



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011107691/15, 28.02.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.02.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.02.2011

(45) Опубликовано: 20.03.2012 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: ПРОХОРЕНКОВ В.И. и др.

**Хемилюминесцентный анализ
функционального состояния гранулоцитов
крови у детей с атопическим дерматитом //**
Вестник дерматологии и венерологии, 2000,
№5, С.34-36. RU 2366953 C2, 10.09.2009. RU
2318202 C1, 27.02.2008. RU 2289816 C1,
20.12.2006. RU 2225984 C1, 20.03.2004. EP
2280279 A1, 02.02.2011. EP 1916310 A1,
30.04.2008.

Адрес для переписки:

660022, г.Красноярск, ул. Партизана
Железняка, 1, КрасГМУ, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Теплякова Ольга Валериевна (RU),
Винник Юрий Семенович (RU),
Савченко Андрей Анатольевич (RU),
Коленчукова Оксана Александровна (RU),
Цедрик Николай Игоревич (RU),
Перьянова Ольга Владимировна (RU),
Хохлова Ольга Евгеньевна (RU),
Юрьева Маргарита Юрьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Красноярский
государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого
Министерства здравоохранения и
социального развития Российской
Федерации" (RU)

**(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ
ФАГОЦИТИРУЮЩИХ КЛЕТОК**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области
медицины, а именно иммунологии, хирургии,
реаниматологии. Сущность способа
определения функциональной способности
фагоцитирующих клеток заключается в том,
что проводят хемилюминесцентный анализ
функциональной активности лейкоцитов
крови. Дополнительно оценивают параметры
кинетики хемилюминесценции,
индуцированной взвесью клинического
штамма
метициллинрезистентного *Staphylococcus aureus*,
и при значениях времени выхода кривой на
максимум от 2287 до 3520 секунд,

максимальной интенсивности сигнала от 4257
до 9516 у.е., а светосуммы - от 169000 до 362000
у.е. регистрируют нормальную
функциональную способность
фагоцитирующих клеток, при других
значениях показателей регистрируют
нарушение функциональной способности
фагоцитирующих клеток. Использование
заявленного способа позволяет повысить
чувствительность определения
функциональной способности фагоцитов и
повысить специфичность определения
дисфункции фагоцитирующих клеток. 1 пр., 4
табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 445 626** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
G01N 33/487 (2006.01)
G01N 33/52 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011107691/15, 28.02.2011**

(24) Effective date for property rights:
28.02.2011

Priority:

(22) Date of filing: **28.02.2011**

(45) Date of publication: **20.03.2012 Bull. 8**

Mail address:

**660022, g.Krasnojarsk, ul. Partizana Zheleznjaka,
1, KrasGMU, patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Tepljakova Ol'ga Valerievna (RU),
Vinnik Jurij Semenovich (RU),
Savchenko Andrej Anatol'evich (RU),
Kolenchukova Oksana Aleksandrovna (RU),
Tsedrik Nikolaj Igorevich (RU),
Per'janova Ol'ga Vladimirovna (RU),
Khokhlova Ol'ga Evgen'evna (RU),
Jur'eva Margarita Jur'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Krasnojarskij gosudarstvennyj meditsinskij
universitet imeni professora V.F. Vojno-
Jasenetskogo Ministerstva zdravookhraneniya i
sotsial'nogo razvitija Rossijskoj Federatsii" (RU)**

(54) **METHOD FOR ASSESSMENT OF FUNCTIONAL ABILITY OF PHAGOCYTES**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: chemiluminescence analysis is used to assess functional activity of white blood cells. Additionally, the parameters of chemiluminescence kinetics induced by a suspension of a clinical strain of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, and if the curve peaking time values ranging within 2287 to 3520 seconds, the maximum signal intensity ranging within 4257 to

9516 standard units, while the light sum value is within 169000 to 362000 standard units, a normal functional ability of phagocytes is stated, while the different values enables recording a disturbed functional ability of phagocytes.

