

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *Helen L. Wright*. The multifactorial role of neutrophils in rheumatoid arthritis / Helen L. Wright, Robert J. Moots, Steven W. Edwards // *Nature Reviews Rheumatology* [Electronic resource]. — 2014. — Mode of access: <http://www.nature.com/nrrheum/journal/vaop/ncurrent/full/nrrheum.2014.80.html>. — Date of access: 20.03.2021.
2. *Maria I. Edilova*. Innate immunity drives pathogenesis of rheumatoid arthritis / Maria I. Edilova // *Bio-medical Journal* [Electronic resource]. — 2020. — Mode of access: <https://www.pubfacts.com/detail/32798211/Innate-immunity-drives-pathogenesis-of-rheumatoid-arthritis>. — Date of access: 22.03.2021.
3. *Железко, В. В.* Функциональные свойства нейтрофилов крови у пациентов с ревматоидным артритом / В. В. Железко, И. А. Новикова // *Проблемы здоровья и экологии*. — Гомель, 2015. — № 3 (45). — С. 50–54.

**УДК 612.112.91-07**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕФЕРЕНТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ  
ДЛЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙТРОФИЛОВ**

**Жигун-Безак А. Ю.**

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

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

***Введение***

В течение последних лет значительно расширены представления о роли нейтрофильных гранулоцитов (НГ) в реализации врожденного и адаптивного иммунитета. В связи с этим является актуальным комплексное изучение функциональных свойств НГ [1].

НГ обеспечивают первую линию в защите организма при различных иммунопатологических процессах. В частности, при инфекционных процессах в основе защитной функции, реализуемой лейкоцитами, лежит фагоцитарный процесс, заключающийся в их способности распознавать, поглощать, убивать и переваривать чужеродные клетки [2]. Также в очаге воспаления нейтрофилы разрушают микроорганизмы с помощью ряда механизмов, главным образом за счет фагоцитоза, высвобождения противомикробных веществ и формирования нейтрофильных экстраклеточных ловушек, и последующего удаления инфекционного агента.

Активированные нейтрофилы также выделяют различные протеиназы в окружающую ткань, вызывая повреждения возбудителей и зачастую собственных тканей. Доказана связь между нейтрофилами и адаптивными иммунными клетками в создании механизма деструктивной патологической активации иммунного ответа, что приводит к аутоагрессии, индукции хронического воспаления и возникновению онкологических и аутоиммунных заболеваний [3].

Помимо этой классической роли нейтрофилов в антимикробной защите, также выявлено накопление нейтрофилов во многих типах опухолей. Различные противомикробные и цитотоксические соединения, содержащиеся в их гранулах, могут разрушать злокачественные клетки, а цитокины и хемокины, секретруемые нейтрофилами, могут также активировать другие клетки с противоопухолевой активностью [5].

***Цель***

Установление референтного диапазона показателей функциональной активности нейтрофилов.

***Материал и методы исследования***

Исследовали взвесь лейкоцитов ( $5 \times 10^6$  клеток/мл), полученную из гепаринизированной крови (10 ЕД/мл) 101 донора в возрасте 20–60 лет.

Поглотительную активность НГ оценивали по процентному содержанию нейтрофилов с поглощенными частицами (ФИ) и фагоцитарному числу (ФЧ). АФК-продуцирующую активность — по способности НГ восстанавливать нитро-

синий тетразолий в спонтанном и стимулированном вариантах НСТ-теста (НСТсп, НСТст соответственно) по общепринятым методикам с микроскопической оценкой результатов.

Образование внеклеточных ловушек НГ определяли в двух тест-системах: первая — при инкубировании лейкоцитарной суспензии в среде без индуктора в течение 30 и 150 мин (NET<sub>СП30</sub>, NET<sub>СП150</sub> соответственно); вторая — при добавлении в модельную систему инактивированного нагреванием *S. aureus* (NET<sub>СТ30</sub>, NET<sub>СТ150</sub> соответственно) по методу И. И. Долгушина и соавт. (2010) в нашей модификации [4] с выражением результатов в процентах.

Группу контроля составил 101 практически здоровый донор без клинико-лабораторных признаков иммунологической недостаточности.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи пакета прикладных программ «Statistica» 10.0 (StatSoft Inc., США) с использованием непараметрических методов. Результаты выражали в виде Me (25 %; 75 %), где Me — медиана, 25 % — нижний квартиль, 75 % — верхний квартиль. Различия считали значимыми при  $p \leq 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Перед началом работы каждый предполагаемый референтный индивидуум заполнил анкету с целью решения вопроса о включении его в группу доноров. Пример анкеты представлен в таблице 1.

