

4. Rukovitsyn O.A., ed. Hematology. Sankt-Petersburg: JSC DP; 2007. (in Russian)
5. Lewis S.M., Beyn B., Bates I. Prakticheskaya and laboratory hematology. Rummyantsev A.G., ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. (in Russian)
6. Beguin Y. Prediction of response and other improvements on the limitations of recombinant human erythropoietin therapy in anemic cancer patients. *Haematologica*. 2002; 87: 1209–21.
7. Ptushkin V.V. Anemiya and deficiency of iron at oncological patients. *Klinicheskaya onkogematologiya*. 2013; 6(6): 91–6. (in Russian)
8. Skikne B.S., Flowers C.H., Cook J.D. Serum transferrin receptor: quantitative measure of tissue iron deficiency. *Blood*. 1990; 75(9): 1870–6.
9. Punnonen K., Irjaa K., Rajama'ki A. Serum transferrin receptor and its ratio to serum ferritin in the diagnosis of iron deficiency. *Blood*. 1997; 89(3): 1052–7.
10. Suominen P., Punnonen K., Rajama'ki A., Irjala K. Serum transferrin receptor and transferrin receptor-ferritin index identify healthy subjects with subclinical iron deficits. *Blood*. 1998; 92(8): 2934–9.
11. Skikne B.S., Punnonen K., Caldron P.H., Bennett M.T. et al. Improved differential diagnosis of anemia of chronic disease and iron deficiency anemia: a prospective multicenter evaluation of soluble transferrin receptor and the sTfR/log ferritin index. *Am. J. Hematol.* 2011; 86(11): 923–7.
12. Infusino I., Braga F., Dolci A., Panteghini M. Soluble transferrin receptor (sTfR) and sTfR/log ferritin index for the diagnosis of iron-deficiency anemia. A meta-analysis. *Am. J. Clin. Patol.* 2012; 138(5): 642–9.
13. Lugovskaya S.A. The modern automated analysis of blood: kliniko-diagnostic value. *Meditinskii alfavit*. 2010; 4(20): 6–8. (in Russian)

Поступила 16.01.14

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.12-089.168-06:616-002-021-074

Петрова О.В., Шашин С.А., Тарасов Д.Г.

ЗНАЧЕНИЕ НЕЗРЕЛЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ В ДИАГНОСТИКЕ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

ФГБУ "Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии" Минздрава Российской Федерации, Астрахань 414011, Астрахань

Проведена оценка значения автоматического параметра "незрелые гранулоциты" у кардиохирургических больных. Показано, что количество незрелых гранулоцитов в периферической крови, превышающее 2%, указывает на развитие инфекционно-воспалительного процесса (сепсиса). Мониторинг количества незрелых гранулоцитов у кардиохирургических больных позволяет оценить эффективность проводимой терапии, тяжесть состояния больных, течение послеоперационного периода и исход заболевания.

Ключевые слова: гематологический анализатор; незрелые гранулоциты; сепсис; кардиохирургия.

O.V. Petrova, S.A. Shashin, D.G. Tarasov

THE SIGNIFICANCE OF IMMATURE GRANULOCYTES IN DIAGNOSTIC OF INFECTIOUS INFLAMMATORY PROCESSES IN CARDIOSURGERY PATIENTS

The Federal center of cardiovascular surgery of Minzdrav of Russia, Astrakhan, Russia

The evaluation was implemented concerning the values of automated parameter "immature granulocytes" in cardiosurgery patients. It is demonstrated that amount of immature granulocytes in peripheral blood exceeding 2% indicates development of infectious inflammatory process (sepsis). The monitoring of amount of immature granulocytes in cardiosurgery patients makes it possible to evaluate effectiveness of applied therapy, severity of patient condition, course of post-surgery period and outcome of disease.

Key words: hematologic analyzer, immature granulocytes, sepsis, cardiosurgery

Современные гематологические анализаторы позволяют определять не только количество лейкоцитов в периферической крови и дифференцировать их на 5 популяций (нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, эозинофилы, базофилы), но и производить подсчет дополнительных лейкоцитарных параметров: автоматический подсчет незрелых гранулоцитов. Незрелые гранулоциты включают промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты. В норме незрелые гранулоциты в периферической крови отсутствуют и появляются только при развитии неопластических и инфекционно-воспалительных процессов [2, 6].