EFFECT: use of the declared method enables higher sensitivity for assessing the functional ability of phagocytes and higher specificity for detecting phagocyte dysfunction.

1 ex, 4 tbl

R U 2 4 4 5 6 2 6 C 1

R U 2 4 4 5 6 2 6 C 1

Изобретение относится к медицине, может быть использовано в иммунологии, хирургии, реаниматологии.

Известен способ оценки функциональной активности нейтрофилов в реакции восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест), предусматривающий расчет относительного количества НСТ-позитивных клеток (Виксман М.Е., Маянский А.Н. Характеристика опсонических факторов по реакции восстановления нитросинего тетразолия нейтрофилами человека. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 1980, т.89, №2, с.214-215). Способ обладает рядом недостатков: субъективность, связанная с невозможностью точного количественного измерения площади отложений диформаза в клетке при микроскопии, трудоемкость.

Наиболее близким к предлагаемому является способ оценки интенсивности образования активных форм кислорода нейтрофилами в ответ на их стимуляцию опсонизированным зимозаном в реакции хемилюминесценции (Хемилюминесцентный анализ функционального состояния гранулоцитов крови у детей с atopическим дерматитом. / Прохоренков В.И., Куртасова Л.М., Савченко А.А., Чесноков А.Б., Шмидт А.Р. // Вестник дерматологии и венерологии. - 2000. - №5. - С.34-36). В результате автоматизированного количественного учета интенсивности констант нарастания и спада хемилюминесценции способ позволяет объективно оценить функциональное состояние клеток на этапе киллинга.

Вместе с тем характер индуктора (опсонизированный зимозан) не позволяет получить информации о промежуточных стадиях фагоцитоза (хемотаксиса и адгезии), а также возможных особенностях реакции на бактериальные агенты, имеющие этиологическое значение в развитии тяжелых инфекционных процессов. В последние годы среди микроорганизмов, представляющих наибольшую проблему в отношении частоты выявления, уровня лекарственной устойчивости и ассоциированной летальности выделяют представителей группы неферментирующих грамотрицательных бактерий: *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, а также рода *Staphylococcus*: метициллин-резистентный *Staphylococcus aureus* (MRSA). На долю перечисленных микроорганизмов приходится более 63% тяжелых инфекций в отделениях реанимации и интенсивной терапии, включая сепсис, тяжелый сепсис и септический шок (Alberti C, Brun-Buisson C, Burchardi H. et al. *Intensive Care Med.* - 2002. - №28. - P.108-121). Летальность при развитии пневмонии или бактериемии, связанной с вышеозначенными возбудителями, достигает 62% (Cosgrove S.E., Sakoulas G., Perencevich. E.I, Schwaber M.J. at al. *Clinical Infectious Diseases.* - 2003. - №36. - P.53-59).

Задачей предлагаемого способа является повышение чувствительности определения функциональной способности фагоцитов.

Поставленную задачу решают за счет того, что дополнительно оценивают параметры кинетики хемилюминесценции, индуцированной взвесью клинического штамма метициллинрезистентного *Staphylococcus aureus*, и при значениях времени выхода кривой на максимум от 2287 до 3520 секунд, максимальной интенсивности сигнала от 4257 до 9516 у.е., а светосуммы - от 169000 до 362000 у.е. регистрируют нормальную функциональную способность фагоцитирующих клеток, при других значениях показателей регистрируют нарушение функциональной способности фагоцитирующих клеток.

Способ осуществляют следующим образом: у обследуемых лиц из локтевой вены забирают 2 мл крови в центрифужные пробирки, хорошо перемешивают с 80 ЕД гепарина и 1 мл полиглюкина, инкубируют смесь 25 минут при 37°C и 30 минут при комнатной температуре, после чего переносят лейкоцитарный супернатант в чистые

центрифужные пробирки и трижды отмывают в растворе Хенкса без фенолового красного по 5 минут при 1500 об/мин. По окончании третьего центрифугирования супернатант удаляют, а оставшиеся клетки разводят в 2 мл раствора Хенкса. Подсчет лейкоцитов осуществляют в камере Горяева: к 20 мкл лейкоцитарной взвеси добавляют 200 мкл 10% раствора уксусной кислоты с 0,25% раствором трипанового синего. После подсчета клетки доводят раствором Хенкса до концентрации $2 \cdot 10^6$ /мл.

