

УДК 617-089.8:678.5/8

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ВОЛОКНИСТО-ПОРИСТОГО ФТОРОПЛАСТА-4 (ПТФЭ) ДЛЯ ПЛАСТИКИ ДЕФЕКТОВ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

И.С. Цыдик; И.Г. Жук, д.м.н., профессор; В.Л. Мороз;

Н.И. Прокопчик, к.м.н., доцент

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

В эксперименте на белых крысах показана эффективность использования фторопласта-4 для пластики дефектов мягких тканей.

Ключевые слова: фторопласт, дефекты, пластика.

In the experiment on white rats the effectiveness of fluoroplast-4 use for the soft tissues defects plasty is shown.

Key words: fluoroplast, defects, plasty.

В последнее десятилетие отмечается неуклонный рост числа лиц, страдающих пороками развития мягких тканей или их дефектами вследствие перенесенных заболеваний и травм [1, 2, 3, 4, 9]. Наряду с этим, нередко к пластическим хирургам обращаются за помощью пациенты, страдающие в силу анатомических особенностей недостатком контуров мягких тканей эстетического плана [2, 6, 7].

«Дефекты» внешнего облика часто приводят к существенному нарушению психоэмоционального состояния больных, порождают чувство неуверенности, неполноценности, бесперспективности, снижают трудовые и духовные возможности личности и часто приводят к возникновению заболеваний психосоматического происхождения – гипертонической болезни, стенокардии, неврозам [2].

В связи с этим проблема медицинской реабилитации и социальной реадaptации таких больных, возвращение их к общественной деятельности приобретает особую актуальность. Сложности идеального моделирования контуров мягких тканей, воссоздание оптимальных в эстетическом отношении анатомических форм заставляют хирургов вести поиски новых материалов, использование которых позволит значительно улучшить результаты пластических операций, направленных на устранение дефектов мягких тканей.

В хирургической практике широко используются синтетические полимерные материалы: шовный материал, изделия для реконструкции сосудов, замещение тканевых дефектов, создание протезов и др. Одним из известных полимерных материалов является политетрафторэтилен (фторопласт-4), который по своим характеристикам практически

не имеет ограничения по использованию в изделиях медицинского назначения. Высокая химическая стойкость и биологическая инертность позволяют изготавливать из ПТФЭ имплантаты различного назначения (сердечные клапаны, сосуды, протезы суставов) [5, 8, 9].

В настоящее время практически все материалы медицинского назначения из ПТФЭ поставляются в республику по импорту, на что тратятся значительные валютные средства. В связи с этим остро стоит вопрос об использовании искусственных материалов, производимых отечественными предприятиями, выявлении аналогов, не уступающих, а, возможно, и превосходящих по своим свойствам выпускаемых за пределами республики.

В институте механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАНБ разработан лазерный метод получения фторопластовых волокнисто-пористых материалов. Эти материалы отличаются высокой пористостью, а поскольку они получают в вакууме при воздействии высокотемпературного лазерного влияния без контакта с загрязнителями – они изначально стерильны. Анализ характеристик отечественного материала и самой технологии позволяет предположить возможность широкого их использования для разработки на их основе материалов медицинского, в первую очередь, хирургического назначения, а также для контурной пластики подкожных дефектов мягких тканей [8].

Материалы и методы исследования

Опыты проводились на белых крысах массой 250-300 г. Под эфирным масочным наркозом. На боковой поверхности бедра после рассечения кожи.

подкожной клетчатки, путем резекции мышцы моделировали мышечный дефект размером 5*5 мм, который в первой серии опытов заполняли волокнисто-пористым материалом в виде ПТФЭ-войлока (пористость 85-90%), во второй серии опытов – волокнисто-пористым материалом в виде ПТФЭ-ваты (пористость 97-99%). Рану послойно ушивали. Оценка результатов проводилась с применением окраски препаратов по Ван-Гизону, гематоксилин-эозином и посредством световой микроскопии и следующие сроки: 7, 14, 21 сутки, 1, 2, 3, 5, 6, 7 месяцы. Оценка иммунного статуса проводилась на основе тестов 1-го уровня (Р.В. Петров и соавт., 1980) на 7, 14, 21 сутки, 1, 2, 3, 5, 6, 7 месяцы после оперативного вмешательства. Для выяснения влияния используемого имплантата на механизм резистентности мы использовали следующие показатели: определение содержания лейкоцитов, процентного и абсолютного содержания лимфоцитов, определения уровня В-лимфоцитов, тест фагоцитоза нейтрофилов, определяли общую гемолитическую активность (CH_{50}) сыворотки крови, титры гемагглютининов и гемолизинов, содержание циркулирующих иммунных комплексов.

