

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ  
НЕЙТРОФИЛОВ И ПРО-АНТИОКСИДАНТНОЙ  
СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ С ОСТРОЙ ВНЕГОСПИТАЛЬНОЙ  
ПНЕВМОНИЕЙ**

*Малолетникова И.М., Петренко Т.С., Кондратенко Е.М.,  
Климова Н.В. \**

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,  
кафедра педиатрии, Гомель, Беларусь

\*УЗ «Гомельская областная детская клиническая больница»,  
Гомель, Беларусь

**Введение.** Пневмония является актуальной проблемой в патологии детского возраста и одной отдельно взятой инфекционной причиной смертности детей во всем мире.

Пневмония – острое инфекционное заболевание легких, преимущественно бактериальной природы, характеризующееся воспалительным поражением респираторных отделов с внутриальвеолярной экссудацией, диагностируемое по синдрому дыхательных расстройств и/или физикальным данным, при наличии инфильтративных изменений на рентгенограмме.

По данным Министерства здравоохранения Республики Беларусь, заболеваемость пневмонией в Республике Беларусь составила 7,57-12,72 на 1000 детей в возрасте 0–17 лет.

Острые пневмонии сопровождаются различными изменениями показателей системы иммунитета: угнетением функциональной активности Т- и В-лимфоцитов, снижением функции естественных киллеров, нарушением функции фагоцитов, дефицитом гуморальных факторов иммунитета [1, 2].

В исследованиях последних лет среди патогенетических механизмов инициации и кинетики воспалительных поражений в легких особый акцент делается на изучение оксидативного статуса. Избыточная продукция активных форм кислорода нейтрофильными гранулоцитами путем повреждения фосфолипидных клеточных структур и эндотелия сосудов запускает каскад воспалительных реакций. В ответ на воспаление происходит разбалансировка адаптивного механизма гомеостаза перекисного окисления липидов – антиоксидантной защиты. В итоге возникает дисбаланс оксиданты антиоксиданты, способствующий развитию оксидативного стресса [3].

**Объект и методы исследования.** Под наблюдением находилось 30 детей (12 девочек и 18 мальчиков) в возрасте 11,2 (9,2; 14,6) лет, поступивших на стационарное лечение с диагнозом острая пневмония в инфекционное отделение Учреждение «Гомельская областная детская клиническая больница». В исследование были включены только дети с рентгенологически подтвержденной пневмонией. При анализе клинико-рентгенологических форм было установлено, что 18 детей имели сегментарную пневмонию, 6 человека имели очаговую, 4 – интерстициальную и 2 – долевою. Среднетяжелое течение пневмонии диагностировано у 20 детей, 10 человек имели тяжелое течение, из них у 5 детей течение пневмонии

осложнилось развитием плеврита. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от тяжести течения заболевания и периода заболевания. Контрольная группа состояла из 20 человек, сопоставимых по полу и возрасту и не имеющих изменений в общем анализе крови и мочи, а также острой патологии со стороны ЛОР-органов и органов дыхания и тяжелую хроническую патологию.

Помимо стандартной схемы обследования всем пациентам проведена оценка функциональной активности лейкоцитов в начале заболевания и в периоде реконвалесценции (спонтанный и стимулированный НСТ – тест, фагоцитарное число – ФЧ и фагоцитарный индекс – ФИ). Определяли поглотительную способность нейтрофилов в реакции фагоцитоза убитых нагреванием *S. aureus* (концентрация микробных тел  $10^8$  КОЕ/мл). При микроскопии окрашенных мазков оценивали количество нейтрофилов, поглотивших микробы (ФИ) и среднее число микробов, поглощенных одним нейтрофилом – фагоцитарное число (ФЧ). Метаболическую активность нейтрофилов оценивали в реакции восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест) в спонтанном (НСТ<sub>сп</sub>) и стимулированном (НСТ<sub>ст</sub>) вариантах теста с микроскопической оценкой результатов.

Состояние про-/антиоксидантного баланса оценивали методом люминолзависимой хемилюминесценции (ЛЗХЛ) плазмы крови в динамике заболевания. Регистрацию результатов ЛЗХЛ осуществляли на флюориометре/спектрофотометре с автоматическим определением максимальной интенсивности свечения ( $I_{max}$ ), светосуммы хемилюминесценции ( $S$ ), времени достижения пика ЛЗХЛ ( $t$ ) [3].

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью пакета программ «Statistica 10.0» (StatSoft, Inc., USA). Нормальность полученных данных определяли, используя тест Shapiro-Wilk's. Количественные параметры представлены в виде медианы ( $Me$ ) и интерквартильного размаха (25-й (LQ) – нижний квартиль и 75-й (UQ) – верхний квартиль). Был использован непараметрический метод статистического исследования: критерий Wilcoxon (для анализа различий двух зависимых групп по количественному признаку). Анализ взаимосвязи проводили с

использованием рангового коэффициента корреляции Spearman's ( $r_s$ ). Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным и менее 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** Сравнительный анализ показателей в динамике течения процесса представлен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. – Показатели функциональной активности нейтрофилов крови в зависимости от периода заболевания

Показатели	Контрольная группа n=20	Пациенты с пневмонией n=30	
		острый период	реконвалесценция
ФИ	72 (69,0; 74,0)	52 (49,0; 59,0)*	58 (56,0; 62,0)*
ФЧ	8 (6,0; 9,0)	5 (4,0; 8,0)*	7 (5,0; 8,0)*
НСТ <sub>сп</sub>	7 (6,0; 11,0)	5 (4,0; 7,0)*	6 (5,0; 9,0)*
НСТ <sub>ст</sub>	53 (49,0; 54,0)	36 (33,0; 41,0)*	44 (38,0; 49,0)*

Примечание – \* – значимые различия в сравнении с контрольной группой ( $p < 0,05$ ).