В измерительные кюветы хемилюминометра вносят реакционные смеси, состоящие из 20 мкл донорской сыворотки АВ (IV) резус-отрицательной, 50 мкл люминола, 240 мкл раствора Хенкса без красителя и 200 мкл лейкоцитарной взвеси для определения спонтанной хемилюминесценции или 200 мкл раствора Хенкса, 200 мкл взвеси лейкоцитов и 40 мкл взвеси индуктора - для индуцированной.

В качестве индукторов дыхательного "взрыва" используют опсонизированный зимозан ("Sigma", США) и клинический штамм метициллинрезистентного *Staphylococcus aureus*. Для приготовления суспензии опсонизированного зимозана навеску последнего тщательно перемешивают с донорской сывороткой АВ(IV) резус-отрицательной в соотношении 2 мг зимозана на 1 мл сыворотки. После инкубации 30 минут при 37°C смесь центрифугируют в течение 10 минут при 3000 об/мин, супернатант удаляют, а осевший зимозан ресуспендируют в 10 мл физиологического раствора и трижды отмывают по 10 минут при 3000 об/мин. Полученный опсонизированный зимозан разводят в растворе Хенкса без фенолового красного до концентрации 2 мг/мл, разливают на аликвоты и хранят при -18°C. Размораживают однократно непосредственно перед использованием.

Для приготовления взвеси микроорганизмов 24-часовую культуру клинического штамма метициллинрезистентного *Staphylococcus aureus* разводят в изотоническом растворе хлорида натрия до концентрации 10^8 КОЕ/мл по оптической плотности, контролируемой с помощью фотокolorиметра ФЭК-56М при длине волны 540 нм.

Время регистрации показателей составляет 90 минут. У обследуемых лиц дополнительно оценивают параметры кинетики хемилюминесценции, индуцированной взвесью клинического штамма метициллинрезистентного *Staphylococcus aureus*, и при значениях времени выхода кривой на максимум от 2287 до 3520 секунд, максимальной интенсивности сигнала от 4257 до 9516 у.е., а светосуммы - от 169000 до 362000 у.е. регистрируют нормальную функциональную способность фагоцитирующих клеток, при других значениях показателей регистрируют нарушение функциональной способности фагоцитирующих клеток.

Среди обследованных были условно здоровые лица - доноры (55 человек) с частотой сдачи крови не более одного раза в год, с исключением факторов профессиональных вредностей и курения в анамнезе. Учитывая значимость неферментирующих грамотрицательных бактерий в эпидемиологии тяжелых инфекций в качестве стимуляторов дыхательного "взрыва" фагоцитирующих клеток, кроме зимозана и культуры метициллинрезистентного *Staphylococcus aureus*, использовались клинические штаммы *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa*.

Анализ кинетики хемилюминесценции фагоцитирующих клеток выявил следующие закономерности (табл.1-3).

Таблица 1			
Время достижения максимума хемилюминесценции в зависимости от индуктора фагоцитоза			
Показатель, сек	Me (Q ₁ -Q ₂)	P _{Wsp}	P _{Wzim}
T _{max sp}	1399,0 (749,0-2118,0)		0,135862
T _{max zim}	1262,0 (1071,0-1596,0)	0,135862	

Tmax Ps.aer	1163,0 (771,0-1435,0)	0,980833	0,942542
Tmax Ac.bau	1111,5 (860,0-1400,0)	0,597103	0,819202
Tmax MRSA	3081,0 (2287,0-3520,0)	0,001309	0,00004

Примечание: средние значения представлены медианой, нижним и верхним квартилем [Me (Q₁-Q₂)]; n - число, Tmax sp - время достижения пика спонтанной хемилюминесценции, Tmax zim - время достижения пика индуцированной зимозаном хемилюминесценции, Tmax Ps.aer - время достижения пика индуцированной Pseudomonas aeruginosa хемилюминесценции, Tmax Ac.bau - время достижения пика индуцированной Acinetobacter baumannii хемилюминесценции, Tmax MRSA - время достижения пика индуцированной метициллин-резистентным Staphylococcus aureus хемилюминесценции, P_{Wsp} - достоверность различий с показателем спонтанной хемилюминесценции по критерию Wilcoxon; P_{Wzim} - достоверность различий с показателем зимозан-индуцированной хемилюминесценции по критерию Wilcoxon.

