

УДК 617-089.843:615.462:612.2]-092.9

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ЖИВОТНЫМ ФТОРОПЛАСТА-4

И.С. Цыдик, И.Г. Жук, Т.П. Стемпень, П.Н. Гракович

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

Проведено определение влияния синтетического материала фторопласта-4 на биохимические показатели крови после имплантации его животным. Доказано отсутствие повреждающего (токсического) действия на обмен веществ и состояние основных паренхиматозных органов.

Ключевые слова: фторопласт-4, биохимические показатели.

The influence of the synthetic material fluoroplast-4 on biochemical indices of blood after its implantation to animals has been determined. The absence of the damaging (toxic) influence on metabolism and the state of the main parenchymal organs has been proved.

Key words: fluoroplast-4, biochemical indices.

Лечение обширных дефектов тела человека – актуальная проблема современной хирургии. В пластической и косметической хирургии используются трансплантаты, созданные на основе алло- и аутоканей, а также искусственного происхождения: полиэфирные губки, полиуретан, силикон, гидрон и другие материалы. В этой связи прогресс в данной области идет не только по пути совершенствования известных и разработке новых оперативных методик, но и идет активный поиск новых материалов для эндопротезирования мягких тканей [1].

В институте механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАНБ разработан лазерный метод получения фторопластовых волокнисто-пористых материалов разных модификаций (ПТФЭ-войлок и ПТФЭ-вата). Эти материалы отличаются высокой пористостью, а поскольку они получают в вакууме при воздействии высокотемпературного лазерного влияния без контакта с загрязнителями – они изначально стерильны [2].

Цель работы – исследование влияния политетрафторэтилена (фторопласт-4), синтетического материала с потенциалом широкого использования в различных областях медицины (шовный материал, изделия для реконструкции сосудов, замещение тканевых дефектов, создание протезов) на биохимические параметры крови животных после имплантации в мышечную ткань.

Материалы и методы исследования

Опыты проводились на белых крысах массой 250-300 г. Под эфирным наркозом на боковой поверхности бедра после рассечения кожи, подкожной клетчатки, путем резекции мышцы моделировали мышечный дефект размером 5x5 мм, который в контрольной серии ушивали, а в опытной заполняли волокнисто-пористым политетрафторэтиленом (пористость 85-90%). Рану послойно ушивали, и животные содержались в стандартных условиях вивария.

На 14 и 21 сутки, а также через 3 и 5 месяцев животных декапитуировали и в плазме крови определяли биохимические показатели: общий белок, содержание глюкозы, активность аланин- и аспаратаминотрансфераз, лактатдегидрогеназы.

Результаты и обсуждение

Использование пластических материалов в хирургии подразумевает их абсолютную нетоксичность и безвредность для организма человека. Поэтому исследования ответной реакции со стороны систем организма должны проводиться не только в острый период, но и в отдаленные сроки после имплантации чужеродных материалов. Определение биохимических показателей крови позволяет зарегистрировать изменения обмена веществ на уровне целостного организма, что позволяет оценить паренхиматозную токсичность имплантированных форм фторопласта-4. Полученные нами данные как в острые (14 и 21 суток), так и в хронические (3 и 5 месяцев) сроки эксперимента приведены в табл. 1-4.

Таблица 1. Биохимические показатели плазмы крови крыс через 14 суток после имплантации синтетического политетрафторэтилена (фторопласта-4) (M±m)

| Показатель | Контроль | 14 суток после имплантации |
|-------------------|----------------|----------------------------|
| Белок, г/л | 72.5±1.9 | 73.88±5.4 |
| Глюкоза, ммоль/л | 5.3±0.2 | 5.8±0.82 |
| АсАТ, ммоль/(ч*л) | 1.96±0.2 | 1.4±0.22 |
| АлАТ, ммоль/(ч*л) | 1.21±0.3 | 0.45±0.36 |
| ЛДГ, ммоль/(ч*л) | 1895.23±653.23 | 1945.36±826.65 |