Для корреспонденции:

Петрова Ольга Владимировна, канд. мед. наук, зав. клин.-диагн. лаб.
Адрес: 414011, Астрахань, ул. Покровская роща, 4
E-mail: fessh@astra-cardio.ru

В зарубежной литературе имеются данные о возможности применения метода автоматического подсчета незрелых гранулоцитов в диагностике инфекционно-воспалительных процессов [3–5].

До внедрения в клиническую практику автоматических гематологических анализаторов подсчет незрелых гранулоцитов в лейкоцитарной формуле производили с помощью микроскопии. При использовании микроскопического метода подсчета лейкоцитарной формулы возможны 3 источника ошибок: ошибка за счет неравномерного распределения клеток на мазке (правильность приготовления мазка крови зависит от уровня квалификации лаборанта); ошибка субъективной интерпретации (правильность подсчета количества незрелых гранулоцитов зависит от уровня квалификации врача клинической лабораторной диагностики); статистическая ошибка за счет небольшого количества

анализируемых клеток (стандартный подсчет производится на 100 клеток крови). Автоматический подсчет лейкоцитарной формулы, как правило, основан на оценке 10–30 тыс. клеток, что делает данный метод более точным, чем микроскопический [2, 6].

Цель исследования – изучить динамику незрелых гранулоцитов и оценить их значение в диагностике инфекционно-воспалительных процессов у кардиохирургических больных.

Материалы и методы. Изучены данные 100 пациентов (женщин) с хронической ревматической болезнью сердца (ХРБС), госпитализированных для оперативного лечения в ФГБУ “Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии” Минздрава России (Астрахань). Средний возраст пациентов – $51,08 \pm 1,09$ года. Длительность заболевания ХРБС составила $18,35 \pm 0,68$ года.

Клиническая тяжесть состояния пациентов соответствовала II–III ($2,87 \pm 0,06$) функциональному классу по классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (НУНА). У пациентов диагностировали I-II ($1,98 \pm 0,024$) стадию недостаточности кровообращения (НК) по классификации И.Д. Стражеско и В.Х. Василенко [7], у 38 (76%) пациентов – легочную гипертензию II стадии, у 12 (34%) пациентов – фибрилляцию предсердий. У 64% пациентов установлен стеноз митрального клапана, у 36% – стеноз аортального клапана.

Всем пациентам проводили операции клапанной коррекции (имплантировали клапаны) в условиях искусственного кровообращения, гипотермии, антеградной кардиоплегии. Среднее время искусственного кровообращения (ИК) составило $117,98 \pm 4,5$ мин, среднее время пережатия аорты – $81,11 \pm 3,64$ мин, длительность операции – $174 \pm 21,5$ мин. Для профилактики послеоперационных инфекционно-воспалительных осложнений при операциях с ИК интра- и послеоперационно стандартно использовали цефазолин. Тяжесть состояния больных в послеоперационном периоде оценивали по шкале APACHE II, а органной дисфункции – по шкале SOFA.

Количество лейкоцитов (WBC, $\cdot 10^9/\text{л}$) и незрелых гранулоцитов (IG, в %) в крови определяли на автоматическом гематологическом анализаторе Sysmex 2000i (Япония). Концентрацию прокальцитонина (ПКТ, нг/мл) оценивали на элек-

трохемилюминесцентном анализаторе Elecsys 2010 (“Roche Diagnostics”, Германия). Микробиологическое исследование крови, мочи и трахеобронхиальных смывов с определением чувствительности проводили на бактериологических анализаторах Vactalart и Vitek (“Biomerieux”, Франция). Контрольную группу составили 30 практически здоровых лиц (доноры-женщины) в возрасте от 45 до 60 лет.

Все данные, полученные в ходе исследования, обрабатывали методами параметрической статистики с помощью программы Microsoft Excel с опцией “Анализ данных”. Вычисляли среднеарифметические значения (M), среднеквадратичное отклонение (δ), степень частоты признаков (p) и ошибку средней (m). Статистическую значимость различий определяли по t -критерию Стьюдента при параметрическом распределении данных и по W -критерию Вилкоксона при непараметрическом распределении данных. Для оценки различий между группами использовали непараметрический U -критерий Манна–Уитни. Различия значений считали достоверными при уровне вероятности более 95% ($p < 0,05$). Корреляционный анализ выполнялся по методу Спирмена. Рассчитывали коэффициент корреляции (r) при уровне вероятности $> 95\%$ ($p < 0,05$). В зависимости от величины r оценивали выраженность взаимосвязи: $> 0,7$ – выраженная; $0,4–0,69$ – умеренная; $< 0,39$ – слабая.