5

10

Время достижения максимума спонтанной хемилюминесценции, а также активированной зимозаном и клиническими штаммами Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa достоверно не отличалось. Стимуляция фагоцитирующих клеток культурой метициллин-резистентного Staphylococcus aureus достоверно увеличивала время, необходимое для достижения максимальной интенсивности реакции.

15

Интенсивность хемилюминесценции в зависимости от индуктора фагоцитоза			
Показатель, у.е.	Me (Q ₁ -Q ₂)	P _{Wsp}	P _{Wzim}
I max sp	2483,0 (766,0-8976,0)		<0,000001
I max zim	17470,0 (8400,0-31162,0)	<0,000001	
I max Ps.aer	11877,0 (4708,0-29706,0)	0,000591	0,564210
I max Ac.bau	12546,0 (5131,5-24998,5)	0,004676	0,710319
I max MRSA	6005,0 (4257,0-9516,0)	0,000040	0,000334

Примечание: средние значения представлены медианой, нижним и верхним квартилем [Me (Q₁-Q₂)]; I max sp - максимальная интенсивность спонтанной хемилюминесценции, I max zim - максимальная интенсивность индуцированной зимозаном хемилюминесценции, I max Ps.aer - максимальная интенсивность индуцированной Pseudomonas aeruginosa хемилюминесценции, I max Ac.bau - максимальная интенсивность индуцированной Acinetobacter baumannii хемилюминесценции, I max MRSA - максимальная интенсивность индуцированной метициллин-резистентным Staphylococcus aureus хемилюминесценции, P_{Wsp} - достоверность различий с показателем спонтанной хемилюминесценции по критерию Wilcoxon; P_{Wzim} - достоверность различий с показателем зимозан-индуцированной хемилюминесценции по критерию Wilcoxon.

20

25

30

Максимальная интенсивность активированной хемилюминесценции лейкоцитов условно здоровых лиц в 2,4-7 раз превышала значение спонтанной реакции, что свидетельствует о высокой резервной возможности фагоцитов обследуемых. При этом стимуляция зимозаном и клиническими штаммами Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa не сопровождалась достоверными различиями максимальной интенсивности свечения. Интенсивность хемилюминесценции, стимулированной культурой метициллин-резистентного Staphylococcus aureus, была в среднем в 2,9 раза меньше по сравнению с зимозан-индуцированной (P=0,000334, табл.2).

35

40

Светосумма хемилюминесценции в зависимости от индуктора фагоцитоза			
Показатель, у.е.	Me (Q ₁ -Q ₂)	P _{Wsp}	P _{Wzim}
S max sp	111000,0 (27700,0-267000,0)		<0,000001
S max zim	516000,0 (282000,0-869000,0)	<0,000001	
S max Ps.aer	311000,0 (118000,0-581000,0)	0,006166	0,178497
S max Ac.bau	321000,0 (144000,0-640000,0)	0,006642	0,457569
S max MRSA	234000,0 (169000,0-362000,0)	0,000046	0,000692

Примечание: средние значения представлены медианой, нижним и верхним квартилем [Me (Q₁-Q₂)]; S max sp - светосумма спонтанной хемилюминесценции, S max zim - светосумма индуцированной зимозаном хемилюминесценции, S max Ps.aer - светосумма индуцированной Pseudomonas aeruginosa хемилюминесценции, S max Ac.bau - светосумма индуцированной Acinetobacter baumannii хемилюминесценции, S max MRSA - светосумма индуцированной метициллин-резистентным Staphylococcus aureus хемилюминесценции, P_{Wsp} - достоверность различий с показателем спонтанной хемилюминесценции по критерию Wilcoxon; P_{Wzim} - достоверность различий с показателем зимозан-индуцированной хемилюминесценции по критерию Wilcoxon.