Результаты и обсуждение

К концу первой недели эксперимента вокруг имплантатов наблюдалось асептическое воспаление, характеризующееся венозным полнокровием, отеком, лейкоцитарной и гистиоцитарной инфильтрацией, определялось усиленное образование молодых сосудов. Воспалительный инфильтрат содержал гигантские многоядерные клетки типа инородных тел. Наряду с этим определялись фибробласты и проколлагеновые и коллагеновые волокна. Вокруг имплантата формировалась неспецифическая грануляционная ткань. При этом лейкоцитарная инфильтрация была более выраженной вокруг ватного имплантата, а гистиоцитарная – вокруг войлока, формирование коллагеновых волокон вокруг ваты осуществлялось более интенсивно.

Через две недели отек тканей уже практически не отмечался, лейкоцитарная инфильтрация была выражена слабо. Гистиоцитарная инфильтрация носила более выраженный характер, равно как и ангиогенез. Количество фибробластов значительно увеличивалось. Появление молодых сосудов, фибробластов и коллагеновых волокон было отмечено и в волокнисто-пористом фторопласте-4 (вате). В одном случае – в инфильтрате отмечали наличие значительного количества лейкоцитов, что может отражать некоторое торможение образования соединительной ткани.

В месячный срок вокруг волокна фторопласта-4 (ваты и войлока) сохранялась лимфо-гистоцитарная инфильтрация, с примесью гигантских многоядерных клеток типа инородных тел. Определялось дальнейшее формирование, созревание и перестройка соединительной ткани. Вокруг материала образовалась тонкостенная капсула, от которой внутрь фторопласта-4 отходят тяжи соединительной ткани. Фторопласт-4 (войлок) в меньшей степени разделен на волокна, чем вата. По всей видимости, это из-за разной пористости волокнисто-пористого материала (фторопласта-4).

В отдаленные сроки (3-6 месяцев) интенсивность воспалительной реакции постепенно угасала. Разрастание соединительной ткани в вате было более хаотичным, чем в войлоке. На всем протяжении вокруг имплантата прослеживалась тонкая капсула со слабовыраженной лимфоцитарной инфильтрацией, в одном случае были обнаружены единичные гигантские многоядерные клетки типа инородных тел.

Вокруг, а также между структурными образованиями имплантата, наблюдалось разрастание зрелой соединительной ткани, причем в войлоке она была более упорядочена и преобладал процесс инкапсуляции, в вате – превалировали вращание соединительной ткани в волокнисто-пористый материал, расположение её волокон было более хаотичным, чем в войлоке. О чем свидетельствует относительная площадь, занимаемая соединительной тканью у фторопласта-4 (ваты) $74,93 \pm 2,15$ и у фторопласта-4 (войлока) $34,77 \pm 6,75$. Очевидно, что это связано с более высокой пористостью волокнистого материала в виде ваты (95-99%), нежели пористостью волокнисто-пористого материала в виде войлока (85-90%).

На 7-е сутки после операции отмечали депрессивное состояние звеньев иммунитета, что указывало на отсутствие кризиса отторжения и купирование реакции отторжения. Во избежание послеоперационных осложнений в данные сроки необходимо усиленно производить контроль за функционированием системы резистентности, проведения прогнозирования и профилактики осложнений.

В группе животных с имплантированным в подкожный дефект мягких тканей фторопластом-4 на 7-е сутки наблюдалось достоверное уменьшение абсолютного количества лейкоцитов с достоверным одновременным уменьшением процентного и абсолютного количества лимфоцитов, а также снижение фагоцитарной активности нейтрофилов и фагоцитарного индекса ($P < 0,05$). Происходило уменьшение ($P < 0,05$) общей гемолитической активности сыворотки крови (CH_{50}).

На 14-е сутки после операции количество В-лимфоцитов коррелировало с титром антител, происходила активация пролиферации В-клеточного звена иммунитета, наблюдалось восстановление большинства показателей иммунной системы за исключением сохранившегося снижения фагоцитарного числа в 1,3 раза в сравнении с группой контрольных животных.

