по отношению к показателю 6 месяцев: в 1-й группе на – 7,8%, во 2-й группе – на 19,0% (снижение показателя во 2-й группе происходило в 2,4 раза интенсивнее). Через 3 года после операции средние показатели оценки лечения у больных обеих групп продолжали достоверно снижаться по отношению к показателю 6 месяцев, находились уже в диапазоне «хороший результат», но степень снижения этого показателя была различной в зависимости от стадии процесса. Так, если в 1-й группе больных снижение составило 15,6%, то во 2-й группе – 28,6%, т.е. в 1,8 раза интенсивнее. Максимальную

оценку в 10 баллов выставили всего 2 больных 1-й группы (6,3%), во 2-й группе таких оценок не было вовсе, сумма хороших оценок (6–7 баллов) в 1-й группе составила 59,4%, во 2-й – 55,5%, при этом в этот срок наблюдения 4 пациента (44,4%) 2-й группы выставили оценку 5 баллов, находящуюся уже в интервале «удовлетворительный результат». Комментируя полученные данные, следует подчеркнуть, что в раннем послеоперационном периоде (6 месяцев) больные высоко оценивали результат проведенного хирургического лечения, опираясь на значительное снижение болей в суставе и увеличивающийся диапазон движений в нем. В последующем, очевидно, постепенно возвращаясь к привычному для себя уровню функционально-бытовой и социальной нагрузки, больные почувствовали увеличение болевого дискомфорта и функциональных ограничений, что непременно отразилось у них на впечатлении о проведенном ранее лечении. Такая тенденция усилилась к 3 годам наблюдений (среднесрочный отдаленный результат) и была более выражена у больных 2-й группы (III стадия ДОА).

Таблица 5

Динамика субъективной оценки больным результатов лечения в зависимости от сроков наблюдения по ВАШ, $M \pm m$, баллы

Группа	Послеоперационный период, месяцы			t; p
	6	12	36	
1	8,91±0,16 n=36	8,22±0,17 * n=34	7,52±0,21^ n=32	*= 3,01; 0,004 ^ = 5,26; 0,000
2	8,40±0,40 n=10	6,80±0,32 * n=10	6,00±0,33^ n=9	*= 3,10; 0,006 ^ = 4.61; 0,0003

Примечание: значения t; p приведены по отношению к показателю 6 месяцев в пределах группы.

Изучение качества жизни оперированных больных по шкале WOMAC показало существенные изменения его критериев в процессе хирургического лечения в различные сроки наблюдения (табл. 6).

Таблица 6

Динамика показателей WOMAC после имплантации танталового электрета у больных ДОА, $M \pm m$, баллы

Группа	Критерий	Показатели	До операции n ₁ =36 n ₂ =10	Послеоперационный период		
				6 месяцев n ₁ =36 n ₂ =10	12 месяцев n ₁ =34 n ₂ = 10	36 месяцев n ₁ =32 n ₂ =9
1	Боль	M	54, 45	44,58	34,24	32,26
		M	4,44	5,76	3,95	4,48
		t; p		1,36; 0,18	3,40; 0,00Г*	3,52; 0,00Г*

	Скованность	M	48,17	38,59	30,04	24,44
		M	3,18	3,29	4,13	3,09
		t; p		2,09; 0,04*	3,48; 0,001*	5,35; 0,000*
	Двигательная активность	M	70,18	59,0	51,36	45,96
		M	4,31	2,13	4,92	3,17
		t; p		2,33; 0,02*	2,88; 0,005*	4,53; 0,000*
	Суммарный показатель	M	72,0	60,0	58,46	54,38
		M	3,43	3,86	4,64	3,18
		t; p		2,32; 0,02*	2,35; 0,02*	3,77; 0,000*
2	Боль	M	58,32	56,0	42,14	56,88
		M	2,38	3,99	4,79	5,21
		t; p		0,50; 0,62	3,03; 0,007*	0,25; 0,80
	Скованность	M	52,68	44,24	46,94	50,0
		M	4,41	2,73	3,48	3,18
		t; p		1,63; 0,12	1,02; 0,32	0,49; 0,63
	Двигательная активность	M	66,24	55,84	56,06	60,26
		M	3,01	4,32	4,08	3,66
		t; p		2,05; 0,06	2,00; 0,06	1,26; 0,23
	Суммарный показатель	M	74,18	62,36	65,82	70,62
		M	2,83	3,49	3,66	4,58
		t; p		2,63; 0,02*	1,81; 0,09	0,66; 0,52

Примечание: n₁, n₂ – количество больных в 1-й и 2-й группах на момент исследования; * – достоверное отличие показателя от дооперационного в пределах группы.

