

УДК 616.61-089.843-052-074-098

**ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЮМИНОЛЗАВИСИМОЙ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ  
У РЕЦИПИЕНТОВ ПОЧЕЧНОГО АЛЛОТРАНСПЛАНТАТА**

*Руденков И. Н.*

**Научный руководитель: ассистент В. В. Железко**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

***Введение***

В основе ведущих метаболических процессов человека лежат окислительно-восстановительные реакции. Среди них особую роль играют свободно-радикальные реакции, при которых в результате метаболических процессов образуются перекисные соединения [1].

Свободно-радикальное окисление (СРО) является интегральным компонентом метаболических процессов в организме, стационарная скорость которых поддерживается существующими системами антиоксидантной защиты. Нарушение скорости свободно-радикальных процессов считается ранним неспецифическим показателем наличия повреждения и характерно практически для всех заболеваний. Коррекция нарушения СРО помогает во многих случаях предотвратить или ослабить прогрессирование патологического процесса [2].

Физиологическая роль свободных радикалов (СР) достаточно велика. Большая часть СР генерируются фагоцитами, Т-лимфоцитами при воспалительных реакциях и выполняют защитную роль, лизируя патогенные микроорганизмы, мутировавшие (раковые) клетки.

Сами по себе СР, такие как: перекиси, супероксиды, липидные, гидроксильные радикалы крайне токсичны. Они окисляют фосфолипиды и белки клеточных мембран, нарушая их целостность, инактивируют клеточные и мембранные ферменты.

Против свободно-радикальных процессов в организме существует антиоксидантная система, представленная системой антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазой (СОД), связывающей активные формы кислорода с образованием перекиси водорода; каталазой, деструктирующей перекиси в липидные гидропероксиды, глутатионпероксидазой (ГПО), редуцирующей липидные гидропероксиды за счет окисления глутатиона, глутатионредуктазой, восстанавливающей глутатион путем окисления НАДФН, последний восстанавливается через цитохромную цепь и систему природных антиоксидантов —  $\alpha$ -токоферол, аскорбиновая кислота, флавоноиды [1].

После трансплантации почки в донорском органе наблюдается прекращение кровотока, что, в свою очередь, приводит к его ишемии с последующим восстановлением кровоснабжения. Учитывая этот факт, нарушения могут быть следующими: дефицит кислорода и активация СРО, что приводит к перекисному окислению липидов (ПОЛ) и, как следствие, к изменению структуры клеточных мембран; наблюдается изменение антиоксидантных свойств. Нарушение баланса между интенсивностью про- и антиоксидантных процессов вызывает окислительный стресс, при возникновении которого возникает повреждение клеточных и субклеточных структур продуктами СРО и усугубление патологического состояния. Перечисленные выше факты делают актуальным использование в клинической практике интегральных лабораторных тестов оценки про- и антиоксидантного баланса у пациентов, перенесших трансплантацию почки [4].

Таким интегральным тестом является люминолзависимая хемилюминесценция (ЛЗХЛ). Суть метода заключается в регистрации степени угнетения свечения в

присутствии биологического материала, которая зависит от исходного уровня процессов СРО и от содержания и активности антиоксидантных компонентов [5].

### **Цель**

Оценка параметров люминолзависимой хемилюминесценции у пациентов почечного аллотрансплантата в динамике.

### **Материал и методы исследования**

Обследованы 26 реципиентов почечного аллотрансплантата (8 женщин, 18 мужчин в возрасте от 27 до 62 лет). Лабораторное исследование проводилось на 1–2-е сут после операции, а затем каждые 7–10-е сут.

Материалом для исследования служила плазма крови. Параметры ЛЗХЛ оценивали в тест-системе, состоящей из 1 мл трис-буфера (рН = 8,8), 0,1 мл 25 мМоль/л раствора сернокислого железа, 0,1 мл 0,1 % раствора люминола и 0,1 мл плазмы. Индуктором свечения выступал 0,1 мл 3 % раствор перекиси водорода, регистрацию данных осуществлялась на флюориметре/спектрофотометре Cary Eclipse FL1002M003. Оценивали интенсивность свечения —  $I_{\max}$  (у.е.), площадь под кривой хемилюминесценции — светосумма люминолзависимого свечения в течение 5 мин (S, у.е.). Результат выражали в процентах по отношению к значениям ХЛ радикалообразующей смеси в отсутствии биоматериала. Дополнительно рассчитывали соотношение  $I_{\max}/S$ , которое отражает антиокислительный потенциал.

Группу контроля составили 36 практически здоровых лиц, сопоставимых по полу и возрасту.

