

ОКСИДАТИВНЫЙ СТРЕСС, МИТОХОНДРИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ И НАРУШЕНИЯ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Олларов Азизбек Абдуллаевич

Ташкентский государственный медицинский университет,

Республика Узбекистан, город Ташкент

Актуальность

Заболевания предстательной железы, включая хронический простатит, доброкачественную гиперплазию и рак, остаются одними из наиболее распространённых урологических проблем среди мужчин среднего и старшего возраста. Несмотря на разнообразие клинических подходов к их диагностике и лечению, многие аспекты патогенеза этих заболеваний остаются недостаточно изученными, что ограничивает эффективность существующих терапевтических стратегий.

Современные исследования указывают на ключевую роль оксидативного стресса, характеризующегося избыточной продукцией активных форм кислорода (АФК) и нарушением баланса с антиоксидантной защитой, в повреждении клеточных структур, стимуляции воспалительных и пролиферативных процессов. Митохондриальная дисфункция, возникающая на фоне оксидативного стресса, приводит к нарушению клеточной энергетики, апоптоза и повышенной восприимчивости ткани предстательной железы к повреждающим факторам.

Понимание механизмов оксидативного стресса и дисфункции антиоксидантной системы в патогенезе заболеваний предстательной железы имеет важное значение для разработки новых методов ранней диагностики, прогностических критериев и патогенетически обоснованной терапии, направленной на восстановление клеточного гомеостаза и предупреждение прогрессирования органной патологии.

Ключевые слова: предстательная железа, оксидативный стресс, митохондриальная дисфункция, антиоксидантная система, хронический простатит, доброкачественная гиперплазия, рак простаты, свободные радикалы, апоптоз, воспалительные процессы.

Цель исследования: Изучение роли оксидативного стресса, митохондриальной дисфункции и нарушений антиоксидантной системы в патогенезе заболеваний предстательной железы.

Материал и методы исследования

Для изучения роли оксидативного стресса, митохондриальной дисфункции и нарушений антиоксидантной системы в патогенезе заболеваний предстательной железы применялся комплекс методов:

Морфологические и гистохимические методы

Гистологический анализ тканей предстательной железы с окраской гематоксилин–эозином для оценки структурных изменений.

Иммуногистохимическое выявление маркеров апоптоза, клеточного повреждения и митохондриальной активности.

Биохимические методы

Определение уровня активных форм кислорода (АФК) и продуктов перекисного окисления липидов (малондиальдегид, 4-гидроксиноненаль).

Анализ окислительного повреждения белков и ДНК (карбонилирование белков, 8-OHdG).

Оценка антиоксидантной системы

Определение активности ферментов: супероксиддисмутаза (SOD), каталазы, глутатионпероксидазы.

Измерение общего уровня антиоксидантной активности тканей.

Митохондриальные исследования

Оценка функционального состояния митохондрий с использованием микроскопических и биохимических методов (митохондриальная мембранная потенция, активность дыхательных комплексов).

Статистическая обработка данных

Применение методов вариационной статистики и корреляционного анализа для выявления достоверных связей между оксидативным стрессом, нарушениями антиоксидантной системы и степенью поражения предстательной железы.

Комплексный подход позволил не только выявить морфологические и биохимические изменения, но и оценить их взаимосвязь с функциональным состоянием митохондрий и прогрессированием заболеваний предстательной железы.

Результаты исследования

В ходе исследования установлено, что заболевания предстательной железы сопровождаются выраженным оксидативным стрессом и нарушением антиоксидантной системы. Биохимический анализ показал значительное повышение уровня активных форм кислорода (АФК) и продуктов перекисного окисления липидов, включая малондиальдегид и 4-гидроксиноненаль, что свидетельствует о высокой степени клеточного окислительного повреждения.

Иммуногистохимические исследования выявили признаки митохондриальной дисфункции: снижение мембранного потенциала

митохондрий, уменьшение активности дыхательных комплексов и изменение структуры митохондрий в эпителиальных клетках предстательной железы. Данные изменения сопровождались активацией апоптоза и нарушением клеточного гомеостаза.

