

Филатова Д.В., Рыжковская Е.Л.

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СОСУДОВ КРЫС ПРИ СОЧЕТАННОМ
ДИАБЕТИЧЕСКОМ И ИШЕМИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ СЕРДЦА**

Институт физиологии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

В эксперименте на крысах при сочетанном диабетическом и ишемическом поражении сердца на светооптическом и ультраструктурном уровнях показаны морфофункциональные преобразования периферических сосудов.

Ключевые слова: эксперимент, сахарный диабет, ишемия, периферические сосуды.

Filatova D.V., Ryzhkovskaya E.L.

**MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF PERIPHERAL
VESSELS ON RATS WITH COMBINATION OF DIABETIC AND
ISCHEMIC HEART DAMAGE**

*Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

In an experiment on rats with combined diabetic and ischemic heart disease were shown morphofunctional transformations of peripheral vessels on light-optical and ultrastructure levels.

Keywords: experiment, diabetes mellitus, ischemia, peripheral vessels.

Сахарный диабет (СД) и ишемическая болезнь сердца (ИБС) являются одним из важнейших риск-факторов сердечно-сосудистых заболеваний. Известно, что частота заболеваемости ишемической болезнью сердца у больных с СД намного выше, чем у лиц без СД [1]. Учитывая высокую распространенность СД, а также значительное увеличение частоты развития ИБС и ее осложнений, проблема ИБС на фоне СД является достаточно актуальной. В связи с этим многочисленные отечественные и зарубежные научные исследования направлены на изучение механизмов пато- и морфогенеза этих заболеваний. В частности, это касается роли структурно-функциональной гетерогенности клеточных элементов стенки сосудов и значимости межклеточных взаимодействий [2,3].

Эксперименты проводились на крысах - самцах весом 250-280 г. Модель сахарного диабета воспроизводили путем однократного внутрибрюшинного введения стрептозотоцина в дозе 60 мг/кг веса, разведенного в цитратном буфере. Модель ИБС на фоне СД создавалась на 60-е сутки развития СД путем подкожного введения 2-х инъекций с интервалом в 24 часа β -адреномиметика изопротеренола, разведенного в физиологическом растворе, в дозе 80 мг/кг. Выведение животных из эксперимента производилось через 2 недели после последней инъекции.

Материалом для гистологического, гистохимического, электронно-

микроскопического исследования служили фрагменты участков периферических сосудов крыс (бедренная артерия). Криостатные срезы толщиной 8-10 мкм, окрашенные гематоксилин-эозином изучались с использованием светового микроскопа. Активность ферментов, характеризующих метаболическую активность клеток, сукцинат- и лактатдегидрогеназу (СДГ, ЛДГ), определялась тетразолиевым методом по методике Лойда. Электронно-микроскопическое исследование проводили по общепринятой методике.

При светооптическом исследовании препаратов бедренной артерии крыс с ишемией миокарда на фоне сахарного диабета по сравнению с животными интактной группы (рисунок 1 А, Б) на протяжении всего сосуда, как правило, не просматривалась эластическая мембрана (рисунок 2 А), отсутствовала четкая граница оболочек сосуда.

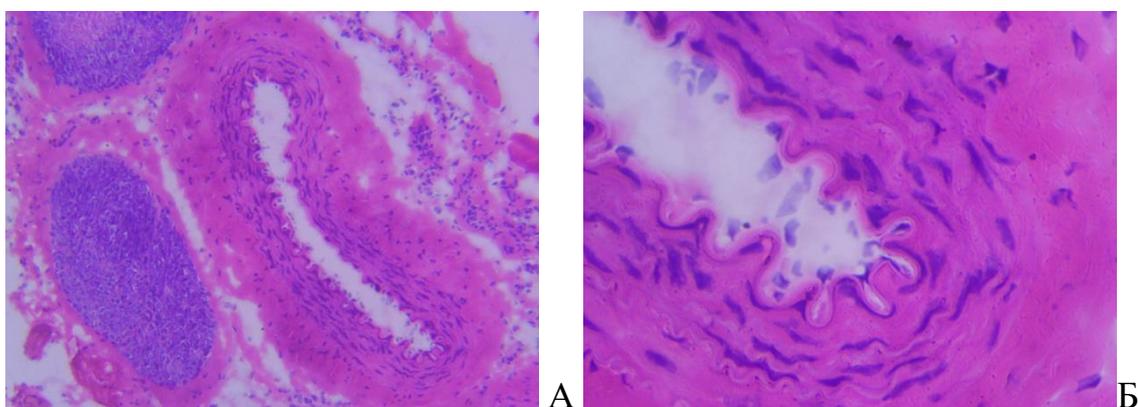


Рис. 1. Гистоструктура организация периферических сосудов интактных крыс. Микротофо. Окраска гематоксилин – эозином. Увеличение: х100 (А), х400 (Б).