На 21 сутки отмечали увеличение функциональной активности нейтрофилов ($p < 0,05$). Показатель фагоцитарного индекса достигал уровня контрольной величины, одновременно происходило повышение функционирования системы комплемента в 1,6 раза. Данный показатель оставался в пределах нормы на всех остальных сроках исследования. Отмечали увеличение титра антител сыворотки крови животных в 1,6 раза. Установлена положительная динамика изменений показателей гуморального звена иммунитета, однако именно в это время обнаружено снижение относительного количества лимфоцитов в 1,5 раза в сравнении с группой животных на 14 сутки после операции.

Со второго месяца наблюдалось повышение абсолютного количества лейкоцитов ($p < 0,05$) с увеличением относительного количества лимфоцитов ($p < 0,05$) и повышения количества В-лимфоцитов. Показатели В-лимфоцитов и ЦИК в дальнейших исследованиях были без изменений, в пределах нормы.

Наибольшую фагоцитарную активность нейтрофилов отмечали через 3 месяца после имплантации волокнисто-пористого фторопласт-4. Фагоцитарный индекс увеличен в 2 раза.

На 5 месяце фагоцитарный индекс достигал максимальных величин (увеличение в 3,5 раза). Именно на этом этапе были наиболее выражены эффекторные функции нейтрофилов, в том числе антибактериальная защита организма. На данных сроках исследования выявлено преобладающее значение клеточных реакций и активности комплемента. В-лимфоциты и ЦИК характеризовались схожими значениями во всех группах на протяжении исследования. Происходила кооперация звеньев иммунной системы, направленная на компенсацию процессов после имплантации фторопласта-4.

В отдаленные сроки (7 месяцев) функция иммунокомпетентных клеток нормализовывалась, однако отмечали снижение фагоцитарного числа нейтрофилов в 1,35 раза.

Выводы

Отечественный материал из политетрафторэтилена (фторопласт-4) вследствие высокой пористости хорошо прорастает элементами соединительной ткани. Контурный и объемный эффект, естественная упругость достигнутая имплантацией фторопласта-4 в отдаленные сроки сохраняется. В первую неделю после имплантации ПТФЭ (фторопласт-4) сохраняется иммунологическая недостаточность организма, связанная с дефицитом звеньев иммунитета, но уже через 2 недели обнаружена активация иммунокомпетентных кленок с секрецией антител и достоверным увеличением общей гемолитической активности сыворотки крови. Значительная активация иммунной системы к седьмому месяцу говорит о кооперации звеньев иммунной системы (функциональной активности лейкоцитов) и сопровождается восстановлением иммунологической реактивности организма.

ПТФЭ (фторопласт-4) может применяться, с целью замещения дефектов мышечной ткани, у лиц страдающих пороками развития мягких тканей или дефектами их вследствие перенесенных заболеваний и травм.

Литература

1. Агаджанян А.В. Хирургическое лечение больных с дефектами костей черепа с использованием эндопротезов из титана и никлеидтитана // Травматология и ортопедия. - 1998. - №2. - С.20-23.
2. Адамьян А.А. Результаты коррекции морщин лица, контуров и объема губ полидиметилсилоксановой жидкостью "Биополимер" // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2000. - №1. - С. 7-15.
3. Лещенко В.В., Шамеудинов А.Г., Лежнев Э.И. и др. Обоснование применения титановых конструкций в реконструктивной челюстно-лицевой хирургии // Стоматология. - 2000. - Т.79. - №5. - С.41-42.
4. Магамадов Р.Х. Контурная пластика мягких тканей различными инъекционными полимерными материалами Авт. реф. канд. дисс. М., 1997. - С.22.
5. Михайлов И.В. Разработка и изучение новых отечественных сосудистых протезов из модифицированного ПТФЭ Авт. реф. канд. дисс. С-Пб, 1998. - С.16.
6. Острецова Н. И., Елагина Л. В., Магамадов Р. Х. Метод оценки реакции организма на силиконовые имплантаты. // II Международная конференция «Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантатов», Материалы II Междунар. конф. М.-1995.-с.286-287.
7. Панкратов А.С., Капещкий И.С. Опыт применения трансплантационных и имплантационных материалов для замещения дефектов костной ткани нижней челюсти // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.-2000.- №1.- С.20-26.
8. Иванов Л.Ф., Гракович П.Н., Рябченко И.Л. Волокнисто-пористые материалы из фторопласта-4 // Новые химические материалы и технологии, Тез. Докл. Симп. - Минск.-1997.-С 105-106.
9. Navio-Perales J., Schiefenbusch-Munne E. et al. Hernias vesicales inguinales. Aportacion de dos casos. [Inguinal bladder hernias. A report of 2 cases] // Actas.Urol.Esp - 1999.- Vol. 23.- № 7.- P. 625-628.