Результаты и обсуждение. Изменение количества IG в крови у больных, оперированных по поводу ХРБС, изучали в сравнении с традиционными маркерами инфекционно-воспалительного процесса: количеством WBC и концентрацией ПКТ.

В зависимости от течения послеоперационного периода пациенты с ХРБС были разделены на 2 группы: 1-я группа – 95 пациентов с благоприятным исходом (благоприятным течением послеоперационного периода); 2-я группа – 5 пациентов с неблагоприятным исходом (послеоперационный период осложнился полиорганной недостаточностью и сепсисом).

Пациенты 1-й группы ($n = 95$ пациентов) в послеоперационном периоде получали стандартное лечение (антибактериальную, гипотензивную, антикоагулянтную терапию), пребывание в реанимационном отделении продолжалось в среднем $21,33 \pm 3,46$ ч, пациенты были выписаны из стационара на $16,79 \pm 0,42$ -е сутки.

Динамика WBC, IG и ПКТ в крови у пациентов 1-й и 2-й группы

Этап исследования ^{###}	1-я группа			2-я группа		
	WBC, $\cdot 10^9/\text{л}$	IG, %	ПКТ, нг/мл	WBC, $\cdot 10^9/\text{л}$	IG, %	ПКТ, нг/мл
При поступлении	$5,8 \pm 0,21$	$0,01 \pm 0,002$	$0,031 \pm 0,0009$	$5,8 \pm 0,21$	$0,01 \pm 0,002$	$0,031 \pm 0,0009$
1-е сутки	$11,5 \pm 0,311$	$0,07 \pm 0,0151$	$0,96 \pm 0,19^*$	$14,12 \pm 0,25^{**\#}$	$0,8 \pm 0,009^{**\#}$	–
2-е сутки	–	–	–	$16,5 \pm 0,56$	$1,25 \pm 0,0082$	–
3-е сутки	$10,6 \pm 0,63$	$0,11 \pm 0,021$	$0,35 \pm 0,021$	$16,5 \pm 0,56$	$2,35 \pm 0,009^{**\#}$	$11,1 \pm 0,95^\#$
4–5-е сутки	–	–	–	$13,1 \pm 0,87^{**}$	$7,07 \pm 0,46^{**}$	$4,6 \pm 0,05^{**}$
6-е сутки	$9,4 \pm 0,23$	$0,03 \pm 0,01^*$	$0,2 \pm 0,02^*$	$9,54 \pm 0,28^{**}$	$7,3 \pm 0,26^\#$	$2,06 \pm 0,13^{**\#}$
7–8-е сутки	–	–	–	$14,2 \pm 0,91^{**}$	$14,1 \pm 1,08^{**}$	$2,74 \pm 0,12$
9-е сутки	$8,9 \pm 0,39$	$0,01 \pm 0,0024^*$	$0,053 \pm 0,007^*$	$16,6 \pm 1,25^{**\#}$	$18,1 \pm 1,16^{**}$	$3,43 \pm 0,49^\#$
10-е сутки	–	–	–	$16,6 \pm 1,42$	$24,5 \pm 1,23^{**}$	$3,79 \pm 0,61$
11–12-е сутки	$6,44 \pm 0,78^*$	$0,01 \pm 0,0024$	$0,031 \pm 0,0009^*$	$37,5 \pm 2,34^{**\#}$	$25,3 \pm 0,93$	$4,8 \pm 0,34^\#$
Доноры	$5,85 \pm 0,13$	$0,01 \pm 0,002$	$0,031 \pm 0,0009$	$5,85 \pm 0,13$	$0,01 \pm 0,002$	$0,031 \pm 0,0009$

Примечание. * – достоверность различий у пациентов 1-й группы, $p < 0,001$; ** – достоверность различий у пациентов 2-й группы, $p < 0,001$; *** – достоверность различий у пациентов 2-й группы, $p < 0,5$; # – достоверность различий между 1-й и 2-й группой (U-критерий Манна–Уитни), $p < 0,001$; ^{###} указаны сутки после операции.