Наблюдалась миграция моноцитов/макрофагов в интиму и субинтимальное пространство (рисунок 2 Б).

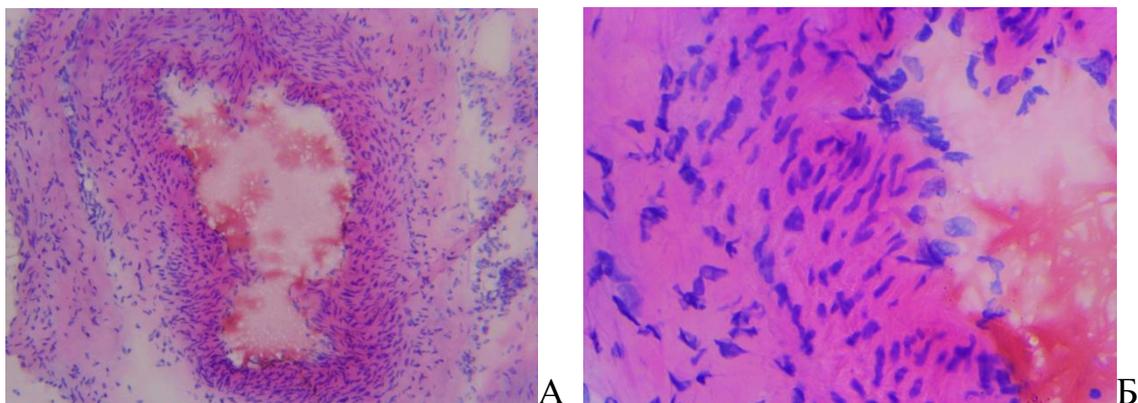


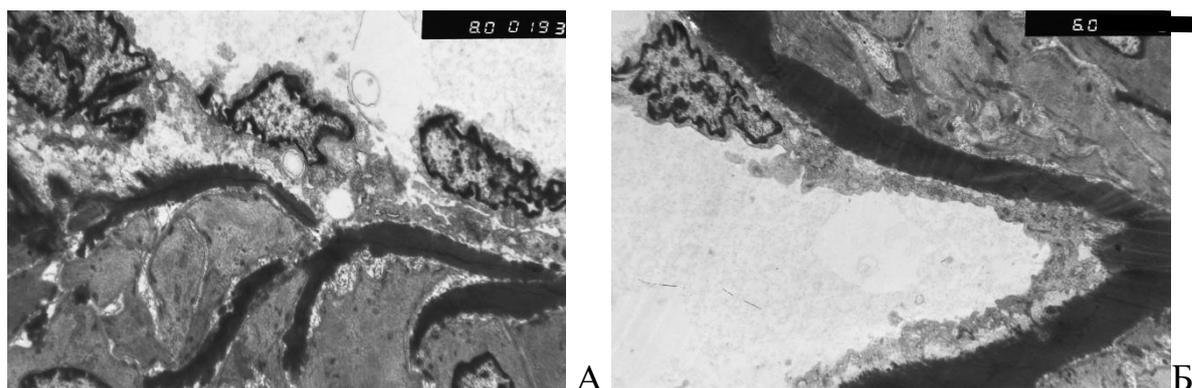
Рис. 2. Гистоструктура организация периферических сосудов крыс при сочетанном диабетическом и ишемическом поражении сердца. Микротофо. Окраска гематоксилин – эозином. Увеличение: х100 (А), х400 (Б)

Анализ результатов гистохимического исследования выявил сдвиги

в уровне активности ферментов углеводно-энергетического обмена - важного показателя, характеризующего функциональную активность клеток. В эндотелиоцитах отмечалось снижение активности как СДГ, так и ЛДГ: активность СДГ уменьшилась на 11% по сравнению с интактной группой, а ЛДГ уменьшилось на 17%.