Как видно из таблицы 1, отмечалось снижение поглотительной способности нейтрофилов (ФИ и ФЧ) в остром периоде в сравнении с контрольной группой ( $p=0,02$  и  $p=0,03$  соответственно). В периоде реконвалесценции ФИ и ФЧ увеличивался, хотя оставался ниже показателя контрольной группы, отмечались значимые различия в сравнении с контрольной группой ( $p=0,04$ ,  $p=0,03$ ).

Показатели метаболической активности нейтрофилов у обследованных пациентов в остром периоде и периоде реконвалесценции пневмонии были ниже контрольных значений в спонтанном ( $p=0,002$ ,  $p=0,003$  – острый период) и стимулированном ( $p=0,01$ ,  $p=0,03$  – период реконвалесценции) тесте.

Таблица 2. – Показатели про-/антиоксидантного баланса крови в зависимости от периода заболевания

Показатели	Контрольная группа n=20	Пациенты с пневмонией n=30	
		острый период	реконвалесценция
I max, %	43 (39,0; 44,0)	26 (20,0; 33,0)*	36 (33,0; 45,0)*
S, %	45 (42,0; 51,0)	27 (18,0; 32,0)*	37 (35,0; 41,0)*
T, мин	0,42 (0,39; 0,48)	0,51 (0,39; 0,51)*	0,42 (0,38; 0,45)*

Примечание – \* – значимые различия в сравнении с контрольной группой ( $p < 0,05$ ).

Как видно из таблицы 2, отмечалось снижение I max и S в остром периоде в сравнении с контрольной группой  $p=0,03$  и  $p=0,04$  соответственно. В периоде реконвалесценции I max и S увеличивался  $p=0,02$  и  $p=0,01$ , хотя оставались ниже показателя контрольной группы. Показатель t увеличивался в остром периоде и снижался в периоде реконвалесценции в сравнении с контрольной группой  $p=0,04$  и  $p=0,02$  соответственно.

При проведении корреляционного анализа обнаружена прямая достоверная корреляционная связь между показателями I max, S, t и ФИ, ФЧ, НСТ<sub>сп</sub> в остром периоде пневмонии. В периоде реконвалесценции – это взаимосвязь сохраняется, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Корреляционная связь ( $r_s$ ) между показателями функционально-метаболическая активность нейтрофилов и про-/антиоксидантного балансом в остром периоде и реконвалесценции

Показатели острый период	Показатели острый период	$r_s$	p	Показатели период реконвалесценция	Показатели период реконвалесценция	$r_s$	p
I max	ФИ	0,451	0,01	I max	ФИ	0,551	0,04
I max	ФЧ	0,426	0,02	I max	ФЧ	0,326	0,03
I max	НСТ <sub>сп</sub>	0,624	0,01	I max	НСТ <sub>сп</sub>	0,424	0,01
I max	НСТ <sub>сГ</sub>	0,720	0,06	I max	НСТ <sub>сГ</sub>	0,620	0,08
S	ФИ	0,354	0,03	S	ФИ	0,454	0,02
S	ФЧ	0,645	0,02	S	ФЧ	0,845	0,04
S	НСТ <sub>сп</sub>	0,214	0,01	S	НСТ <sub>сп</sub>	0,314	0,02
S	НСТ <sub>сГ</sub>	0,624	0,07	S	НСТ <sub>сГ</sub>	0,724	0,12
t	ФИ	0,186	0,04	t	ФИ	0,286	0,04
t	ФЧ	0,228	0,03	t	ФЧ	0,329	0,02
t	НСТ <sub>сп</sub>	0,650	0,01	t	НСТ <sub>сп</sub>	0,459	0,01
t	НСТ <sub>сГ</sub>	0,920	0,07	t	НСТ <sub>сГ</sub>	0,826	0,09

## **Выводы:**

1. У детей с острой пневмонией выявлено снижение функционально-метаболической активности нейтрофилов, проявляющееся снижением способности к поглощению микробов и выработке активных форм кислорода.

2. В периоде реконвалесценции острой пневмонии показатели ФИ, ФЧ, НСТ<sub>СП</sub>, НСТ<sub>ст</sub>, повышались, однако не достигали значений здоровых лиц.

3. В остром периоде и в периоде реконвалесценции пневмонии происходит истощение компонентов антиоксидантной защиты организма с развитием окислительного стресса, что требует коррекции антиоксидантного статуса.

4. Отмечается взаимосвязь между показателями функционально-метаболической активности нейтрофилов и показателями антиоксидантной защиты у детей в разные периоды пневмонии, следовательно, необходимо продолжить изучение данной взаимосвязи и при необходимости проводить коррекцию.

## **Список литературы:**

1. Новикова, И. А. Клиническая иммунология и аллергология : учеб. пособие / И. А. Новикова. – Минск : Тесей, 2011. – 392 с.

2. Ройт, А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – Москва : Мир, 2000. – 592 с.

3. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты / Е. Б. Меньщикова [и др.] – Москва : МАИК, 2006. – 556 с.