

Состояние перикарда и створок аортального клапана свиньи после девитализации

А.А. Манченко, И.П. Михайлова, Б.П. Сандомирский
Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

State of Porcine Pericardium and Aortic Valve Leaflets After Devitalization

A.A. Manchenko, I.P. Mikhailova, B.P. Sandomirsky
Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Один из способов создания тканевых имплантатов для реконструктивной хирургии – девитализация ксено-тканей. В работе был использован способ сочетанного воздействия низких температур (-196°C) и β -радиации.

Цель работы – исследовать влияние физических факторов на структуру, антигенные свойства, физико-механические характеристики ткани; на моделях *in vivo* изучить тканевую реакцию на ксеноимплантацию после различных воздействий, биосовместимость и имплантационные свойства девитализированного перикарда (ДП).

Определяли экспрессию маркеров коллагенов, эластина, эндотелиальных клеток и α -Gal-позитивных клеток в тканях. На основании результатов одноосного растяжения ткани рассчитывали модуль упругости, предел прочности, относительное удлинение, запас деформативной способности. Проводили оценку маркеров приживления и воспалительной реакции образцов при подкожной имплантации крысам. На модели дефекта стенки мочевого пузыря (МП) в качестве заплатки применяли лоскут ДП.

Девитализированные ткани (ДТ) сохраняли пространственную ориентацию и структурную целостность со слабой диффузной экспрессией коллагена и эластина. Развивались тяжелые повреждения клеток в виде некробиоза, некроза фибробластов с тотальной десквамацией эндотелия и полным отсутствием CD31. После замораживания экспрессия α -Gal-эпитопа уменьшалась в 2 раза, после комбинированного воздействия – в 3 раза. Для ДТ характерны повышение упругости, сохранение прочности и способности к деформации. Имплантация ДТ вызывала слабый иммунный ответ, стимулировала раннюю репарацию тканей, при этом сохранялись компактность и структурная целостность. Краевая биодеструкция происходила медленно. Через год наблюдений граница между ДТ и соединительной тканью отсутствовала – биоматериал замещался тканью реципиента. После трансплантации лоскута ДП случаев отторжения и осложнений не выявлено. Результаты УЗИ показали нормальную наполняемость и сократимость МП. Ксеноперикард служил каркасом для формирования полноценной стенки МП: к 7-ми месяцам на внутренней поверхности была сформирована нормальная слизистая, эпителий встроен в стенку МП, завершена васкуляризация, образован мышечный слой.

Таким образом, ДТ с заданными биомеханическими характеристиками способны длительно существовать в организме реципиента, испытывать эксплуатационные нагрузки, вызывать минимальную воспалительную реакцию, обладают потенциалом клеточной репопуляции *in vivo*, и, следовательно, восстанавливают целостность и структуру мягких тканей.

One of the ways to create the tissue implants for reconstructive surgery is the devitalization of xenotissues. This investigation was performed using the combined effect of low temperatures (-196°C) and β -radiation.

The research purpose was to investigate the influence of physical factors on structure, antigenic properties, physical and mechanical characteristics of the tissue; to study *in vivo* a tissue response to xenotransplantation performed after various effects as well as biocompatibility and implantation properties of devitalized pericardium (DP).

Expression of the markers of collagens, elastin, endothelial cells and α -Gal-positive cells in tissues was examined. Based on the results of uniaxial stretching of the tissue, the modulus of elasticity, tensile strength, elongation, reserve of deformability were calculated. The markers of engraftment and inflammatory response of the samples were evaluated for subcutaneous implantation of rats. In the model of the defect of the bladder wall, a patch of DP was used as a flap.

Devitalized tissues (DT) retained a spatial orientation and structural integrity with weak diffuse expression of collagen and elastin. There were developed heavy damages to cells in the form of necrobiosis, necrosis of fibroblasts with total desquamation of the endothelium and complete absence of CD31. After freezing, the expression of the α -Gal-epitope decreased two times, and did three times after a combined effect. An increased elasticity, preserved strength and the ability to deform was typical for DTs. Implantation of DTs caused a weak immune response, stimulated early tissue repair, did not affect the compactness and structural integrity. Edge biodegradation occurred slowly. After a year of observation, there was no border between DT and connective tissue, *i.e.* the biomaterial was replaced by a tissue of the recipient. After transplantation of the flap of DP, no cases of rejection, complications were revealed. Results of ultrasound showed normal filling and contractility of the bladder. Xenopericardium served as a scaffold for the formation of a normal wall of the bladder: to month 7 the normal mucosa was formed on the inner surface, the epithelium was built into the wall of the bladder, vascularization was completed, the muscular layer was formed.

Thus, DTs with predetermined biomechanical characteristics were able to exist for a long time in the recipient body, be under operating loads, cause minimal inflammatory reaction, potentiate the cell repopulation *in vivo*, and, consequently, restore the integrity and structure of soft tissues.