

СОДЕРЖАНИЕ КОЛЛАГЕНА ДЕРМЫ И ФАКТОРОВ РОСТА СЫВОРОТКИ КРОВИ У КРЫС ПОСЛЕ ЛОКАЛЬНОГО ХОЛОДОВОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

© 2020 г. Н. А. Шутский^{1,2,*}, Л. Л. Шагров¹, С. Л. Кашутин¹, С. И. Малявская¹

¹Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, 163000 Россия

²Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск, 163002 Россия

*E-mail: nikitashutskij@rambler.ru

Поступила в редакцию 17.04.2020 г.

После доработки 03.05.2020 г.

Принята к публикации 16.05.2020 г.

Изучена динамика содержания коллагена в дерме крыс, концентрации фактора роста фибробластов (FGF-21), инсулиноподобного фактора роста (IGF-1) и фактора роста эндотелия сосудов (VEGF-C) в сыворотке крови в ходе восстановления после локального холодового повреждения. Животным экспериментальной группы, находящимся в состоянии наркотического сна, на депилированной коже спины моделировали контактное отморожение 3 степени. На 3, 7, 14 и 21 сут эксперимента определяли содержание факторов роста в сыворотке крови и процентное содержание коллагена в дерме. Через 3 сут после повреждения наблюдали резкое снижение содержания коллагена дермы, что связано с воспалительными процессами. Начиная с 14 сут после холодового повреждения наблюдали увеличение содержания коллагена, что позволяет судить о восстановленной активности продуцентов коллагена, которое продолжалось до 21 сут эксперимента, однако полного восстановления исходного уровня не происходило. На 3 сут отмечается тенденция к снижению концентрации факторов роста (FGF-21, IGF-1, VEGF-C) в сыворотке крови одновременно со снижением содержания коллагена в дерме. На 7, 14 и 21 сут увеличивается содержание изученных факторов роста, но динамика этого увеличения различна у разных факторов. Уровень FGF-21 достиг пикового значения на 7–14 сут, IGF-1 – на 14–21 сут и VEGF-C – на 21 сут, что может свидетельствовать об усилении процессов пролиферации и активации биосинтетических функций клеток дермы в зоне локального холодового повреждения.

Ключевые слова: фактор роста фибробластов (FGF-21), инсулиноподобный фактор роста (IGF-1), фактор роста эндотелия сосудов (VEGF-C), сыворотка крови, коллаген, отморожение, восстановление

DOI: 10.31857/S0041377120080076

Восстановление кожи после термических поражений, в частности обморожений, является одним из актуальных направлений регенеративной медицины (Плотников и др., 2000; Banzo et al., 2002; Finderle, Cankar, 2002; Карайланов и др., 2008; Мовчан и др., 2011; Никитенко и др., 2012; Лазаренко и др., 2015; Shpichka et al., 2019).

Известно, что дерма состоит преимущественно из межклеточного матрикса, который определяет состояние адгезии, миграции, пролиферации и дифференцировки ее клеток, именно с этими процессами связаны регенеративные свойства ткани (Байрейтер и др., 1995; Sorrell, Caplan, 2004; Омеляненко, Слуцкий, 2009; Бозо и др., 2010; Shpichka et al., 2019). Межклеточный матрикс дермы представлен различными типами белков, наиболее значимым из которых является коллаген, составляющий около 90% от сухого веса межклеточного матрикса (Grinnell, 2003; Sorrell, Caplan, 2004; Омеляненко, Слуцкий, 2009).

Основным продуцентом коллагена являются дермальные фибробласты, формирующие трехмерную

структурную сеть дермы (Байрейтер и др., 1995; Плотников и др., 2000; Карайланов и др., 2008; Омеляненко, Слуцкий, 2009; Бозо и др., 2010). В свою очередь, структура коллагенового матрикса определяет функциональную активность фибробластов: при фрагментации коллагенового матрикса нарушаются фокальные контакты между фибробластами и коллагеновым матриксом. В результате фибробласты теряют возможность находиться в растянутом состоянии, которое является обязательным условием для их метаболической активности (Grinnell, 2003; Kharitononkov, Shanafelt, 2008). Известно, что при термических повреждениях фокальные контакты между фибробластами и коллагеновым матриксом нарушаются (Плотников и др., 2000; Banzo et al., 2002; Finderle, Cankar, 2002; Карайланов и др., 2008; Fischer et al., 2008). Очевидно, что в этих случаях необходимы условия, которые будут обеспечивать выживание, пролиферацию, дифференцировку и синтетическую активность фибробластов. Известно, что такие условия создают факторы роста (Dvorak et al., 1995;