

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ СТАРЕНИИ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

**Замяткина Е.С., Замяткина А.С., студентки 2 курса факультета
ветеринарной медицины и биотехнологии**

**Научный руководитель – Фасахутдинова А.Н.,
кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: соединительная ткань, старение, collagen, эластин, протеогликаны, гликозаминогликаны, остеоартрит, атеросклероз, фиброз.

В статье рассматриваются биохимические изменения в коллагене, эластине, протеогликанах и гликозаминогликанах соединительной ткани в процессе старения и при различных патологических состояниях. Проанализированы механизмы, лежащие в основе возрастных и патологических изменений соединительной ткани, а также их роль в развитии заболеваний, таких как остеоартрит, атеросклероз и фиброз.

Введение. Соединительная ткань является одним из основных компонентов организма, обеспечивающим структурную поддержку, эластичность и интеграцию различных тканей и органов. Она состоит из внеклеточного матрикса (ВКМ), который в основном состоит из коллагена, эластина, протеогликанов и гликозаминогликанов, а также клеток, таких как фибробласты, хондроциты и остеобласты, которые синтезируют и ремоделируют ВКМ. С возрастом и при различных патологических процессах в соединительной ткани происходят значительные биохимические изменения, затрагивающие состав, структуру и функцию ВКМ. Эти изменения приводят к снижению эластичности, увеличению жесткости и нарушению способности ткани к регенерации. Понимание этих изменений имеет решающее значение для разработки эффективных стратегий профилактики и лечения заболеваний, связанных с дисфункцией соединительной ткани.

Цель работы. Проанализировать биохимические изменения, происходящие в соединительной ткани при старении и различных патологических состояниях, а также выявить ключевые механизмы, лежащие в основе этих изменений.

Результаты исследований.

1. Изменения коллагена. Коллаген является наиболее распространенным белком в организме и основным компонентом соединительной ткани. С возрастом и при патологических процессах наблюдаются следующие изменения коллагена:

- Увеличение поперечных сшивок: с возрастом увеличивается количество поперечных сшивок между молекулами коллагена, что приводит к увеличению жесткости и снижению эластичности ткани. Данный процесс, известный как "гликирование", ускоряется при сахарном диабете.

- Снижение синтеза: с возрастом снижается скорость синтеза нового коллагена, что затрудняет восстановление поврежденной ткани.

- Изменение типов коллагена: при патологических процессах, таких как фиброз, наблюдается увеличение экспрессии коллагена типа I и снижение экспрессии коллагена типа III, что приводит к изменению структуры и функции ткани.

- Повышение деградации: активность металлопротеиназ (ММП), ферментов, ответственных за деградацию коллагена, увеличивается при воспалительных процессах и старении, что способствует разрушению коллагенового каркаса.

2. Изменения эластина. Эластин обеспечивает эластичность и упругость соединительной ткани. При старении и патологических процессах наблюдаются следующие изменения эластина:

- Фрагментация: эластин подвергается фрагментации и деградации под действием эластаз, ферментов, выделяемых нейтрофилами и макрофагами при воспалении.

- Снижение синтеза: с возрастом снижается скорость синтеза нового эластина, что затрудняет восстановление поврежденной ткани.

- Кальцификация: эластин может подвергаться кальцификации, особенно в стенках артерий, что приводит к их затвердеванию и развитию атеросклероза.

3. Изменения протеогликанов и гликозаминогликанов. Протеогликаны и гликозаминогликаны (ГАГ) играют важную роль в гидратации, регуляции и обеспечении механических свойств соединительной ткани. С возрастом и при патологических процессах происходят следующие изменения:

- Снижение содержания: содержание протеогликанов и ГАГ уменьшается с возрастом, особенно в хрящевой ткани, что приводит к снижению ее упругости и устойчивости к нагрузкам.

- Изменение состава: изменяется состав ГАГ, в частности, снижается содержание гиалуроновой кислоты, что приводит к снижению гидратации и подвижности суставов.

- Увеличение деградации: активность гиалуронидазы, фермента, разрушающего гиалуроновую кислоту, увеличивается при воспалительных процессах, что способствует деградации ВКМ.

Ферменты, такие как ММП, эластазы и гиалуронидаза, играют ключевую роль в метаболизме ВКМ. Изменение их активности приводит к нарушению баланса между синтезом и деградацией компонентов соединительной ткани, что способствует развитию следующих возрастных и патологических изменений:

- Остеoarтрит. Деградация хряща при остеоarтрите связана с увеличением активности ММП и снижением синтеза протеогликанов.

- Атеросклероз. Кальцификация эластина и накопление коллагена в стенках артерий способствуют развитию атеросклероза.

- Фиброз. Патологическое накопление коллагена в тканях, характерное для фиброза, связано с активацией фибробластов и увеличением синтеза коллагена типа I [1-4].

Вывод. Биохимические изменения, происходящие в соединительной ткани при старении и различных патологических процессах, приводят к изменению ее структуры и функции. Понимание этих изменений имеет решающее значение для разработки эффективных стратегий профилактики и лечения заболеваний, связанных с дисфункцией соединительной ткани. Необходимы дальнейшие исследования для выявления ключевых факторов, регулирующих метаболизм ВКМ, и разработки терапевтических подходов, направленных на восстановление нормальной структуры и функции соединительной ткани.

Библиографический список:

1. Визель, А.А. Фиброз легких/А.А. Визель, И.Ю. Визель // Практическая медицина. – 2010. – № 4. – С. 20-26.
2. Орлов, В.В. Атеросклероз: современный взгляд на патогенез, диагностику и лечение/В.В. Орлов, В.И. Петров, А.И. Завьялов и др. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2005. – С.38.50.
3. Рачков, А.М. Соединительная ткань: строение, функция, патология/А.М. Рачков, С.Н. Авдеев. М.: Медицина, 2008. – 320 с.
4. Шевелев, А.С. Коллаген: структура, функции и роль в патологии/А.С. Шевелев, А.И. Божков, В.А. Лищук и др..- Киев: Наукова думка, 1992. – 288 с.

**BIOCHEMICAL CHANGES IN CONNECTIVE TISSUE DURING
AGING AND PATHOLOGICAL PROCESSES**

**Zamyatkina E.S., Zamyatkina A.S.
Scientific supervisors – Fasakhutdinova A.N.
Ulyanovsk SAU**

Keywords: *connective tissue, aging, collagen, elastin, proteoglycans, glycosaminoglycans, osteoarthritis, atherosclerosis, fibrosis.*

The article discusses biochemical changes in collagen, elastin, proteoglycans and glycosaminoglycans of connective tissue during aging and in various pathological conditions. The mechanisms underlying age-related and pathological changes in connective tissue, as well as their role in the development of diseases such as osteoarthritis, atherosclerosis and fibrosis, are analyzed.