Установлено, что у больных со II стадией ДОА через 6 месяцев после вмешательства уровень боли снизился на 18,1%, достоверно не отличаясь от дооперационного критерия, к 12 и 36 месяцам отмечено стойкое достоверное снижение этого показателя. Величины шкалы «скованность», «двигательная активность» и «суммарный показатель» во все сроки наблюдения постоянно снижались по отношению к дооперационному уровню, что позволяет прийти к выводу, что выполненная хирургическая процедура больным этой группы привела к существенному повышению их качества жизни. При анализе основных показателей у больных с III стадией ДОА (группа 2) установлено некоторое улучшение показателей WOMAC через 6 месяцев после операции, суммарный показатель шкалы в эти сроки наблюдения даже достоверно отличался от дооперационного. Однако в последующие периоды наблюдений (12 месяцев) регистрировали увеличение основных критериев, приближавшихся за 36 месяцев к дооперационным.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование показало, что создание постоянного электрического поля путем имплантации танталового электрета у больных деформирующим остеоартрозом коленного сустава способствует снижению интенсивности болевого синдрома, увеличению амплитуды движений и повышению качества жизни больных.

Настоящее исследование имеет количественные ограничения, основанные на небольшом числе больных. Требуются дополнительные исследования для сравнительного анализа эффективности предлагаемой методики с другими альтернативными мини-инвазивными методами. Тем не менее в пределах настоящего клинического материала и результатов проведенного анализа качественных и количественных показателей, безусловно, можно сформулировать следующие выводы:

1. Имплантация танталовых электретов в хирургическом лечении деформирующего артроза коленного сустава является эффективной и безопасной процедурой, уменьшающей боли и увеличивающей амплитуду движений в суставе, способствующей повышению качества жизни больных.

2. Эффективность этого вмешательства наиболее высока при II стадии заболевания.

3. Применение электретных танталовых имплантов в хирургическом лечении гонартроза оказывает сдерживающее влияние на прогрессирование дегенеративно-дистрофических изменений в суставе и, следовательно, отдаляет сроки операции его эндопротезирования.

Список литературы

1. Nikolic G., Nedeljkovic B., Trajkovic G., Rasic D., Mirkovic Z., Pajovic S., Grbic R., Sipetic S. Pain, Physical Function, Radiographic Features, and Quality of Life in Knee Osteoarthritis Agricultural Workers Living in Rural Population. *Journal Pain Research & Management*. 2019. P. 7684762. DOI: 10.1155/2019/7684762.
2. Moin A.U., Shah D., Afzal F., Ans M., Ayaz S., Niazi S.G., Asim M., Tahir I. M., Akram M. Quality of Life Before and After Total Knee Arthroplasty in Clinical Settings Across Lahore, Pakistan. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2019. V. 32(2). P.769-772.
3. Titov A.G., Nakonechniy G.D., Serdobintsev M.S., Mazurenko S.I., Santavirta S., Kontinen Y.T. Arthroscopic operations in joint tuberculosis. *The Knee*. 2004. V. 11. № 1. P. 57-62.
4. Нелин Н. И., Хомутов В. П., Моргунов М. С. Особенности электрогенеза при асептическом некрозе головки бедренной кости в эксперименте: сборник работ травматологического форума Сибири и Дальнего Востока / Под ред. проф. А.А. Очкуренко. М.: Эко-Пресс, 2017. С. 111–117.
5. Линник С. А., Хомутов В. П. Исследование эффективности электростатического поля в лечении остеоартроза // *Российский медицинский журнал. Медицинское обозрение*. 2017. № 1. С. 2–5.
6. Vogel M., Riediger C., Krippel M., Frommer J., Lohmann C., Illiger S. Negative Affect,

Type D Personality, Quality of Life, and Dysfunctional Outcomes of Total Knee Arthroplasty. *Journal Pain Research & Management*. 2019. P. 6393101. DOI: 10.1155/2019/6393101.

7. Kellgren J. H. and. Lawrence J. S. Radiological Assessment of Osteo-Arthrosis. *Journal Annals of the Rheumatic Diseases*. 1957. Vol. 16. No. 4. P. 494–502.

8. Моргунов М.С., Негупский И.В., Орлов В.М., Хомутов В.П. Имплантаты с электретным покрытием из анодного оксида тантала и полимера // *Материаловедение*. 2012. № 7. С. 26–30.

9. Fries J.F., Spitz P.W., Young D.Y. The dimensions of health outcomes: the health assessment questionnaire, disability pain scale. *The Journal of Rheumatology*. 1982. No. 9. P. 789–793.

10. Светлова М.С. Рентгенологическое прогрессирование остеоартрита коленных суставов на фоне длительного лечения алфлутопом (5-летнее наблюдение) // *Медицинский Совет*. 2017. № 1S. С. 108-112. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-0-108-112.

11. Иржанский А.А., Куляба Т.А., Корнилов Н.Н. Валидация и культурная адаптация шкал оценки исходов заболевания, повреждений и результатов лечения коленного сустава WOMAC, KSS и FJS-12 // *Травматология и ортопедия России*. 2018; том 24. №2. С.70 - 79.