В результате проведения сравнительного электронно-микроскопического анализа ультраструктурной организации бедренной артерии крыс с ишемией миокарда на фоне сахарного диабета (рисунок 3 А, В) по сравнению с животными интактной группы (рисунок 3 Б, Г) выявлены выраженные дистрофические изменения клеток внутренней и средней оболочек периферических сосудов.

Ядра эндотелиоцитов имели неправильную форму, ядерную мембрану с очагами лизиса. Ядерный хроматин находился преимущественно в конденсированном состоянии. Цитоплазматическая мембрана, обращенная к току крови, образовывала выросты в виде микроворсинок. Наиболее выраженные изменения дистрофического и деструктивного характера наблюдались в митохондриях. В набухших и увеличенных в размерах митохондриях кристы были разрушены, а в ряде случаев выявлялось нарушение целостности внешней мембраны. Ультраструктура гладких миоцитов, локализованных в стенке артерии нижних конечностей крыс имела умеренно выраженные дистрофические изменения, проявляющиеся в конденсации ядерного хроматина. В стенке артерий выявлялись активные фибробласты, которые были окружены большим количеством беспорядочно ориентированных коллагеновых волокон. В просвете артерии обнаруживались фрагменты дегенеративно-измененных органелл и мембран, коллагеновых волокон, включения липидов и обрывки эластических мембран, форменные элементы крови.



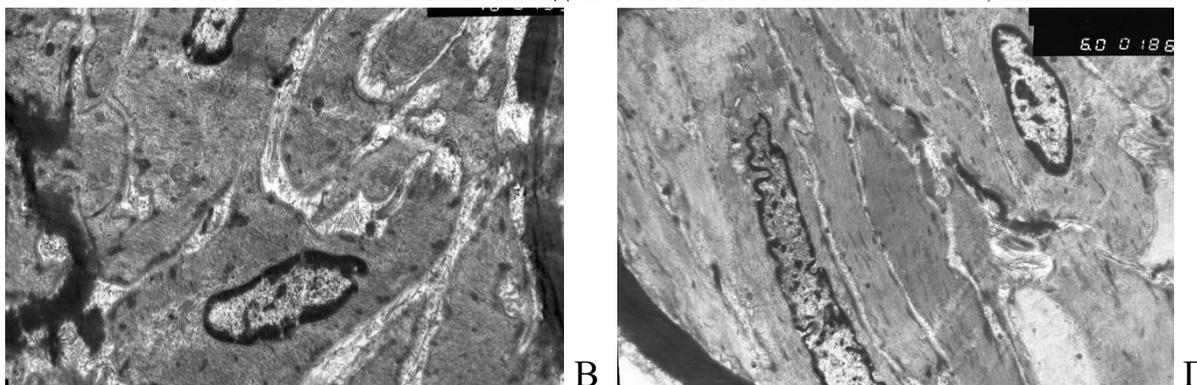


Рис. 3. Ультраструктурная организация периферических сосудов крыс при сочетанном диабетическом и ишемическом поражении сердца (А, В) и крыс интактной группы (Б, Г). Электронограммы. Увеличение: $\times 8000$ (А); $\times 6000$ (Б, Г); $\times 10000$ (В).

Таким образом, выявленные изменения ультраструктурной организации эндотелиоцитов и миоцитов периферических сосудов крыс с экспериментальной ишемией на фоне сахарного диабета, в частности деструктивные и дистрофические изменения митохондрий, способствовали развитию нарушения биоэнергетического обеспечения внутриклеточных синтетических реакций, что подтверждалось гистохимическими исследованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубятникова, Г. А. ИБС при сахарном диабете / Г.А. Голубятникова // Проблемы эндокринологии. — 2008. — С. 48–69.
2. Muchestein, J. B., Anderson J.L., Horne B.D. Effect of fasting glucose levels on mortality rate in patients with and without diabetes mellitus and coronary artery disease undergoing percutaneous coronary intervention // Heart J. 2003. Vol. 146. P. 351–358.
3. Дедов, И. И. Диабет как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний. /И.И. Дедов // Сердечная недостаточность. —2003. — С. 12-15.