

ФАГОЦИТАРНА АКТИВНІСТЬ НЕЙТРОФІЛЬНИХ ГРАНУЛОЦИТІВ РОТОВОЇ РІДИНИ У ДІТЕЙ З ГОСТРИМИ ФОРМАМИ ЛЕЙКЕМІЇ

Легенчук О. В. <https://orcid.org/0000-0001-6901-3932>
Немирович Ю. П. <https://orcid.org/0000-0002-6713-800X>

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, Україна

jnemyrovych@gmail.com

Актуальність. При гострих лейкеміях міняється фагоцитарна активність лейкоцитів. Але ступінь і деталі цих змін ще залишаються вивченими недостатньо.

Ціль: оцінити стан фагоцитарної активності фагоцитуючих клітин (нейтрофілів та макрофагів) за показниками фагоцитарного індексу, фагоцитарного числа та кисень-залежного фагоцитозу у дітей з гострими формами лейкемії.

Матеріали та методи. Обстежено 35 дітей, віком від 6 до 16 років, з різними формами лейкемії, які знаходились на різних етапах лікування основного захворювання. Діти були розподілені на 2 групи залежно від форми лейкемії: I група – 19 дітей з гострою лімфобластною лейкемією (ГЛЛ), із них 9 – на етапі першого гострого періоду, 4 – на етапі клінічної ремісії, 6 – на етапі рецидиву; II група – 16 дітей, з гострою мієлобластною лейкемією (ГМЛ), із них 7 – на етапі першого гострого періоду, 4 – в період клінічної ремісії, 5 – на етапі рецидиву. Контроль – 15 практично здорових дітей. У слині визначали фагоцитарну активність гранулоцитів: фагоцитарне число (ФЧ) – відсоток фагоцитуючих нейтрофілів; фагоцитарний індекс (ФІ) – кількість (в умовних одиницях) фагоцитованих мікроорганізмів одним нейтрофілом; кисень-залежний фагоцитоз за тестом НСТ (нітросиній тетразолій) – відсоток від максимальної активності нейтрофілів.

Результати. ФЧ в контрольній групі – $70,0 \pm 5,1\%$. У дітей з ГЛЛ на етапі лікування першого гострого періоду ФЧ – $85,7 \pm 5,8\%$, на етапі ремісії – $73,8 \pm 6,1\%$, в період рецидиву – $88,3 \pm 4,8\%$. У дітей з ГМЛ на етапі лікування першого гострого періоду ФЧ – $87,2 \pm 6,0\%$, на етапі ремісії – $72,6 \pm 5,9\%$, на етапі рецидиву – $89,1 \pm 5,1\%$.

ФІ в контрольній групі – $3,9 \pm 0,6$ у.о. У дітей з ГЛЛ на етапі лікування першого гострого періоду ФІ – $21,1 \pm 0,7$ у.о., на етапі рецидиву – $25,3 \pm 0,4$ у.о. У дітей з ГМЛ на етапі лікування першого гострого періоду ФІ – $16,1 \pm 0,5$ у.о., в період ремісії – $10,1 \pm 0,4$ у.о., в період рецидиву – $18,5 \pm 0,2$ у.о.

Показник кисень-залежної активності клітини, за НСТ-тестом, у практично здорових дітей $17,6 \pm 1,23\%$. У дітей з ГЛЛ на етапі лікування першого гострого періоду відсоток активності клітини – $40,4 \pm 1,86\%$, на етапі рецидиву – $46,4 \pm 2,0\%$, у період ремісії – $23,7 \pm 1,56\%$. У дітей з ГМЛ на етапі лікування першого гострого періоду – $41,6 \pm 1,34\%$, в період рецидиву – $48,5 \pm 1,05\%$, на етапі ремісії – $27,9 \pm 1,86\%$.

Висновок. Виявлена залежність фагоцитарної активності нейтрофілів в ротовій рідині від етапу лікування гострої форми лейкемії у дітей. Фагоцитарне число, фагоцитарний індекс і кисень-залежний фагоцитоз значно підвищені на етапі лікування першого гострого періоду і на етапі рецидиву. На етапі ремісії фагоцитарне число було у межах норми, а фагоцитарний індекс і кисень-залежний фагоцитоз до норми не поверталися.