Статистический анализ проводился с использованием непараметрических методов. Данные представлены как медиана и интерквартильный размах (25; 75 %). Для сравнения двух независимых групп применяли U-критерий Манна — Уитни, для парного сравнения зависимых групп использовали непараметрический W-критерий Вилкоксона. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждения**

Результаты оценки параметров ЛЗХЛ в динамике у реципиентов почечного аллотрансплантата представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Динамика параметров ЛЗХЛ у реципиентов почечного аллотрансплантата

Показатель, ед. измерения	Доноры (n = 36)	Реципиенты почечного аллотрансплантата (n = 26)			
		1–2-е сут.	10-е сут.	20-е сут.	30-е сут.
$I_{\max}$ , %	48,6 (42,9; 54,1)	34,7 (22,1; 49,9)*	26,5 (13; 39,9)*	31,7 (19,5; 48,5)*	32,3 (18,2; 51,5)*
S, %	45,4 (40,2; 51)	31,3 (17,2; 46)* 0,003	30,7 (22,8; 42,6)* 0,0008	27,8 (12,7; 46,9)* <0,0001	32 (14,7; 42,4)* 0,0003
$I_{\max}/S$	1 (1; 1,1)	1,07 (0,9; 1,4)	0,9 (0,4; 1,5)	1,2 (0,8; 1,7)	1,2 (0,8; 1,6)

*Примечание.* \* — различия значимы в сравнении с группой контроля  $p \leq 0,05$  (U-критерий Манн — Уитни).

Из таблицы 1 видно, что у пациентов почечного трансплантата наблюдаются изменения в параметрах ЛЗХЛ различной степени выраженности. На недостаточность антиоксидантных свойств плазмы указывает снижение показателя  $I_{\max}$  у пациентов всех обследуемых групп относительно группы контроля ( $p = 0,0009$  на 1–2-е сут;  $p = 0,00002$  на 10-е сут;  $p = 0,00002$  на 20-е сут и  $p = 0,005$  на 30-е сут). Следует отметить, что максимальное снижение данного параметра отмечалось у пациентов на 10-е сут трансплантации, однако значимых различий относительно других выделенных групп выявлено не было.

Медианные значения светосуммы хемилюминесценции (параметр S) также характеризовались снижением по сравнению с группой доноров: в 1,5 раза в группе наблюдения на 1–2-е сут; в 1,5 раза на 10-е сутки; в 1,6 раза на 20-е сут и в 1,4 раза на 30-е сут ( $p = 0,003$ ;  $p = 0,000$ ;  $p < 0,0001$  и  $p = 0,0003$  соответ-

ственно), что отражает повышенное содержание прооксидантов в биологическом материале реципиентов почечного аллотрансплантата. Максимальное угнетение показателя S наблюдалось в группе наблюдения на 20-е сутки, однако статистически значимых различий по сравнению с реципиентами других групп нами выявлено не было.

Антиокислительный потенциал согласно индексу  $I_{max}/S$  при динамическом наблюдении реципиентов почечного аллотрансплантата находился в рамках референтного диапазона.

### **Выводы**

Таким образом, комплексная оценка про/антиоксидантной системы у реципиентов почечного аллотрансплантата в динамике (на 1–2-е сут, на 10-е сут, на 20-е сут, на 30-е сут) характеризовалась наличием оксидативного стресса: отмечалось снижение антиоксидантной активности плазмы с одновременным накоплением веществ с прооксидантными свойствами.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Владимиров, Ю. А.* Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю. А. Владимиров, А. И. Арчаков. М.: Наука, 1972. 256 с.
2. *Зенков, Н. К.* Окислительный стресс / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньшикова. М.: Наука, 2001. 342 с.
3. *Береговская, Н. Н.* Радиационное повреждение генома митохондрий и его роль в отдаленных последствиях облучения / Н. Н. Береговская, А. В. Савич // Радиационная биология. Радиационная экология. 1994. Т. 34, Вып. 3. С. 349–352.
4. *Лобанов, Н. А.* Спорные вопросы влияния уремии на окислительный стресс и свободнорадикальные процессы на развитие у больных анемии при терминальной стадии хронической почечной недостаточности / Н. А. Лобанов, Н. Н. Боровков // Медицинский альманах. 2010. № 3 (12). С. 152–155.
5. Состояние про/антиоксидантной системы крови у реципиентов почечного трансплантата / Т. С. Петренко [и др.] // Лабораторная диагностика. Восточная Европа. 2017. Т. 26, № 2. С. 224–231.

**УДК 616.155.34:[616.98:578.834.1]-052**

## **ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙТРОФИЛОВ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ТЯЖЕЛУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ «COVID-19» ПНЕВМОНИЮ**

*Серединская Д. В., Жуковская Е. А.*

**Научный руководитель: ассистент В. В. Железко**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Введение**

COVID-19 — это инфекционное заболевание, вызываемое РНК-содержащим вирусом семейства Coronaviridae, который называется коронавирусом 2 тяжелого острого респираторного синдрома (severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2 — SARS-CoV-2) [1]. Первый случай заражения SARS-CoV-2 был зарегистрирован в декабре 2019 г. в Ухане, Китай и быстро распространился по всему миру. В ответ на инфицирование SARS-CoV-2 развиваются защитные реакции, которые обусловлены активацией врожденного и приобретенного иммунитета [5].

В связи с тем, что нейтрофильный гранулоцит (НГ) является ключевой клеткой иммунной системы, большое внимание уделяется изучению изменению его функциональных параметров при данной патологии. При коронавирусной «COVID-19» инфекции НГ играют основную роль в развитии тромботических осложнений, которые в последствии приводят к острой дыхательной недостаточности.

При проникновении в верхние дыхательные пути вирус вызывает местный воспалительный процесс эпителия трахеи и бронхов, адсорбируясь на поверхности эпителиальных клеток, далее процесс захватывает бронхиолы и альвеолярные ходы легких. Данный процесс сопровождается локальным повышением уровня фак-