

Влияние криоконсервированных аутологических мезенхимальных стромальных клеток костного мозга на восстановление дегенеративно-дистрофически измененных сухожилий

Н.А. Волкова¹, Е.В. Павлович¹, М.С. Юхта¹, Р.И. Блонский², А.А. Коструб², А.Н. Гольцев¹

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

²ГУ «Институт травматологии и ортопедии» НАМН Украины, г. Киев

Effect of Cryopreserved Autologous Mesenchymal Stromal Cells of Bone Marrow on Regeneration of Degenerative Dystrophically Changed Tendons

N.A. VOLKOVA¹, E.V. PAVLOVICH¹, M.S. YUKHTA¹, R.I. BLONSKY², A.A. KOSTRUB², A.N. GOLTSEV¹

¹Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine

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

²Institute of Traumatology and Orthopedics

of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

В современной ортопедии и травматологии перспективным направлением является использование биотехнологических методов, в частности клеточной терапии криоконсервированными аутологичными мезенхимальными стромальными клетками (КрАМСК) костного мозга.

Цель настоящей работы – оценить потенциальную возможность применения КрАМСК костного мозга на восстановление дегенеративно-дистрофических повреждений ахилловых сухожилий (АС) у экспериментальных животных.

Дегенеративно-дистрофическое повреждение АС моделировали на взрослых крысах-самцах массой 300–350 г путем 4-кратного инъекционного введения в толщу АС 0,03 мл препарата «Дипроспан» (бетаметазон) с интервалом в 7 дней. На 28-е сутки в толщу поврежденного сухожилия животным контрольной группы ($n = 10$) вводили 0,1 мл физиологического раствора NaCl, животным опытной группы ($n = 10$) – $0,25 \times 10^6$ КрАМСК. За всеми животными проводили клиническое наблюдение. Из опыта животных выводили на 7, 21 и 45-е сутки после проведения терапии. Качество восстановления сухожилий у животных всех групп оценивали гистологическим и биомеханическим методами.

Результаты гистологического исследования препаратов АС животных с терапией КрАМСК показали, что с 7 по 45-е сутки эксперимента наблюдалась тенденция к нормализации интенсивности окрашивания клеточных элементов сухожильных волокон и появлению участков с увеличенным количеством клеточных элементов, которые отсутствовали в контрольной группе. Прочность сухожилий определяли при помощи теста растяжения на разрыв. У животных контрольной группы прочность сухожилий уменьшалась и к концу эксперимента составляла $2,68 \pm 0,06$ МПа (норма $8,54 \pm 0,14$ МПа). У животных с терапией КрАМСК изменение прочности сухожилий имело положительную динамику, а именно ее увеличение в 1,5 раза на 7-е сутки, 2,3 раза – на 21-е сутки и 2,8 раза – на 45-е сутки относительно контрольной группы животных.

Таким образом, внутрисухожильное введение КрАМСК животным с тендопатией способствует активации репаративно-регенеративных процессов в поврежденной ткани, что выражалось в нормализации гистоструктуры и увеличении прочности сухожилий.

In modern orthopedics and traumatology a prospective direction is the use of biotechnological methods including cell therapy with cryopreserved autologous mesenchymal stromal cells (CAMSCs) of bone marrow.

The research aim was to evaluate the potential use of CAMSCs of bone marrow for regeneration degenerative-dystrophic damages of Achilles tendons (AT) in experimental animals.

Degenerative-dystrophic damage of AT was simulated in adult male rats of 300–350 g weight by 4-fold injection of 0.03 ml preparation Diprosan (betamethasone) into thickness of AT with an interval of 7 days. In the 28th day 0.1 ml of saline solution NaCl was introduced in the thickness of damaged tendon of the control animals ($n = 10$), 0.25×10^6 CAMSCs were done in the animals of the experimental group ($n = 10$). All the animals were under clinical observation. The animals were removed from experiment to the 7th, 21st and 45th days after therapy. Quality of regenerated tendons in animals of all the groups was evaluated by histological and biomechanical methods.

Histological investigation of AT sections in animals after CAMSCs therapy showed that from the 7 to 45th day of the experiment there was a tendency to the normalization of staining intensity of tendon fiber cell elements and the appearance of areas with increased number of cells which were absent in the control group. The strength of the tendons was determined by the test of elongation-at-break. The animals of the control group had decreased tendon strength and by the end of experiment it was 2.68 ± 0.06 MPa (norm was 8.54 ± 0.14 MPa). The animals with CAMSCs therapy had the change in tendon strength with a positive dynamics, namely it 1.5 times increased to the 7th day, 2.3 times did to the 21st day and 2.8 times enhanced to the 45th day if compared to the control group of animals.

Thus, the intratendinous introduction of CAMSCs to animals with tendinopathy enables the activation of reparative-regenerative processes in the damaged tissue that was reflected in the normalization of histostructure and increase of the tendon strength.