Не виявлено різниці між фагоцитарною активністю нейтрофілів при різних формах гострої лейкемії – гострій лімфобластній лейкемії і гострій мієлобластній лейкемії.

Ключові слова: діти, лейкемії, фагоцитарна активність, фагоцитарний індекс, НСТ-тест.

Актуальність. В структурі дитячої онкологічної захворюваності гострі лейкемії займають провідне місце, на їх долю доводиться більш 40% всіх пухлин у дітей. Захворювання на гостру лейкемію складає 4-5 випадків на 100000 населення в рік. Гострі лейкемії діляться на ряд видів, серед яких найбільше значення мають гостра лімфобластна лейкемія (ГЛЛ) і гостра мієлобластна лейкемія (ГМЛ). Найбільш розповсюдженими серед злоякісних захворювань кровотворної тканини у дітей є ГЛЛ, що складає 80-90% випадків. ГМЛ діагностують у дітей приблизно у 15-20% [1, 2, 8].

Лейкоцити крові (включаючи поліморфноядерні нейтрофіли) хворих на гемобластози мають функціональні дефекти вже на початковому етапі захворювання та лікування. Цитостатики, глюко-

кортикоїдні гормони, променева терапія призводять до різкого посилення дисфункції фагоцитів (зниження хемотаксису фагоцитів, зменшення вмісту лізоцима в клітинах).

Захисні механізми порожнини рота включають неспецифічні та специфічні (імунні) фактори резистентності. Фагоцитоз є одним із неспецифічних факторів системи захисту організму від проникнення чужорідних патогенів. Розвиток різних патологічних захворювань здебільшого залежить від стану фагоцитарної системи, здатності клітин, що фагоцитують, поглинати та перетравлювати мікроорганізми [3, 4, 5, 9, 10].

Ціль: оцінити стан фагоцитарної активності фагоцитуючих клітин (нейтрофілів та макрофагів) за показниками фагоцитарного індексу,

фагоцитарного числа та кисень-залежного фагоцитозу у дітей з гострими формами лейкемії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Нами було обстежено 35 дітей з різними формами лейкемії у віці від 6 до 16 років, які знаходились на різних етапах лікування основного захворювання. Діти проходили лікування у відділенні дитячої гематології Київського обласного онкологічного диспансеру, Київській міській дитячій лікарні «ОХМАТДИТ» та у відділенні дитячої гематології Радіаційного центру м. Києва. Діти були розподілені на 2 групи залежно від форми лейкемії: I група – 19 дітей з ГЛЛ, із них 9 – на етапі першого гострого періоду, 4 – на етапі клінічної ремісії та 6 – на етапі рецидиву основного захворювання; II група – 16 дітей, у яких діагностовано ГМЛ, із них 7 дітей знаходилися на етапі першого гострого періоду, 4 – в періоді клінічної ремісії та 5 дітей – на етапі рецидиву. Контролем слугувала група 15 практично здорових дітей віком від 6 до 16 років, які звертались в стоматологічну поліклініку Національного медичного університету імені О.О. Богомольця з приводу санації порожнини рота.

Біологічним субстратом для проведення досліджень була змішана нестимульована слина. Слину збирали натщесерце о сьомій годині ранку, до проведення гігієни порожнини рота, шляхом спльовування її до пробірки після 5-хвилинного утримання її у роті.

В якості тест-мікроба використовували лабораторний штам стафілококу № 209, або *B. mesenteries*. Суміш тест-мікробу готували із добової агарової культури по стандарту та розводили до 400 мл мікробних тіл в 1 мл. У відалівську пробірку наливали 0,1 мл 2% розчину лимоннокислого натрію, 0,2 мл ротової рідини та 0,1 мл суміші тест-мікробу. Всі компоненти добре перемішували і пробірку вносили на 30 хв. в термостат (37°C). Після інкубації її центрифугували протягом трьох хвилин при 1000 об/хв., потім з верхнього шару осаду готували мазки, які фіксували за Май-Грюнвальдом та фарбували по Романовському-Гимзи.