45

50

Светосумма хемилюминесценции не имела достоверных различий при стимуляции опсонизированным зимозаном и клиническими штаммами *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*. Активация фагоцитирующих клеток культурой метициллин-резистентного *Staphylococcus aureus* сопровождалась в 2,2 раза меньшей светосуммой реакции.

Таким образом, кинетика хемилюминесценции фагоцитирующих клеток, активированных клиническими штаммами *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa*, не имеет достоверных различий с зимозан-индуцированной. Показатели хемилюминесценции фагоцитов, стимулированных культурой метициллин-резистентного *Staphylococcus aureus*, у относительно здоровых лиц отличаются сравнительно низкой скоростью выхода кривой на максимум и меньшими показателями максимальной интенсивности и светосуммы, характеризующими уровень генерации активных форм кислорода.

Предлагаемый способ использован в оценке функциональной способности фагоцитирующих клеток у 45 больных с острой абдоминальной хирургической патологией, в том числе - у 25 больных с проявлениями вторичного иммунодефицита и развитием абдоминального сепсиса.

Таблица 4

Сравнительная характеристика способов оценки функциональной способности фагоцитов				
Способ оценки	Показатель, абс.			
	ИП	ИО	ЛП	ЛО
Зимозан-индуцированная хемилюминесценция	16	14	6	9
Хемилюминесценция, индуцированная MRSA	24	18	2	1

Примечание: ИП - истинно положительный, ИО - истинно отрицательный, ЛП - ложно положительный, ЛО - ложно отрицательный результаты исследования; диагностическая чувствительность (ДЧ)=ИП/(ИП+ЛО), диагностическая специфичность (ДС)=ИО/(ИО+ЛП).

Расчет операционных характеристик предлагаемого способа определения функциональной способности фагоцитирующих клеток проводили в соответствии с требованиями CONSORD (CONSORD GROUP, 1996). Использование предлагаемого способа позволило повысить диагностическую чувствительность выявления дисфункции фагоцитирующих клеток с 64 до 96%, специфичность - с 70 до 90% (табл.4).

Выписка из истории болезни №2141

Больная Т., 48 лет, поступила в Красноярский городской центр хирургической панкреатологии 2.06.2009 года в тяжелом состоянии после употребления жирной пищи с диагнозом острый панкреатит.

Больной назначена консервативная терапия, на фоне которой состояние оставалось тяжелым, хотя болевой синдром несколько уменьшился, но наблюдалось распространение болей в подреберья, нарастала слабость, сухость во рту.

Температура тела - 36,7°C, ЧДД - 20/мин, ЧСС - 110 уд/мин, ритмичный, АД - 115/70 мм рт.ст. Пальпаторно живот несколько вздут, напряжен и болезнен в эпигастральной области. Симптомов раздражения брюшины нет.

При лабораторном исследовании крови отмечен лейкоцитоз ($13,5 \cdot 10^9$ /л), лейкоцитарная формула соответствовала значениям нормы. В биохимическом анализе крови активность амилазы составляла 112 мг/с*л.

Показатели кинетики спонтанной и зимозан-индуцированной хемилюминесценции фагоцитов находились в диапазоне нормальных значений (Tmax sp - 1404 сек, I max sp - 2511 у.е., S max sp - 108000 у.е.; Tmax zim - 1289 сек, I max zim - 18170 у.е., S zim -

487000 у.е.). При активации фагоцитов культурой метициллин-резистентного *Staphylococcus aureus* время достижения максимума кривой составило 4054 сек, максимальная интенсивность - 4131 у.е., светосумма - 183000 у.е., что соответствовало нарушению функции фагоцитирующих клеток.