Динамика WBC, IG и ПКТ в крови у пациентов 1-й и 2-й группы показана в таблице. При поступлении у пациентов 1-й и 2-й группы количество WBC, содержание IG и уровень ПКТ в крови не отличалось от значений контрольной группы, что указывало на отсутствие инфекционно-воспалительного процесса у пациентов с ХРБС на момент поступления в стационар.

У пациентов 1-й группы в 1-е сутки после оперативного вмешательства отмечено достоверное увеличение количества WBC в 1,98 раза ($p < 0,001$), содержания IG в 7 раз ($p < 0,001$), концентрации ПКТ в 31 раз ($p < 0,001$) по сравнению с исходными значениями и контрольной группой. На 3-и сутки после оперативного вмешательства у пациентов 1-й группы наблюдалась разнонаправленная динамика изучаемых показателей: незначительное снижение количества WBC в 1,08 раза по сравнению с 1-ми сутками; достоверное снижение концентрации ПКТ в 2,74 раза ($p < 0,001$) по сравнению с 1-ми сутками; количество IG, наоборот, достоверно увеличилось в 1,57 раза ($p < 0,001$) по сравнению с 1-ми сутками.

К 6-м суткам после оперативного вмешательства отмечалось незначительное снижение количества WBC в 1,12 раза, достоверное снижение количества IG в 3,66 раза ($p < 0,001$) и концентрации ПКТ в 1,75 раза ($p < 0,001$) по сравнению с 3-ми сутками. На 9-е сутки после операции наблюдалось незначительное снижение количества WBC в 1,05 раза, достоверное снижение концентрации ПКТ в 3,77 раза ($p < 0,001$) по сравнению с 6-ми сутками, количество IG достигало исходных значений и значений контрольной группы. К 11–12-м суткам количество WBC, концентрация ПКТ достигали исходных значений и значений контрольной группы.

Течение раннего послеоперационного периода у пациентов 2-й группы осложнилось полиорганной недостаточностью (дыхательной, сердечно-сосудистой и почечно-печеночной) и сепсисом (в посевах крови и мокроты выделялись *Klebsiella pneumoniae*), госпитальная летальность составила 5% (5 пациентов).

В 1-е сутки после оперативного вмешательства состояние пациентов 2-й группы было тяжелым вследствие дыхательной и сердечной недостаточности. Отмечено достоверное увеличение количества WBC ($p < 0,001$) в 2,41 раза и IG ($p < 0,001$) по сравнению с исходными значениями, ПКТ не определялся.

На 2-е сутки состояние пациентов 2-й группы также было тяжелым (дыхательная и сердечно-сосудистая недостаточность), наблюдалось достоверное увеличение количества WBC в 1,16 раза ($p < 0,001$) и IG в 1,56 раза ($p < 0,001$) по сравнению с 1-ми сутками, ПКТ не определялся. Пациенты 2-й группы получают комплексную терапию, находятся на искусственной вентиляции легких.

На 3-и сутки послеоперационного периода состояние пациентов 2-й группы оставалось тяжелым и было обусловлено дыхательной, сердечной и почечно-печеночной недостаточностью. Количество WBC в крови не изменилось, количество IG достоверно увеличилось в 1,88 раза ($p < 0,001$) по сравнению со 2-ми сутками, средняя концентрация ПКТ составляла $11,1 \pm 0,95$ нг/мл. На 3-и сутки у пациентов 2-й группы на основании высоких значений ПКТ произведена смена антибактериальной терапии. Пациенты 2-й группы на 3-и сутки были экстубированы, клинически и рентгенологически у них присутствовали признаки пневмонии. Произведен забор биологического материала (крови, мочи, мокроты и смывов с трахеобронхиального древа) для микробиологического исследования.

К 4–5-м суткам состояние пациентов 2-й группы было по-прежнему тяжелым по причине дыхательной, сердечно-

сосудистой и почечно-печеночной недостаточности. На фоне смены антибиотикотерапии отмечена разнонаправленная динамика изучаемых показателей: достоверное снижение количества WBC в 1,26 раза ($p < 0,001$) и концентрации ПКТ в 2,41 раза ($p < 0,001$), достоверное повышение количества IG в 3 раза ($p < 0,001$) по сравнению с 3-ми сутками.