Визначення фагоцитарної активності гранулоцитів ротової рідини (поглинальна активність фагоцитів) проводили у мікроскопічному тесті. Функціональну активність фагоцитів оцінювали, визначаючи:

- фагоцитарне число (ФЧ), % – кількість клітин, що фагоцитують, на 100 підрахованих;
- фагоцитарний індекс (ФІ), у.о. – середнє число мікробів, захоплених одним фагоцитом;

- тест НСТ (нітросиній тетразолій), % – відсоток від максимальної активності кисень-залежного фагоцитозу (характеризує ступінь активації антибактеріальних кисневозалежних систем усередині клітини-фагоциту; дозволяє оцінити готовність клітини для «перетравлення» чужорідного антигенного матеріалу).

Для виділення із ротової рідини мононуклеарних елементів на градієнті щільності фіколл-верографіну ($d=1,077$) (НСТ-тест) розводили ротову рідину рідиною 199 у співвідношенні 1:1 або 1:2, добре перемішували. На одну частину розчину фіколл-верографіну насіювали дві частини ротової рідини. Пробірки розміщували у холододу центрифугу на 30 хв., при 400 г. (прискорення). Виділені лейкоцити розміщували у 2 мл середі 199, переносили у лунки парафілірованого скла та розміщували у термостат при $t = 37^{\circ}\text{C}$ на 30 хв, для прилипання клітин. Після того, як розчин підігріли, його розводили нітросинім тетразолієвим з додаванням 0,5 мл НСТ-тесту та вносили у термостат на 30 хв. Через 30 хв. протрушували, 2 рази промивали у фосфатному буфері та фарбували 1 % розчином нейтрального червоного на ацетатному буфері на протязі 15 хв.

Статистичну обробку даних проводили за допомогою пакету програм Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При вивченні фагоцитарної активності було встановлено, що у дітей з гострими формами лейкемії цей показник значно підвищений. У 9 дітей з ГЛЛ, які знаходились на етапі лікування першого гострого періоду, ФЧ становило $85,7 \pm 5,8$ % (для порівняння: в контрольній групі дітей – $70,0 \pm 5,1$ %). У дітей з ГЛЛ, які знаходились на етапі ремісії, цей показник був майже в межах норми – $73,8 \pm 6,1$ %. При визначенні цього показника у дітей в період рецидиву нами було виявлене значне підвищення ФЧ. Так, у 6 дітей з ГЛЛ фагоцитарна активність становила $88,3 \pm 4,8$ %, що перевищувало показники у дітей, які знаходилися на етапі лікування першого гострого періоду.

При визначенні фагоцитарного числа у дітей з ГМЛ виявлено, що у 7 дітей, які знаходилися на етапі лікування першого гострого періоду, воно становило $87,2 \pm 6,0$ % (в порівнянні з контрольною групою дітей $70,0 \pm 5,1$ %). У 4 дітей, які знаходилися на етапі ремісії, ФЧ було майже у межах норми і складало $72,6 \pm 5,9$ %. При визначенні ФЧ у 5 дітей на етапі рецидиву при ГМЛ ми виявили значне підвищення показника – $89,1 \pm 5,1$ % (табл. 1).

Таблиця 1
Показники фагоцитарної активності клітин ротової рідини у дітей з гострими формами лейкемії

Групи/період хвороби		Фагоцитарна функція лейкоцитів	
		ФЧ, %	ФІ, у.о.
Хворі на ГЛЛ	Перший гострий період (n=9)	85,7±5,8	21,1±0,7
	Ремісія (n=4)	73,8±6,1	11,3±0,6
	Період рецидиву (n=6)	88,3±4,8	25,3±0,4
Хворі на ГМЛ	Перший гострий період (n=7)	87,2±6,0	16,1±0,5
	Ремісія (n=4)	72,6±5,9	10,1±0,4
	Період рецидиву (n=5)	89,1±5,1	18,5±0,2
Контроль група (n=15)		70,0±5,1	3,9±0,6

При вивченні фагоцитарного індексу нами було виявлено, що у дітей з гострими формами лейкемії ФІ був підвищений у 100% випадків від 10,1±0,4 у.о. до 25,3±0,4 у.о. проти 3,9±0,6 у.о. у дітей контрольної групи. Однак у 9 дітей з ГЛЛ, які знаходились на етапі лікування першого гострого періоду, ФІ дорівнював 21,1±0,7 у.о. і перевищував показники контрольної групи майже у 5 разів, в той час, як у контрольній групі цей показник дорівнював 3,9±0,6 у.о. На етапі рецидиву цей показник був найбільш високим та дорівнював 25,3±0,4 у.о.