Таблица 2. Биохимические показатели сыворотки крови крыс через 21 сутки после имплантации синтетического политетрафторэтилена (фторопласта-4) (M±m)

| Показатель | Контроль | 21 сутки после имплантации |
|------------------|----------------|----------------------------|
| Белок, г/л | 74.2±2.0 | 95.42±3.9* |
| Глюкоза, ммоль/л | 4.8±0.35 | 4.07±0.77 |
| АСТ, ммоль/(ч*л) | 1.85±0.1 | 1.63±0.21 |
| АЛТ, ммоль/(ч*л) | 1.52±0.21 | 1.67±0.30 |
| ЛДГ, ммоль/(ч*л) | 1732.65±316.54 | 1624.92±518.65 |

Примечание: достоверность различий по отношению к контрольной группе * - p < 0.05

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови крыс через 3 месяца после имплантации синтетического политетрафторэтилена (фторопласта-4) (M±m)

| Показатель | Контроль | 3 месяца после имплантации |
|------------------|----------------|----------------------------|
| Белок, г/л | 78.2±2.1 | 86.22±6.6 |
| Глюкоза, ммоль/л | 4.0±0.12 | 3.88±0.30 |
| АСТ, ммоль/(ч*л) | 1.77±0.32 | 1.66±0.23 |
| АЛТ, ммоль/(ч*л) | 1.65±0.1 | 2.08±0.05 |
| ЛДГ, ммоль/(ч*л) | 1686.98±532.12 | 1808.30±614.31 |

Таблица 4. Биохимические показатели сыворотки крови крыс через 5 месяцев после имплантации синтетического политетрафторэтилена (фторопласта-4)

| Показатель | Контроль | 5 месяцев после имплантации (M±m) |
|------------------|----------------|-----------------------------------|
| Белок, г/л | 71.3±5.3 | 69.76±7.6 |
| Глюкоза, ммоль/л | 5.0±0.12 | 6.47±0.38 |
| АСТ, ммоль/(ч*л) | 1.56±0.3 | 1.16±0.25 |
| АЛТ, ммоль/(ч*л) | 1.32±0.21 | 0.35±0.26* |
| ЛДГ, ммоль/(ч*л) | 1723.67±231.65 | 1159.98±162.94 |

Примечание: достоверность различий по отношению к контрольной группе * - p < 0.05

Средние значения каждого из биохимических параметров, установленные для групп контрольных животных при их сопоставлении с литературными пределами нормы [5], позволяют констатировать, что все без исключения показатели контрольной группы хорошо укладываются в пределы колебаний физиологической нормы. Следовательно, контрольная группа соответствует требованиям хронического эксперимента. Как следует из методических материалов по токсиколого-гигиеническим исследованиям полимерных материалов и изделий на их основе медицинского назначения, на этапе доклинических испытаний в обязательном порядке должна быть исследована белково-ферментобразующая и дезинтоксикационная функция печени, которая включает определение общего белка, уровня глюкозы и активности аминотрансфераз [6].

Общий белок плазмы крови объединяет в себя все белки как функционирующие в данной ткани, так и экскретируемые в плазму из различных органов организма. На количество белка в плазме влияют скорость его синтеза в организме, характер питания, степень усвоения ингредиентов и др.

Негативное влияние оказывают различного рода интоксикации, хроническая кровопотеря, диарея, протеинурия. Гипопротеинемия часто наблюдается при хронических поражениях печени, длительных вялотекущих воспалительных процессах [4].

Чаще всего увеличение содержания белка в плазме крови является признаком дегидратации, наступившей в результате потери части внутрисосудистой жидкости или выхода ее во внесосудистое пространство. Такое состояние может развиваться как следствие интенсивного течения иммунного процесса и нарастания количества иммуноглобулинов [4].

Очевидно, что и гипо-, и гиперпротеинемии малоспецифичны и имеют значение не столько для дифференциальной диагностики, сколько для оценки тяжести состояния организма.