Таблица 1 — Анкета для включения в группу референтных индивидуумов (по данным IFCC C-RIDL)

1. Критерии включения		
✓ Чувствуете ли Вы себя здоровым	Да	Нет
✓ Исполнилось ли Вам 18 лет?	Да	Нет
2. Критерии исключения		
✓ Есть ли у Вас сахарный диабет/терапия инсулином	Да	Нет
✓ Есть ли у Вас хронические заболевания печени и (или) почек?	Да	Нет
✓ Были ли отклонения в параметрах при последних лабораторных исследованиях крови	Да	Нет
✓ Были ли госпитализации за последние 4 недели?	Да	Нет
✓ Были ли донорские кровосдачи в последние 3 месяца?	Да	Нет
✓ Известен ли статус по вирусному гепатиту и ВИЧ?	Да	Нет
3. Общие сведения		
✓ Придерживаетесь ли Вы строгой диеты?	Да	Нет
✓ Были ли заболевания за последние 4 недели Если ответ «да», то какие _____	Да	Нет
✓ Были ли госпитализации за последние 6 месяцев? Если ответ «да», то какие _____	Да	Нет
✓ Есть ли в анамнезе аллергические заболевания? Если ответ «да», то какие _____	Да	Нет
✓ Отмечались ли когда-либо случаи высокого артериального давления?	Да	Нет
✓ Принимаете ли Вы какие-либо лекарственные препараты, витамины или гомеопатические средства на постоянной основе? Если ответ «да», то какие _____	Да	Нет
✓ Отмечаете ли Вы воздействие профессиональных вредностей в работе? Если ответ «да», то какой _____	Да	Нет
✓ Был ли прием алкоголя в последние 48 часов?	Да	Нет
✓ Курите?	Да	Нет
4. Для женщин		
✓ Были ли беременности и роды за последний год?	Да	Нет
✓ Дата последней менструации		
✓ Регулярность цикла (в днях)	_____ дней	
Согласен с использованием данных анкетирования и результатов лабораторных исследований в научных целях		
_____ (дата, подпись)		

Критерии включения в группу здоровых лиц:  
— возраст от 18 лет и старше;  
— письменное согласие индивидуума на участие в исследовательской работе;  
— принадлежность к группе диспансерного наблюдения Д-I (в соответствии с постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12 августа 2016 г. № 96 «Об утверждении инструкции о порядке проведения диспансеризации»).

Результаты оценки параметров функционального статуса НГ крови приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Параметры функционального статуса НГ крови

Параметр, единицы измерения	Доноры (n = 101)
NET <sub>сп30</sub> , %	2,0 (2,0; 3,0)
NET <sub>ст30</sub> , %	4,0 (3,0; 5,0)
NET <sub>сп150</sub> , %	5,0 (4,0; 5,0)
NET <sub>ст150</sub> , %	9,0 (9,0; 10,0)
НСТ <sub>сп</sub> , %	6,0 (4,0; 9,0)
НСТ <sub>ст</sub> , %	56,0 (49,0; 60,0)
ФИ, %	70,0 (66,0; 73,0)
ФЧ	7,0 (6,0; 8,0)

Примечание: Данные представлены в виде Me (25 %; 75 %)

Из таблицы 1 видно, что уровень нетоза при 30 минутах инкубации для спонтанного теста (NET<sub>сп30</sub>) находится в диапазоне от 2,0 до 3,0 %, стимулированного (NET<sub>ст30</sub>) от 3,0 до 5,0 %. Параметры нетотической активности НГ при 150 минутах инкубации для спонтанного теста (NET<sub>сп150</sub>) варьировали от 4,0 до 5,0%, стимулированного (NET<sub>ст150</sub>) — от 9,0 до 10,0%.

Показатель базальной кислородпродуцирующей активности (НСТ<sub>сп</sub>) установился в диапазоне от 4,0 до 9,0 %, а стимулированной (НСТ<sub>ст</sub>) — от 49,0 до 60,0 %.

Значения фагоцитарного индекса колебались в пределах от 66,0 до 73,0%, фагоцитарного числа от 6,0 до 8,0.

#### **Выводы**

Таким образом, определены референтные величины показателей функциональной активности нейтрофилов.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Методы комплексной оценки функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов в норме и патологии: учеб.-метод. пособие / И. В. Нестерова [и др.]; под ред. И. В. Нестеровой. — Краснодар, 2017. — 52 с.
2. *Mayadas, T.* The Multifaceted Functions of Neutrophils / T. Mayadas, X. Cullere, C. Lowell // *Annu Rev Pathol.* — 2014. — № 9. — P. 181-218.
3. Антимикробные стратегии нейтрофилов при инфекционной патологии / Б. Г. Андрияков [и др.] // *Клиническая лабораторная диагностика.* — 2016. — № 61 (12). — С. 825-833.
4. Железко, В. В. Функциональные свойства нейтрофилов крови у пациентов с ревматоидным артритом / В. В. Железко, И. А. Новикова // *Проблемы здоровья и экологии.* — Гомель, 2015. — № 3 (45). — С. 50-54.
5. *Лисяньий, Н. И.* Нейтрофилы и онкогенез / Н. И. Лисяньий, А. А. Лисяньий // *Клиническая онкология.* — 2018. — Т. 8, № 1(29). — С. 40-45.

**УДК 616.155.34:616-091.818-097**

### **НЕТОЗ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ИММУНОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ**

**Жуковская Е. А., Водяникова М. Д.**

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

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Высвобождение нейтрофильных внеклеточных ловушек (neutrophil extracellular traps, NETs) — является одной из форм реализации функциональной ак-