У групі дітей з ГМЛ при визначенні ФІ виявлено, що у 7 дітей, які знаходились на етапі лікування першого гострого періоду, фагоцитарний індекс становив 16,1±0,5 у.о. проти 3,9±0,6 у.о. в контрольній групі, що перевищує показники контрольної групи майже у 4 рази. В період ремісії ФІ дорівнював 10,1±0,4 у.о., а в період рецидиву – 18,5±0,2 у.о., що перевищувало показники контрольної групи у 4,7 рази (табл. 1).

Таким чином, виявлена залежність значень показників фагоцитарного числа та фагоцитарного індексу в ротовій рідині від етапу лікування основного захворювання та форми лейкемії. Так, на етапі лікування першого гострого періоду, а особливо на етапі рецидиву значно підвищені показники фагоцитарного числа та фагоцитарного індексу в обох обстежених групах дітей. Можливо, це пов'язано з більш важким станом дітей у цих періодах, при яких призначають агресивну хіміотерапію. У дітей, які знаходились на етапі ремісії, фагоцитарне число було у межах норми.

Кисень-залежний метаболізм фагоцитів визначали за допомогою НСТ-тесту, який є непрямим показником функціональної активності клітин, відображає ступінь функціонального подразнення фагоцитуючих клітин. НСТ-тест характеризує антибактеріальну активність фагоцитів, тобто здатність знищувати мікробні клітини.

Показник функціональної активності клітин, за НСТ-тестом, у дітей з гострими формами лейкемії на різних етапах лікування істотно перевищував такий показник у практично здорових дітей 17,6±1,23 % (табл. 2).

Таблиця 2
Показники НСТ-тесту (кисень-залежної активності фагоцитозу) у дітей з гострими формами лейкемії

Групи/період хвороби		НСТ-тест (% активності клітини)
Хворі на ГЛЛ	Перший гострий період (n=9)	40,4±1,86
	Ремісія (n=4)	23,7±1,56
	Період рецидиву (n=6)	46,4±2,08
Хворі на ГМЛ	Перший гострий період (n=7)	41,6±1,34
	Ремісія (n=4)	27,9±1,86
	Період рецидиву (n=5)	48,5±1,05
Контроль група (n=15)		17,6±1,23

Так, у дітей з ГЛЛ на етапі лікування першого гострого періоду, відсоток активності клітин був достовірно вищий 40,4±1,86 % порівняно з контрольною групою дітей – 17,6±1,23 %. Подібна закономірність спостерігалась і стосовно показників НСТ-тесту на етапі рецидиву. Так, у 6 дітей відсоток активності клітин становив 46,4±2,08 %, у період ремісії цей показник 23,7±1,56 % приближувався до значень контрольної групи 17,6±1,23 %.

При визначенні функціональної активності клітин у дітей з ГМЛ нами було виявлено, що на етапі лікування першого гострого періоду відсоток активності цих клітин становив 41,6±1,34 %, а в період рецидиву він дорівнював 48,5±1,05 %, що значно вище у порівнянні з контрольною групою дітей. У групі дітей, які знаходились на етапі ремісії, визначалось незначне зростання функціональної активності фагоцитів 27,9±1,86 %.

Перспектива подальших досліджень полягає у необхідності подальшого вивчення фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів ротової рідини у дітей з гострими формами лейкемії.

ВИСНОВКИ

Виявлена залежність фагоцитарної активності нейтрофілів в ротовій рідині від етапу лікування гострої форми лейкемії у дітей. Фагоцитарне число, фагоцитарний індекс і кисень-залежний фагоцитоз значно підвищені на етапі лікування першого гострого періоду і на етапі рецидиву. На етапі ремісії фагоцитарне число було у межах норми, а фагоцитарний індекс і кисень-залежний фагоцитоз до норми не повертався.