Оценка антиоксидантной системы показала значительное снижение активности ключевых ферментов — супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы, а также снижение общей антиоксидантной способности тканей, что усугубляет процессы оксидативного повреждения.

Комплексный анализ выявил прямую корреляцию между уровнем оксидативного стресса, выраженностью митохондриальной дисфункции и степенью патологических изменений ткани предстательной железы, включая усиление воспалительных и пролиферативных процессов. Полученные данные подтверждают ключевую роль оксидативного стресса и дисфункции антиоксидантной системы в патогенезе заболеваний предстательной железы.

Выводы

Заболевания предстательной железы сопровождаются выраженным оксидативным стрессом, что проявляется повышением уровня активных форм кислорода и продуктов перекисного окисления липидов.

Митохондриальная дисфункция является ключевым компонентом патогенеза, проявляясь снижением мембранного потенциала митохондрий, нарушением активности дыхательных комплексов и структурными изменениями в клетках предстательной железы.

Нарушения антиоксидантной системы, включая снижение активности супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы, способствуют прогрессированию оксидативного повреждения и усилению воспалительно-пролиферативных процессов.

Выявлены прямые взаимосвязи между степенью оксидативного стресса, митохондриальной дисфункцией и тяжестью патологических изменений ткани предстательной железы, что подтверждает патогенетическую значимость этих механизмов.

Полученные данные обосновывают необходимость включения антиоксидантных и митохондриально-направленных терапевтических подходов в комплексное лечение заболеваний предстательной железы.

Список литературы

1. Kalinina, E. V., Gavriluk, L. A., & Pokrovsky, V. S. (2022). Окислительный стресс и редокс-зависимый сигнальный механизм при раке предстательной железы. *Биохимия*, 87(4). Обсуждаются механизмы дисбаланса активных форм кислорода и антиоксидантных систем в прогрессировании опухолевого процесса простаты. Российская академия наук

2. Oxidative stress in prostate hyperplasia and carcinogenesis: role in molecular pathology of prostate cancer progression and treatment. *PubMed*. Обзор влияния оксидативного стресса на гиперплазию и развитие рака предстательной железы. PubMed

3. Oxidative Stress and Redox-Dependent Signaling in Prostate Cancer. *PubMed*. Рассматриваются роли активных форм кислорода и нарушения антиоксидантной защиты в развитии и прогрессии рака предстательной железы. PubMed

4. Oxidative stress and antioxidant status in non-metastatic prostate cancer and benign prostatic hyperplasia: biochemical alterations. *PubMed*. Изучение прооксидантно-антиоксидантного баланса у пациентов с раком простаты и доброкачественной гиперплазией. PubMed

5. Oxidative stress in prostate cancer patients: systematic review of case control studies. *PubMed*. Систематический обзор, демонстрирующий повышенный уровень оксидативного стресса и изменения антиоксидантных маркеров у больных раком предстательной железы. PubMed

6. Oxidative stress and prostatic diseases: potential targets for therapy. *PubMed*. Обзор роли оксидативного стресса как общего механизма в патогенезе заболеваний предстательной железы, включая гиперплазию и простатит. PubMed

7. Братчиков О. И., Дубонос П. А., Тюзиков И. А. (2019). Оксидативный статус предстательной железы и его динамика при хроническом бактериальном простатите. *Андрология и генитальная хирургия*, 20(3). Отражает связь оксидативного стресса с клиническими проявлениями хронического простатита. Abv Press

8. Братчиков О. И., Дубонос П. А., Тюзиков И. А., Шумакова Е. А. (2022). Механизмы окислительного стресса в патогенезе хронического бактериального простатита. *Andrology and Genital Surgery*, 23. Обзор современных клинко-экспериментальных данных по оксидативным нарушениям при простатите.