

Исследование скорости деградации альгинатных имплантатов в миокарде крыс

Т.В. Шканд¹, А.Л. Татарец²

¹Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

²ГНУ «НТК Институт монокристаллов НАН Украины», г. Харьков

Analysis of Alginate Implants Degradation Rate in Rat Myocardium

T.V. Shkand¹, A.L. Tatarets²

¹Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine

of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov, Ukraine

²Institute for Single Crystals of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov

В структуре ишемической болезни сердца летальность от острого инфаркта миокарда занимает первое место. Новым подходом в терапии инфаркта миокарда является введение имплантатов в виде биodeградируемых полимеров, способных предотвращать развитие аневризмы сердца в постинфарктный период [J. Leor, 2007]. Биodeградируемые имплантаты, насыщенные лекарственными веществами, позволяют совместить механические функции имплантата с терапевтическим эффектом препаратов, диффузно проникающих из полимеров в зону поражения.

Цель работы – изучение динамики деградации альгинатных имплантатов в миокарде крыс.

Материалы и методы. Настоящая работа посвящена исследованию деструкции имплантатов в сердечной мышце. Объектом наших исследований являлись имплантаты на основе гелей солей альгиновой кислоты. Ранее нами изучалась динамика экстракции из гелевых имплантатов биологически активных полипептидов, меченных ковалентно связанным флуорофором [патент UA № 86783].

Работу выполняли на 27 крысах-самцах массой 200–270 г. Гель альгината натрия ковалентно связывали с флуоресцентным красителем K8-3002 («SETA Biomedicals LLC», США). Экспериментальным животным под масочным наркозом проводили торакотомию с последующим инъекционным введением в миокард со стороны перикарда флуоресцирующего геля. Динамику деградации имплантатов оценивали методом контактной люминесцентной микроскопии с помощью микроскопа «Люмам К-1», снабженного средствами видеорегистрации. Исследования проводили через 20 мин после введения геля, а также через 1, 3, 7, 14 и 21 сутки после операции. Результаты исследования обработаны с помощью программы «Bio Vision 4.0».

Результаты исследования. Применяемая методика дала возможность наблюдать яркую флуоресценцию исследуемого геля на темном фоне сердечной мышцы. Фрагментация гелевого имплантата на несколько крупных вакуолей происходила к 3-м суткам, в последующие сроки наблюдения размеры вакуолей значительно уменьшались. К 21-м суткам в миокарде отмечалось точечное свечение остатков геля, напоминающее «звездное небо».

Выводы. Установлено, что с течением времени в сердечной мышце происходит постепенная фрагментация гелевого имплантата, полная деградация наступала к 21-м суткам после его введения в миокард. Введение и последующая деструкция гелевого имплантата не вызывали значительных изменений в архитектонике сердца крыс.

Ischemic heart disease is characterized by a high lethality because of acute myocardium infarction. A new approach in therapy of myocardium infarction is the administration of implants in form of biodegradable polymers capable to prevent the development of cardiac aneurism during post-infarction period [Leor J., 2007]. Biodegradable implants enriched with the drugs allow to combine the mechanical functions of implant with a therapeutic effect of the preparations diffusively penetrating from polymers into the damaged area.

The research objective was to study the degradation dynamics of alginate implants in rat myocardium.

Materials and methods. This study was concerned with evaluation of destruction rate of the implants in cardiac muscle. The research objects were the alginic acid salt gel based implants. Previously we studied the dynamics of extraction of biologically active polypeptides labeled with covalently bound fluorophore from gel implants [patent UA N86783].

The study was carried out in 27 male rats of 200–270 g weight. Sodium alginate gel was covalently bound with fluorescent dye K8-3002 (SETA Biomedicals LLC, USA). Thoracotomy with the following injection of fluorescent gel into myocardium from the pericardium side was done to the experimental animals under mask anaesthesia. Dynamics of implants degradation was assessed by contact luminescent microscopy using microscope Lumam K-1 equipped by video recording device. The studies were carried out in 20 min after gel administration as well as in 1, 3, 7, 14 and 21 days post surgery. The research results were processed with Bio Vision 4.0 software.

Results of research. The used technique allowed observing a bright fluorescence of the studied gel on a dark background of cardiac muscle. Fragmentation of gel implant into several large sections occurred to day 3, in the next observation terms the size of fragments significantly decreased. To day 21 we noted in myocardium a 'star sky' like dotted luminescence of the gel residues.

Conclusion. We have found that gel implant in cardiac muscle underwent a gradual fragmentation, and an entire degradation proceeds to day 21 after its introduction into myocardium. The introduction and following destruction of gel implant caused no significant changes in architectonics of rat heart.

