

Противовозрастные эффекты биорезорбируемых субстратов из структурных белков шелка на фибробласты кожи

Научный руководитель – Мойсенович Михаил Михайлович

Судьина Анастасия Константиновна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биоинженерии, Москва, Россия

E-mail: nastyasudina@gmail.com

Старение кожи обуславливается двумя типами процессов: внешними и внутренними. Внутреннее старение определяется генетическим составом. Старение кожи обуславливается двумя типами процессов: внешними и внутренними. Внутреннее старение определяется генетическим составом и необратимо, а внешнее старение зависит от вредных факторов окружающей среды, таких как плохое питание, воздействие ультрафиолетового излучения и активных форм кислорода.

Большинство фенотипических изменений кожи сопряжено с дисфункцией дермальных фибробластов, которые могут накапливать повреждения, связанные с внешним старением. Это делает фибробласты предпочтительной моделью для изучения старения на клеточном уровне [3]. В моделях *in vitro* было показано, что фибробласты, взятые с участков кожи пожилых доноров, характеризовались большей площадью клеток и их ядер по сравнению с фибробластами, взятыми с участков кожи молодых доноров [1, 2]. Кроме того, известно что скорость пролиферации старых фибробластов снижается [1].

Одной из моделей старения фибробластов является культивирование клеток в среде с высокими концентрациями глюкозы. В данной работе изучено влияние пленок, сформированных на основе фиброина тутового шелкопряда *Bombyx mori* и рекомбинантного аналога спидроина 1 *Nephila clavipes*, на показатели старения фибробластов мышцы линии NIH 3T3 в условиях повышенного содержания глюкозы.

Для изучения противовозрастных эффектов субстратов на основе структурных белков шелка клетки культивировали на пленках на основе фиброина и рекомбинантного спидроина в средах с нормальным (5,5 мМ) и высоким (50 мМ) содержанием глюкозы в течение 72 часов, в качестве контроля использовали стекло.

В ходе работы было показано, что плотность клеток, культивируемых на стеклах в средах с концентрацией глюкозы 50 мМ, ниже, чем плотность клеток, культивируемых на стеклах в средах с концентрацией глюкозы 5,5 мМ. Плотность клеток, культивируемых на субстратах из фиброина и спидроина, была выше плотности клеток, культивируемых на стеклах. Присутствие производных шелка увеличило пролиферацию клеток, причем максимальным эффектом обладал спидроин.

Кроме того, было показано, что площадь клеток и их ядер, культивированных на стеклах в среде с высоким содержанием глюкозы больше, чем при культивировании в среде с низким содержанием глюкозы. Субстраты из фиброина и спидроина ослабляли этот эффект, но различий между воздействием субстратов обнаружено не было.

Таким образом, пленки на основе фиброина и спидроина поддерживают пролиферацию клеток и снижают показатели клеточного старения, индуцированного высокой концентрацией глюкозы, и необратимо, а внешнее старение зависит от вредных факторов окружающей среды, таких как плохое питание, воздействие ультрафиолетового излучения и активных форм кислорода.

Большинство фенотипических изменений кожи сопряжено с дисфункцией дермальных фибробластов, которые могут накапливать повреждения, связанные с внешним старением. Это делает фибробласты предпочтительной моделью для изучения старения на клеточном уровне [3]. В моделях *in vitro* было показано, что фибробласты, взятые с участков кожи пожилых доноров, характеризовались большей площадью клеток и их ядер по сравнению с фибробластами, взятыми с участков кожи молодых доноров [1, 2]. Кроме того, известно что скорость пролиферации старых фибробластов снижается [1].

Одной из моделей старения фибробластов является культивирование клеток в среде с высокими концентрациями глюкозы. В данной работе изучено влияние пленок, сформированных на основе фиброина тутового шелкопряда *Bombyx mori* и рекомбинантного аналога спидроина 1 *Nephila clavipes*, на показатели старения фибробластов мышцы линии NIH 3T3 в условиях повышенного содержания глюкозы.

Для изучения противозрастных эффектов субстратов на основе структурных белков шелка клетки культивировали на пленках на основе фиброина и рекомбинантного спидроина в средах с нормальным (5,5 мМ) и высоким (50 мМ) содержанием глюкозы в течение 72 часов, в качестве контроля использовали стекло.

В ходе работы было показано, что плотность клеток, культивируемых на стеклах в средах с концентрацией глюкозы 50 мМ, ниже, чем плотность клеток, культивируемых на стеклах в средах с концентрацией глюкозы 5,5 мМ. Плотность клеток, культивируемых на субстратах из фиброина и спидроина, была выше плотности клеток, культивируемых на стеклах. Присутствие производных шелка увеличило пролиферацию клеток, причем максимальным эффектом обладал спидроин.

Кроме того, было показано, что площадь клеток и их ядер, культивированных на стеклах в среде с высоким содержанием глюкозы больше, чем при культивировании в среде с низким содержанием глюкозы. Субстраты из фиброина и спидроина ослабляли этот эффект, но различий между воздействием субстратов обнаружено не было.

Таким образом, пленки на основе фиброина и спидроина поддерживают пролиферацию клеток и снижают показатели клеточного старения, индуцированного высокой концентрацией глюкозы.

Источники и литература

- 1) Bentov I. [и др.]. Decreased proliferative capacity of aged dermal fibroblasts in a three dimensional matrix is associated with reduced IGF1R expression and activation // Biogerontology. 2014. № 4 (15). С. 329–337.
- 2) Pienta K.J., Getzenberg R.H., Coffey D.S. Characterization of nuclear morphology and nuclear matrices in ageing human fibroblasts // Mechanisms of Ageing and Development. 1992. № 1 (62). С. 13–24.
- 3) 1. Bentov I. [и др.]. Decreased proliferative capacity of aged dermal fibroblasts in a three dimensional matrix is associated with reduced IGF1R expression and activation // Biogerontology. 2014. № 4 (15). С. 329–337. 2. Pienta K.J., Getzenberg R.H., Coffey D.S. Characterization of nuclear morphology and nuclear matrices in ageing human fibroblasts // Mechanisms of Ageing and Development. 1992. № 1 (62). С. 13–24. 3. Tigges J. [и др.]. The hallmarks of fibroblast ageing // Mechanisms of Ageing and Development. 2014. № 1 (138). С. 26–44.