

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ЭНДОПРОТЕЗОВ

*Топка О.В.*

*Украинский государственный научно-исследовательский  
институт медико-социальных проблем инвалидности  
г. Днепропетровск*

Одним из наиболее эффективных методов реабилитации больных с тяжелыми формами дегенеративно-дистрофических и травматических повреждений суставов, в частности тазобедренного, в последние десятилетия является эндопротезирование [1,2].

В конструкции любого эндопротеза можно выделить две зоны: зону фиксации и фрикционную. Обеспечение длительной “работоспособности” эндопротеза в значительной мере обуславливается взаимодействием материала конструкции с тканями организма в специфических условиях каждой из этих зон. Так, в зоне фиксации поверхность материала должна обеспечивать надежное сцепление имплантата, т.е. поверхность имплантата должна обладать высокой адгезией к костной ткани [3].

В связи с этим одной из серьезных проблем эндопротезирования является поиск биологически нейтральных материалов, которые обладали бы высокими прочностными характеристиками, коррозионной стойкостью и способностью противостоять ударным нагрузкам.

Одним из наиболее подходящих материалов для имплантологии ортопедии является керамика. Однако в чистом виде ее применение недостаточно успешно.

Целью нашей работы была разработка и обоснование различных вариантов композиционных покрытий эндопротезов, позволяющих улучшить эксплуатационные возможности имплантатов и результаты эндопротезирования больных.

Для этого был определен ряд задач, одной из которых было проведение сравнительной морфологической оценки влияния на окружающие ткани имплантатов из традиционных материалов (нержавеющая сталь, титан) и имплантатов с композиционным покрытием на основе нитрида титана и оксида алюминия.

Материалом для эксперимента послужили 108 белых крыс линии Вистар, массой 180-200 г двухмесячного возраста, которые находились в одинаковых условиях в режиме питания в помещении вивария ЦНИЛ Днепропетровской государственной медицинской академии.

Для изучения влияния на окружающие ткани и организм животного в целом имплантатов из нержавеющей ткани марки Х18 Н9Т, титана (Вт5 и Вт6) и имплантатов из нержавеющей стали и титана с композиционным покрытием из нитрида титана и оксида алюминия было выполнено по срокам исследования 3 серии экспериментальных наблюдений, в каждой использовались две группы животных по 15 особей. В первой группе были использованы имплантаты на основе стержня из нержавеющей стали диаметром 1,2 мм и длиной 20 мм:

- 5 экспериментов — имплантация стержнем из нержавеющей стали;
- 5 экспериментов — имплантация стержнем из нержавеющей стали с функциональным покрытием нитридом титана;
- 5 экспериментов — имплантация стержнем из нержавеющей стали с функциональным покрытием нитридом титана и оксидом алюминия.

Во второй группе использовались имплантаты на основе титана диаметром 1,2 мм и длиной 20 мм:

- 5 экспериментов — имплантация стержнем из титана (Вт5);
- 5 экспериментов — имплантация стержнем из титана с функциональным покрытием нитридом титана;
- 5 экспериментов — имплантация стержнем из титана с функциональным покрытием нитридом титана и оксидом алюминия.

Три серии животных были разделены по различным срокам наблюдения. В первой серии животные выводились из эксперимента через 14 суток, во второй — через 45 суток, в третьей серии — через 90 суток наблюдения. Сроки вывода связаны с регенеративными способностями костной ткани у данного вида животных.

После взятия препаратов для приготовления гистологических срезов бедренную кость вместе со стержнем имплантата фиксировали в 10% нейтральном формалине, после чего проводили декальцинацию по Шморлю (смесь формалина и муравьиной кислоты). Затем извлекали стержень-имплантат, кости обезво-

живали, просветляли и готовили парафиновые срезы, которые окрашивали гематоксилином, эозином и нитрофуксином по Ван-Гизону и методике Н.З.Слинченко (1964).

В результате, характеризуя реакцию костной ткани на композиционное покрытие из нитрида титана и оксида алюминия, микроскопически мы установили, что костная ткань заполнила наружные ячеистые поры керамики, которые находились в плотном контакте с костной тканью за счет ее зубчатых разрастаний, глубоко проникающих в поры керамики. На участках расположения керамики в губчатой костной ткани поры композиционного покрытия заполнялись губчатой костной тканью с расширенными костно-мозговыми пространствами, которые содержали частицы костного мозга.

Поверхностные поры композиционного покрытия заполнялись вновь образованной костной тканью пластинчатого строения, образующей остеогенные структуры с хорошо выраженной в остеонных каналах сосудистой сетью.

При исследовании взаимодействия костной ткани и композиционного покрытия на основе нитрида титана и оксида алюминия с помощью сканирующего электронного микроскопа было определено, что поры композиционного покрытия определяются как беспорядочно расположенные отверстия округлой формы и различной величины. После внедрения имплантата с композиционным покрытием в костно-мозговой канал микроскопически определялись участки кости, активно внедрявшиеся в поры керамики. Костная

ткань прорастала на всю глубину пор, как бы стремясь к максимально возможному внедрению.

Таким образом, сопоставление морфологических изменений костной ткани при внедрении имплантата с композиционного покрытием позволили сделать следующие выводы:

1. Разработанный новый вид композиционного покрытия элементов эндопротеза обладает высоким остеопродуктивными качествами.

2. Сравнительная морфологическая характеристика имплантатов из традиционных материалов (нержавеющая сталь, титан с имплантатами, имеющими композиционное покрытие на основе нитрида титана и оксида алюминия) свидетельствует о высокой степени биологической адаптации костной ткани с разработанным композиционным покрытием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Корж А.А., Грунтовский Г.Х., Корж Н.А. Керамопластика в ортопедии и травматологии. — Львов: Свет, 1992. — 112с.
2. Корнилов Н.В. Корпцев В.И. Конструкции эндопротезов из керамики на основе алюминия // Материалы VI съезда травматологов-ортопедов СНГ. — Ярославль, 1993. — С. 182.
3. Керамопластика при патологии костно-хрящевой системы /Гудушаури О.Н., Гугулашвили А.Д., Омиадзе Д.А. и др. // V съезд травматологов-ортопедов респ. Закавказья: тез. докл. — Ереван, 1984. — С. 149-150.