Не виявлено різниці між фагоцитарною активністю нейтрофілів при різних формах гострої лейкемії – гострій лімфобластній лейкемії і гострій мієлобластній лейкемії.

REFERENCES

1. Vynnytska OA. Current state of the problem and features of prognostic criteria of acute leukemias in children / In: «Innovative priorities for the development of scientific knowledge». Kyiv, March 29-30, 2019. – Kherson: Helvetica Publishing House, 2019. P. 84–87.
View at:
Publisher Site: <http://molodyvcheny.in.ua/ua/conf/med/archive/868/>
URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/conf/other/34march2019/28.pdf>
2. Clinical guidelines. Pediatric hematology / ed. A.G. Romyantsev, A.A. Maschan, E.V. Zhukovskaya. Moscow: GEOTAR-Media, 2015. 656 p. ISBN 978-5-9704-3475-8. [in Russian].
View at:
Publisher Site: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970434758.html>
URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970434758.html>
3. Turbasova NV, Frolova OV, Soloviev VS. Estimation of the state of metabolic activity of neutrophils in children with acute lymphoblastic leukemia. *Russian journal of hematology and transfusiology*. 2017;62(1):25-28. [in Russian]. DOI: 10.18821/0234-5730-2017-62-1-25-28
View at:
Publisher Site: <https://www.htjournal.ru/jour/article/view/55>
4. Belyaeva AS, Vanko LV, Matveeva NK. Neutrophil granulocytes as regulators of immunity. *Immunology*. 2016; 37(2): 129-133. [in Russian]. DOI: 10.18821/0206-4952-2016-37-2-129-133
View at:
Publisher Site: <http://www.medlit.ru/journalsview/immunology/view/journal/2016/issue-2/238-neutrophil-granulocytes-as-a-regulators-of-immunity/>
5. Kovach I, Khotimskaya Y, Gasparyan O. Features of the microbial landscape of the oral cavity in children with acute forms of leukemia. *Modern Science – Moderní věda*. 2016; 4:156-163. [in Russian].
View at:
Publisher Site: <https://sried.in.ua/modernscience>
Google: <https://drive.google.com/file/d/1hCkzRAAbYzCpXah5QCrcx-94pUPmbfSI/view>
URL: <https://repo.dma.dp.ua/3144/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F%20%D0%A7%D0%B5%D1%85%D0%B8%D1%8F-156-163.pdf>
6. Aleksandrova O A, Zhitkov M Yu, Vinnichenko Yu A. The biochemical indicators of the oral fluid of children with cancer in the background polychemotherapy. *Russian Stomatology*. 2017;10(4):8-11. [in Russian]. DOI: 10.17116/rosstomat20171048-11.
View at:
Publisher Site: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2017/4/1207264062017041008>
URL: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2017/4/downloads/ru/1207264062017041008>
7. Koren NA, Tkachenko TB, Vladimirova LG, Abdullaeva SR, Semenova EV. Features of basic indicators of oral fluid in children after hematopoietic cell transplantation (pilot study). *The Scientific Notes of the Pavlov University*. 2019;26(4):29-33. [in Russian]. DOI: 10.24884/1607-4181-2019-26-4-29-33
View at:
Publisher Site: <https://www.sci-notes.ru/jour/article/view/643/0>
URL: https://www.sci-notes.ru/jour/article/view/643/pdf_174
8. Lehenchuk OV, Plyska ON. The condition of the hard tissues of the teeth in children with acute forms of leukemia. *Medical Science of Ukraine*. 2021; 17(1): 57-60. DOI: 10.32345/2664-4738.1.2021.07
View at:
Publisher Site: <https://msu-journal.com/index.php/journal/article/view/265>
URL: <https://msu-journal.com/index.php/journal/article/view/265/283>
9. Tikhomirov DS, Garanzha TA, Tupoleva TA, Troitskaya VV, Galstyan GM, Filatov FP. Factors affecting the incidence of viral pneumonia in patients with hematological malignancies. *Russian journal of hematology and transfusiology*. 2016; 61(1): 37-42.