На 6-е сутки послеоперационного периода состояние пациентов 2-й группы не изменилось, что было обусловлено полиорганной недостаточностью. Динамика изучаемых показателей аналогична наблюдаемой на 4–5-е сутки: достоверное снижение количества WBC в 1,37 раза ($p < 0,001$) и концентрации ПКТ в 2,23 раза ($p < 0,001$), количество IG незначительно повысилось по сравнению с 4–5-ми сутками.

На 7-е сутки в результате микробиологического исследования крови и мокроты выявлены *Klebsiella pneumoniae*. К 7–8-м суткам сохранялось тяжелое состояние, обусловленное полиорганной недостаточностью и сепсисом. Несмотря на терапию, наблюдалось достоверное увеличение количества WBC в 1,48 раза ($p < 0,001$), IG в 1,93 раза ($p < 0,001$) и незначительное повышение уровня ПКТ по сравнению с предыдущими сутками.

На 9-е сутки состояние пациентов 2-й группы было крайне тяжелым. Сохранялась тенденция к достоверному увеличению количества WBC в 1,16 раза ($p < 0,5$), содержания IG в 1,28 раза ($p < 0,001$) и недостоверному повышению уровня ПКТ в 1,25 раза по сравнению с 7–8-ми сутками.

К 10-м суткам состояние пациентов 2-й группы оставалось крайне тяжелым, количество WBC и концентрация ПКТ практически не изменились, количество IG достоверно увеличилось в 1,35 раза ($p < 0,001$) по сравнению с 9-ми сутками.

На 11–12-е сутки, несмотря на проводимую терапию, состояние пациентов этой группы было по-прежнему крайне тяжелым, появилась асистолия, реанимационные мероприятия оказались безуспешными, пациенты погибли. В крови обнаружено достоверное увеличение количества WBC в 2,25 раза ($p < 0,001$) по сравнению с 10-ми сутками, IG и концентрация ПКТ увеличились незначительно.

При сравнении количества WBC, IG и концентрации ПКТ между исследуемыми группами в послеоперационном периоде (в 1, 3, 6, 9 и 12-е сутки после оперативного вмешательства) изучаемые показатели были достоверно выше у пациентов 2-й группы (см. таблицу).

Для изучения взаимосвязи между изучаемыми показателями (IG, WBC, ПКТ) провели корреляционный анализ, который выявил умеренную положительную корреляцию между IG и WBC ($r = +0,58$; $p < 0,001$); умеренную положительную корреляцию между IG и ПКТ ($r = +0,43$; $p < 0,001$). Наличие корреляций между автоматическим параметром “незрелые гранулоциты” и маркерами инфекционно-воспалительного процесса (количеством лейкоцитов в периферической крови и уровнем ПКТ) указывает на то, что этот параметр может быть использован в качестве маркера инфекционно-воспалительного процесса (сепсиса) у кардиохирургических больных.

В литературе имеются данные о корреляции между тяжестью состояния больных с абдоминальным сепсисом и автоматическим параметром “незрелые гранулоциты” [3–5]. Для уточнения этих данных мы предприняли анализ корреляции между тяжестью состояния пациентов по шкале APACHE II и содержанием IG. В результате была выявлена сильная положительная зависимость между степенью тяжести состояния пациентов 2-й группы по шкале APACHE II и содержанием IG в крови ($r = +0,82$; $p < 0,001$). Наличие корреляций между тяжестью состояния и количеством незрелых гранулоцитов свидетельствует о том, что этот па-

раметр отражает тяжесть состояния больных с сепсисом, а значительное повышение количества IG в периферической крови у больных с сепсисом на фоне проводимой терапии указывает на очень высокую вероятность неблагоприятного исхода лечения.