5 С учетом клинико-лабораторных данных у больной диагностирован острый деструктивный панкреатит, выполнена экстренная видеолапароскопия, верифицирован диагноз: стерильный геморрагический панкреонекроз. В последующие восемь суток больная находилась в отделении интенсивной терапии и реанимации, где
10 проводилась инфузионная дезинтоксикационная, антисекреторная, спазмолитическая, симптоматическая терапия, коррекция водно-электролитного баланса и кислотно-щелочного равновесия, антибактериальная профилактика. На фоне проводимого лечения у больной развилась клиническая картина инфицированного панкреонекроза, абдоминального сепсиса. В развернутом анализе крови сохранялся лейкоцитоз
15 ($16,7 \cdot 10^9/\text{л}$), появился сдвиг лейкоцитарной формулы влево (палочкоядерных нейтрофилов - 12%). При оценке функции фагоцитирующих клеток обращало на себя внимание значительное уменьшение параметров хемилюминесценции, активированной культурой метициллин-резистентного *Staphylococcus aureus*: I max MRSA - 3061 у.е., S
20 MRSA - 15100 у.е.), в то время как показатели зимозан-индуцированной реакции соответствовали нижней границе нормы (Tmax zim - 1082 сек, I max zim - 10450 у.е., S zim - 284000 у.е.), а спонтанной - не отличались от средних значений условно здоровых лиц (Tmax sp - 1511 сек, I max sp - 2689 у.е., S sp - 112000 у.е.).

25 Учитывая клинико-лабораторные проявления инфицированного панкреонекроза, больной выполнена лапаротомия, оментобурсостомия, некрэктомия, санация и дренирование сальниковой сумки и свободной брюшной полости. В брюшной полости обнаружено до 800 мл мутного гнойного экссудата, в сальниковой сумке - до 200 мл мутного бурого выпота. Поджелудочная железа на всем протяжении - с крупными
30 очагами грязно-зеленых некрозов, в области хвоста - черно-зеленые некрозы забрюшинной клетчатки с переходом на паранефрий. Послеоперационный диагноз: субтотальный инфицированный панкреонекроз, флегмона забрюшинного пространства слева и паранефрия. разлитой гнойный перитонит. При
35 бактериологическом исследовании экссудата идентифицированы *Acinetobacter baumannii* в количестве 10^6 КОЕ/мл и *Enterococcus spp.* в количестве 10^5 КОЕ/мл.

В последующем больная перенесла пять санационных релапаротомий по поводу гнойных осложнений инфицированного панкреонекроза, разлитого гнойного перитонита. В схеме интенсивной терапии последовательно использованы
40 антибактериальные препараты групп карбапенемов, фторхинолонов в сочетании с метронидазолом, ванкомицина, цефалоспоринов IV поколения, иммунокоррекция (имунофан по 1 мл внутримышечно ежедневно в течение 10 суток), что в комплексе способствовало благоприятному результату лечения. После 22 суток нахождения в
45 отделении интенсивной терапии больная переведена в хирургическое отделение, выписана в удовлетворительном состоянии 18.08.09 года.

Таким образом, учет параметров хемилюминесценции, активированной культурой метициллин-резистентного *Staphylococcus aureus*, позволяет более чувствительно выявлять функциональную недостаточность фагоцитирующих клеток в отличие от
50 использования неспецифических стимуляторов (зимозана) и других бактериальных агентов.

Формула изобретения

Способ определения функциональной способности фагоцитирующих клеток, включающий хемилюминесцентный анализ функциональной активности лейкоцитов крови, отличающийся тем, что дополнительно оценивают параметры кинетики хемилюминесценции, индуцированной взвесью клинического штамма метициллинрезистентного *Staphylococcus aureus*, и при значениях времени выхода кривой на максимум от 2287 до 3520 с, максимальной интенсивности сигнала от 4257 до 9516 у.е., а светосуммы от 169000 до 362000 у.е. регистрируют нормальную функциональную способность фагоцитирующих клеток, при других значениях показателей регистрируют нарушение функциональной способности фагоцитирующих клеток.

15

20

25

30

35

40

45

50