[in Russian]. DOI 10.18821/0234-5730-2016-61-1-37-42

View at:

Publisher Site: <https://www.htjournal.ru/jour/article/view/12/9>

10. Busjan R, Hasenkamp J, Schmalz G, Haak R, Trümper L, Ziebolz D. Oral Health Status in Adult Patients with Newly Diagnosed Acute Leukemia. *Clinical Oral Investigations*. 2018; 22(1): 411-418. DOI: 10.1007/s00784-017-2127-x

View at:

Publisher Site: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-017-2127-x>

PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28536781/#:~:text=Oral%20mucosal%20findings%20were%20present,were%20poorer%20in%20leukemia%20patients.>

Article history:

Received: 18.02.2022

Revision requested: 03.03.2022

Revision received: 20.03.2022

Accepted: 24.03.2022

Published: 30.03.2022

PHAGOCYtic ACTIVITY OF NEUTROPHILIC GRANULOCYTES OF ORAL FLUID IN CHILDREN WITH ACUTE FORMS OF LEUKEMIA

Legenchuk O.V., Nemyrovych Y.P.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

jnemyrovych@gmail.com

Relevance. In acute leukemia, the phagocytic activity of leukocytes changes. But the extend and details of these changes are still insufficiently studied.

Objective: to assess the state of phagocytic activity of phagocytic cells (neutrophils and macrophages) in terms of phagocytic index, phagocytic number and oxygen-dependent phagocytosis in children with acute forms of leukemia.

Materials and methods. We examined 35 children aged 6 to 16 years, who were at different stages of treatment of the underlying disease. The children were divided into two groups depending on the form of leukemia: Group I – nineteen children with acute lymphoblastic leukemia (ALL), nine of them at the stage of the first acute period, four at the stage of clinical remission, six at the stage of relapse; Group II - sixteen children with acute myeloid leukemia (AML), seven of them - at the stage of the first acute period, four - in the period of the clinical remission, five - at the stage of relapse. Control Group – fifteen practically healthy children. In oral fluid, the phagocytic activity of granulocytes was determined: phagocytic number (PN) – the percentage of phagocytic neutrophils; phagocytic index (PI) – the number (in conditional units) of phagocytosed microorganisms by one neutrophil; oxygen-dependent phagocytosis according to the NBT test (Nitroblue Tetrazolium) – the percentage of the maximum activity of neutrophils.

Results. PN in the control group - 70.0±5.1%. In children with acute lymphoblastic leukemia at the stage of the first acute period of PN - 85.7±5.8%, at the stage of remission - 73.8 ±6.1%, during the relapse period - 88.3% ±4.8. In children with acute myeloblastic leukemia at the stage of treatment of the first acute period, PN was 87.2±6.0%, at the stage of remission - 72.6±5.9%, at the stage of relapse - 89.1±5.1%.

PI in the control group – 3.9±0.6 In children with acute myeloid leukemia at the stage of treatment of the first acute period, PI was 21.1±0.7, at the stage of relapse – 25.3±0.4 In children with acute myeloblastic leukemia at the stage of treatment of the first acute period, PI was 16.1±0.5, during remission – 10.1±0.4, during the relapse period – 18.5±0.2.

The indicator of oxygen-dependent cell activity, according to the NBT test, in practically healthy children was 17.6±1.23%. In children with acute myeloblastic leukemia at the stage of treatment of the first acute period, the percentage of cell activity was 40.4±1.86%, at the stage of relapse - 46.4±2.0%, during remission - 23.7±1.56%. In children with acute myeloblastic leukemia at the stage of treatment of the first acute period, the percentage of cell activity was 41.6±1.34%, during the period of relapse - 48.5±1.05%, at the stage of remission - 27.9±1.86%.

Conclusion. The dependence of phagocytic activity of neutrophils in the oral fluid on the stage of treatment of acute leukemia in children was revealed. The phagocytic number, phagocytic index and oxygen-dependent phagocytosis are significantly increased at the stage of treatment of the first acute period and at the stage of relapse. At the stage of remission, the phagocytic number was within the normal range, but the phagocytic index and oxygen-dependent phagocytosis did not return to normal.

No difference was found between the phagocytic activity of neutrophils in various forms of acute leukemia – acute lymphoblastic leukemia and acute myeloblastic leukemia.

Keywords: children, leukemia, phagocytic activity, phagocytic index, NBT (Nitroblue Tetrazolium) test.