Выводы. 1. При изучении автоматического параметра «незрелые гранулоциты» наряду с традиционными маркерами инфекционно-воспалительного процесса (количество лейкоцитов в периферической крови и уровень ПКТ) у кардиохирургических больных было выявлено следующее: в 1-е сутки после оперативного вмешательства увеличилось количество WBC, IG и уровня ПКТ в крови; на 3-и сутки сохранялась тенденция к повышению количества IG (содержание IG достигало максимальных значений, увеличилось в 11 раз по сравнению с исходными данными); на 6-е сутки наблюдалось снижение количества WBC, содержания IG и уровня ПКТ в крови, а к 9-м суткам изучаемые показатели достигали исходных значений и данных контрольной группы.

2. Повышение количества WBC, содержания IG и концентрации ПКТ в крови пациентов с ХРБС в 1–3-и сутки после хирургического вмешательства может быть обусловлено развитием синдрома системной воспалительной реакции в ответ на обширную хирургическую травму в условиях ИК. Снижение количества WBC, IG и ПКТ в крови на 6–9-е сутки и нормализация этих показателей к 11–12-м суткам с учетом клинических данных указывают на благоприятное течение послеоперационного периода (рецессию системной воспалительной реакции).

3. Количество IG в периферической крови кардиохирургических больных, превышающее 2%, указывает на риск развития инфекционно-воспалительного процесса (сепсиса). В таких случаях должен быть реализован принцип “инфекционной настороженности”, предусматривающий тщательный клинико-микробиологический мониторинг состояния пациентов.

4. Внедрение в клиническую практику автоматического подсчета незрелых гранулоцитов позволит ускорить выдачу врачам-клиницистам наиболее точных результатов лабораторных исследований для принятия решений.

Заключение. Определение количества IG в периферической крови кардиохирургических больных сделает возможным выявление пациентов с высоким риском развития инфекционно-воспалительного процесса. Мониторинг количества IG в крови больных после кардиохирургических

операций позволяет оценить эффективность проводимой терапии, течение послеоперационного периода и исход заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко В.Х., Гребнев А.Л. *Пропедевтика внутренних болезней*. М.: Медицина; 2001.
2. Ali Ansari-Lary M., Kickler T.S., Borowitz M.J. Immature granulocyte measurement using the Sysmex XE – 2100. *Am. J. Clin. Pathol.* 2003; 120: 795–9.
3. Iddles C., Taylor J., Cole R., Hill F. Evaluation of the immature granulocyte counts in the diagnosis of sepsis using the Sysmex XE – 2100 analyser. *Sysmex J. Intern.* 2007; 17: 20–9.
4. Kelly G., Nigro M.D. Performance of an automated immature granulocyte count as a predictor of neonatal sepsis. *Am. J. Clin. Pathol.* 2005; 123: 618–24.
5. Shuichi S., Hiroyuki F., Yusuke M., Takashi S., Yukio H., Fu-sheng W. et al. Immature granulocyte count after liver transplantation. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2002; 40 (8): 775–80.
6. Weiland T., Kalkman Y., Heijn Y. Evaluation of the automated immature granulocyte count on Sysmex XE-2100 automated hematology analyzer vs. visual microscopy. *Sysmex J. Intern.* 2002; 12: 63–70.

REFERENCES

1. Vasilenko V.H., Grebnev A.L. *Propedevtika internal medicine*. Moscow: Meditsina; 2001. (in Russian)
2. Ali Ansari-Lary M., Kickler T.S., Borowitz M.J. Immature granulocyte measurement using the Sysmex XE-2100. *Am. J. Clin. Pathol.* 2003; 120: 795–9.
3. Iddles C., Taylor J., Cole R., Hill F. Evaluation of the immature granulocyte counts in the diagnosis of sepsis using the Sysmex XE-2100 analyzer. *Sysmex J. Intern.* 2007; 17: 20–9.
4. Kelly G., Nigro M.D. Performance of an automated immature granulocyte count as a predictor of neonatal sepsis. *Am. J. Clin. Pathol.* 2005; 123: 618–24.
5. Shuichi S., Hiroyuki F., Yusuke M., Takashi S., Yukio H., Fu-sheng W. et al. Immature granulocyte count after liver transplantation. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2002; 40 (8): 775–80.
6. Weiland T., Kalkman Y., Heijn Y. Evaluation of the automated immature granulocyte count on Sysmex XE-2100 automated hematology analyzer vs. visual microscopy. *Sysmex J. Intern.* 2002; 12: 63–70.

Поступила 20.11.13