

Изучение выхода пептидов сердца поросят из альгинатных гидрогелей в жидкую фазу

Т.В. ШКАНД¹, Н.А. ЧИЖ¹, А.Д. РОШАЛЬ², Б.П. САНДОМИРСКИЙ¹

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

²НИИ химии при Харьковском национальном университете им. В.Н. Каразина

Ejection of Piglet Heart Peptides From Alginate Hydrogels Into Liquid Phase

T.V. SHKAND¹, N.A. CHIZH¹, A.D. ROSHAL², B.P. SANDOMIRSKY¹

¹Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine

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

²R&D Institute of Chemistry at V.N. Karazin Kharkov National University, Kharkov, Ukraine

Сердечная недостаточность является естественным исходом многих заболеваний сердца и сосудов, в том числе ишемической болезни сердца и инфаркт миокарда. В экспериментальных и клинических работах показана эффективность применения при острых и хронических поражениях сердца цитокинов и регуляторных пептидов с целью усиления репаративной регенерации миокарда. В качестве основы для подведения действующего вещества в зону локального повреждения сердца используют коллаген, фибрин, соли альгиновой кислоты, а также сложные комбинированные синтетические материалы.

Цель работы – изучение динамики выхода пептидов экстрактов сердца новорожденных поросят из альгинатных гелей в жидкую фазу.

Для исследования готовили плотные и жидкие формы альгината натрия на основе экстрактов сердца новорожденных поросят (100 мкг пептидов/1 мл). Образцы стерилизовали методом автоклавирования с помощью парового стерилизатора при температуре 112°C в течение 20 мин. Скорость выхода пептидов определяли спектрофотометрически на длине волн 220–450 нм. В качестве жидкой фазы для экстракции использовали 0,9%-й раствор NaCl.

Для формирования «заплат» в миокарде жидкую форму геля, который можно вводить инъекционно, готовили при 2%-й концентрации альгината. Плотный гидрогель для аппликации на поврежденную поверхность сердца образовывался при 10%-й концентрации альгината натрия. Кроме того, плотный гель альгината натрия получали в таблеточной форме путем помещения гидрогеля в блистер. На 1, 3 и 7-е сутки после посева стерилизованных гелей роста бактерий и грибов выявлено не было. При сравнении оптических плотностей водных экстрактов спектрофотометрически установлено, что в растворах после стерилизации продукты карамелизации гидрогеля отсутствовали, это свидетельствовало о целостности полимерных цепей альгинатов. Выявлено, что на начальном этапе (3–6 мин) скорость выхода пептидов одинакова как для плотного, так и для жидкого гидрогеля. Это подтверждает одинаковую динамику процессов регистрируемой диффузии пептидов экстракта в геле. При использовании таблеток плотного геля пептидные компоненты экстракта полностью извлекались за 4–5 мин экстракции.

Стерилизация гидрогелей не приводит к разрушению полимерных цепей альгинатов. Выход компонентов экстракта сердца поросят происходит одинаково эффективно как из жидкого, так и из плотного геля. Наибольшую эффективность извлечения наблюдали в первые 3–6 мин контакта геля с жидкой фазой.

Cardiac insufficiency is a natural outcome of many cardiovascular diseases, including ischemic heart disease and myocardial infarction. In experimental and clinical works there was shown an efficiency of application of cytokines and regulatory peptides with the aim of strengthening reparative regeneration of myocardium at acute and chronic lesions of heart. As the base for delivery of acting agent into the zone of local lesion of heart there are used collagen, fibrin, salts of alginic acid, as well as composite synthetic materials.

The research aim was to study the dynamics of ejection of peptides of newborn piglet heart extracts from alginate gels into liquid phase.

For this research there were prepared dense and liquid forms of sodium alginate based on the extracts of newborn piglet hearts (100 µg peptides/1 ml). The samples were sterilized by autoclaving with vapour sterilizer at 112°C for 20 min. The ejection rate of peptides was found spectrophotometrically at 220–450 nm. As a liquid phase for extraction there was used 0.9% NaCl solution.

To form the 'patch' on myocardium a liquid form of gel which can be injected was prepared with 2% alginate concentration. Dense hydrogel for application onto injured surface of heart was formed at 10% concentration of sodium alginate. In addition, dense gel of sodium alginate was obtained in a tablet form by placing hydrogel into blister. To the 1, 3 and 7th days after seeding of sterilized gels no growth of bacteria and fungi was found. When comparing optical densities of aqueous extracts there was spectrophotometrically established that in the solutions after sterilization the products of hydrogel caramelization were absent, this testified to the integrity of polymer chains of alginates. It has been revealed that at initial stage (3–6 min) the ejection rate of peptides is similar both for a dense and liquid hydrogels. This confirms the similar dynamics of the processes of the recorded diffusion of extract peptides in gel. When using tablets of a dense gel the peptide components of extract were completely withdrawn for 4–5 minutes of extraction.

Sterilization of hydrogels does not lead to the destruction of polymer chains of alginates. The ejection of components of newborn piglets' heart extracts occurs the same effectively both from liquid and dense gels. The highest efficiency of ejection was observed in the first 3–6 min of gel contact with liquid phase.