

## ПРОЛИФЕРАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТКАНЯХ ПОЧКИ

**Аввакумова Е.С., студентка 3 курса факультета ветеринарной  
медицины и биотехнологии**

**Научные руководители – Фасахутдинова А.Н., к.б.н., доцент,  
Хохлова С.Н., к.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Ключевые слова:** клеточная пролиферация, протеинкиназа, почечная ткань, стромальные клетки

*Работа описывает нормальный процесс клеточного деления, в том числе вовлеченные клетки, нормальный ряд происходящих стадий, а также факторы роста и цитокины, которые опосредуют сам процесс.*

**Введение.** Пролиферация клеток – увеличение числа клеток в результате клеточного деления – сложный, строго контролируемый, четко определенный процесс. Механизмы клеточной пролиферации, а также патологические последствия, возникающие при сбоях в работе системы, имеют решающее значение для многих областей медицины, от эмбриогенеза до репарации тканей и онкогенеза.

**Цель исследования:** изучить процесс формирования фолликулов в яичнике животных, рассмотреть имеющиеся научные работы по данной теме.

**Результаты исследований.** Пролиферация клеток и факторы, регулирующие контрольные точки в клеточном цикле, определяют жизнь многоклеточного организма, развитие и выживание. Клеточный рост и клеточный цикл необходимы для эмбрионального развития, восстановления тканей и регуляции клеточного деления (в случае онкогенеза). Различные типы клеток делятся в разное время и с разной скоростью в течение жизни организма. В почечной ткани имеет значение активация протеинкиназ, которая является одним из основных сигнальных путей, посредством которых факторы роста передают свои митогенные сообщения от клеточной мембраны к ядру. В культурах эндотелиальных клеток растяжение активирует тирозинкиназные

рецепторы, увеличивая чувствительность к факторам роста. Однако эта начальная фаза пролиферации не поддерживается, и в долгосрочной перспективе наблюдается потеря гломерулярных эндотелиальных клеток.

Исследования подтверждают, что воздействие на эндотелиальные клетки напряжения сдвига, циклического растяжения и барометрического давления сильно влияет на функцию эндотелиальных клеток в зависимости от типа и продолжительности стресса. После уменьшения почечной массы эндотелиальные клетки также претерпевают морфологические изменения, такие как потеря фенестрации и отслойка от подлежащей базальной мембраны. Другой механизм, с помощью которого происходит ускорение восстановления структуры и функции почек, связан со стимуляцией эпителиальной пролиферации канальцев. Однако остается неясным, действуют ли МСК на зрелые эпителиальные клетки и индуцируют их дифференцировку и пролиферацию,

Способность МСК (мезенхимные стромальные клетки) предотвращать развитие фиброза неоднократно демонстрировалась на различных моделях повреждения почек. Механизмы антифибротического действия могут быть связаны с уменьшением воспаления, приводящим к активации пролиферации фибробластов и подавлению сигнальных путей, опосредующих эпителиально-мезенхимальный переход в клетках канальцев. В частности, в почках животных с диабетической нефропатией под влиянием трансплантированных МСК снижается экспрессия TGF- $\beta$  и сохраняется экспрессия белков плотных контактов, что свидетельствует о сохранении эпителиальных канальцевых клеток.

**Заключение.** Таким образом, знание молекулярных механизмов действия факторов роста в почках значительно поможет пониманию и лечению этиологии почечной недостаточности и онкологических процессов.

#### **Библиографический список:**

1.Боброва, М.М. Анализ пролиферативной активности клеток в ткани печени и почек/М.М.Боброва, Л.А. Сафонова, О.И. Агапова, А.Е.

Ефимов// Вестник трансплантологии и искусственных органов. -Т. XX, № 4, 2018. -С.121-129.

2.Симанова, Н. Г. Анатомия домашних животных / Н. Г. Симанова, С. Н. Хохлова, А. Н. Фасахутдинова . Часть 2. – Ульяновск, 2009. – 144 с. – EDN QGUSBX.

3.Симанова, Н. Г. Гистология с основами эмбриологии / Н. Г. Симанова, С. Н. Хохлова, А. Н. Фасахутдинова. – Ульяновск, 2013. – 247 с. – EDN TAJFWT.

4.Фасахутдинова, А.Н. Обучение обучающихся морфологическим дисциплинам на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии /А.Н. Фасахутдинова, С.Н. Хохлова, М.А. Богданова // Инновационные технологии в высшем образовании: Материалы Национальной научно-методической конференции, 23 декабря 2022 года. -Ульяновск, ФГБОУ Ульяновский ГАУ, 2022. - С.172-177.

5.Фасахутдинова, А.Н. Практика проведения лабораторных занятий «Цитология, гистология и эмбриология» по специальности «Ветеринария»/А.Н. Фасахутдинова, С.Н. Хохлова, М.А. Богданова// Материалы Национальной научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава «Инновационные технологии в высшем образовании», 14 ноября 2019 года. -Ульяновск, ФГБОУ Ульяновский ГАУ, 2020. -С.48-52.

6.Фасахутдинова, А. Н. Реалистичная анатомия для обучающихся факультета ветеринарной медицины и биотехнологии / А. Н. Фасахутдинова, С. Н. Хохлова, М. А. Богданова // Профессиональное обучение: теория и практика: МАТЕРИАЛЫ V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Ульяновск, 03 октября 2022. Том 2. – Ульяновск, 2022. – С. 258-264. – EDN SSTBKZ.

7. Фасахутдинова, А.Н. Цитология, гистология и эмбриология: учебное пособие для лабораторных занятий /А.Н. Фасахутдинова, С.Н. Хохлова, М.А.Богданова, Н.П. Перфильева. - Ульяновск: УлГАУ, 2023. -216с.

8.Фасахутдинова, А. Н. Цитология, гистология / А. Н. Фасахутдинова. Часть 1. – Ульяновск, 2008. – 210 с.

9.Хохлова, С. Н. Самостоятельная работа студентов в вузе / С. Н. Хохлова, М. А. Богданова, А. Н. Фасахутдинова // Инновационные технологии в высшем образовании : Материалы Национальной научно-

методической конференции профессорско-преподавательского состава, Ульяновск, 16 декабря 2021 года. – Ульяновск, 2022. – С. 245-252. – EDN CZWZBR.

10.Эмбриология / А. Н. Фасахутдинова, Н. Г. Симанова, С. Н. Хохлова, С. Н. Писалева. – Ульяновск, 2011. – 75 с. – EDN TIVRAT.

11 .Nadasdy T, Laszik Z, Blick KE, Johnson LD, Silva FG. Proliferative activity of intrinsic cell populations in the normal human kidney. J Am Soc Nephrol. 1994 Jun;4(12):2032-9. doi: 10.1681/ASN.V4122032. PMID: 7919156.

## PROLIFERATIVE PROCESSES IN KIDNEY TISSUES

**Avvakumova E.S.**

**Scientific supervisors – Fasakhutdinova A.N., Khokhlova S.N.  
FSBEI HE Ulyanovsk SAU**

**Key words:** *cell proliferation, protein kinase, kidney tissue, stromal cells.*

*The work describes the normal process of cell division, including the cells involved, the normal series of steps that occur, and the growth factors and cytokines that mediate the process.*