Основополагающей характеристикой состояния углеводного обмена является уровень глюкозы в крови. Глюкоза в силу высокой растворимости и других свойств занимает исключительное положение главного источника энергии для многих клеток организма. Содержание глюкозы в крови поддерживается на относительно постоянном уровне благодаря равновесию, существующему между инсулином, и так называемыми контр-инсулярными гормонами (в первую очередь, адреналином, глюкокортикоидами, глюкагоном). В наших исследованиях, как следует из нижеприведенных в таблицах данных, показатели уровня глюкозы в сыворотке крови подопытных животных на протяжении всех сроков исследования остаются практически неизменными [4].

Наиболее часто активность аминотрансфераз (АСТ, АЛТ) исследуют с целью диагностики патологии паренхиматозных органов, в основном печени и миокарда. Печень относится к органам, клетки которых имеют прямой контакт как с интрацеликулярным, так и с внутрисосудистым пространством, к тому проницаемость стенок капилляров в печени высока. В этих условиях, при цитоллизе гепатоцитов, ферменты, освобождающиеся из клеток, быстро оказываются в плазме крови. В миокарде, наоборот, кардиомиоциты имеют прямой контакт только с межклеточным пространством при низкой проницаемости капилляров. Поэтому освободившиеся из клеток ферменты достигают внутрисосудистого пространства преимущественно путем транспорта с лимфой. При хроническом воспалительном процессе в печени, токсическом гепатите и обострении хронического вирусного гепатита, как правило, выявляются высокие цифры ферментативной активности [3].

Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) содержится практически во всех тканях, и констатация повышения общей активности ЛДГ не имеет большого значения для дифференциальной диагностики заболелаваний внутренних органов. Активность энзима значительно повышается при разнообразных формах хирургической патологии, сопровождающихся шоковым состоянием, выраженной гипотонией, декомпенсацией сердечно-сосудистой деятельности [1].

Данные биохимического анализа крови, включающего определение общего белка, содержания глюкозы, активностей АСТ, АЛТ, ЛДГ в различные сроки после имплантации (см. табл. 1-4), позволяют утверждать, что синтетический полимерный политетрафторэтилен (фторопласт-4, ПТФЭ) не оказывает токсического действия на организм животных.

Практически полное отсутствие токсического действия имплантируемого материала подчеркивается небольшим увеличением содержания общего белка в плазме крови (см. табл. 2) и падением активности аминотрансферазы (см. табл. 4).

Выводы

Таким образом, проведенное нами определение влияния синтетического материала фторопласт-4 на биохимические показатели крови доказывает полное отсутствие повреждающего (токсического) действия этого материала на организм и состояние основных паренхиматозных органов. Это дает возможность утверждать о целесообразности применения ПТФЭ (фторопласт-4) для замещения дефектов мышечной ткани у лиц, страдающих пороками развития мягких тканей или дефектами их вследствие перенесенных заболеваний и травм.

Литература:

1. Адамян А. А. Основные направления и перспективы в создании и клиническом применении полимерных имплантатов. //Международная конференция «Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантатов», Материалы II Междунар. конф. М.-1995.-с.177-179.
2. 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.
3. Камышников В.С. //Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике Мн.-Т.1.- 2000. - с.389-446.
4. Мельников В.В. Руководство по клинической лабораторной диагностике // М.Медицина 1982 с.148-240.
5. Проблема нормы в токсикологии / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель, Ф.А. Оникеево; Под ред. И.М. Трахтенберга – М: Медицина, 1991. – 208 с.
6. Сборник руководящих методических материалов по токсиколого-гигиеническим исследованиям полимерных материалов и изделий на их основе медицинского назначения //МЗ СССР Управление по внедрению новых лекарственных средств медицинской техники. Всесоюзный научно-исследовательский и испытательный институт медицинской техники Москва 1987 С.18-24.