

9. Тимофиевская Л.А. *Эфиры о-фталевой кислоты*. Измеров Н.Ф., ред. Вып. 23. М.: Центр международных проектов ГКНТ; 1983.
10. Lind L. Can persistent organic pollutants and plastic-associated chemicals cause cardiovascular disease? *Journal of Internal Medicine*. 2012; 271(6): 537—53.
11. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Каримова Л.К., Галимова Р.Р. Профессиональные заболевания, развивающиеся у работников нефтехимических производств современных условиях. *Экология человека*. 2010; 3: 19—23.
12. Тимашева Г.В., Валеева О.В. Диагностическая значимость биохимических и гематологических изменений у работников нефтехимической промышленности. *Медицина труда и промышленная экология*. 2009; 11: 20—3.
5. Milken L.E., Aldyreva M.V., Saytanov A.O., Smirnova M.I., Komarova A.A., Ozhiganova V.N. et al. The clinic chronic intoxication phthalate plasticizers. *Pervaya Vsesoyuznaya konferentsiya po ranney diagnostike, lecheniyu, ekspertize trudospobnosti i profilaktike professional'nykh zabolevaniy khimicheskoy etiologii*. Moscow; 1971. (in Russian)
6. Aldyreva M.V., Gafurov Sh.A. *Occupational hygiene in the production of artificial leather [Gigiyena truda v proizvodstve iskusstvennykh kozh]*. Moscow: Meditsina; 1980. (in Russian)
7. Karamova L.M., Bakirov A.B. *Diseases associated with the working conditions in the refining, petrochemical, chemical industry [Zabolevaniya, svyazannye s usloviyami truda v neftepere-rabatyvayushey, neftechimicheskoy, chimicheskoy promyshlennosti]*. Monographiya. Ufa: KP RB «Mir pechati»; 2011. (in Russian)
8. Taushan M.D. Microintoxications in the production of polyvinyl chloride films. *Vrachebnoye delo*. 1976; 8: 128—30. (in Russian)
9. Timofievskaya L.A. *Esters of phthalic acid [Efiry o-ftalevoy kisloty]*. Izmerov N.F., ed. Vol. 23. Moscow: Tsentr mezhdunarodnykh proektov; 1983. (in Russian)
10. Lind L. Can persistent organic pollutants and plastic-associated chemicals cause cardiovascular disease? *Journal of Internal Medicine*. 2012; 271(6): 537—53.
11. Valeyeva E.T., Bakirov A.B., Karimova L.K., Galimova R.R. Occupational diseases and intoxications in workers of modern petrochemical industries. *Ekologiya cheloveka*. 2010; 3: 19—23. (in Russian)
12. Timasheva G.V., Valeyeva O.V. Diagnostic value of biochemic and hematologic changes in petrochemical industry workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2009; 11: 20—3. (in Russian)

## REFERENCES

1. Karamova L.M., Vlasova N.V. Screening laboratory diagnosis of hematological changes in workers polyether complex. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya*. 2014; 3: 21—3. (in Russian)
2. Karamova L.M., Vlasova N.V. «Compensatory-adaptive reactions of the blood system in phthalate production workers» [Aktual'nyye problemy upravleniya zdorov'iem naseleniya. Sbornik nauchnykh trudov. Выпуск 7]. Nizhniy Novgorod: «Nizhegorodskaya gosudarstvennaya meditsinskaya akademiya Minzdrava Rossii»; 2014. (in Russian)
3. Antonyuk D.C. *On the question of the toxicity of phthalic acid esters. Gigiyena primeneniya polimernykh materialov i izdeliy iz nikh*. Medved. L.I., ed. Kiev: VNIIGINTOKS; 1969. (in Russian)
4. Antonyuk O.K., Aldyreva M.V. Justification maximum allowable concentration dibutyl phthalate in the air of industrial premises. *Gigiyena truda i professional'nye zabolevaniya*. 1973; 8: 26—30. (in Russian)

Поступила 07.08.17

Принята к печати 15.08.17

## ИММУНОЛОГИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 616.314.17-002.2-06:616-002.31]-078.33

Агарков Н.М.<sup>1</sup>, Ткаченко П.В.<sup>2</sup>, Замулин Д.О.<sup>1</sup>, Аксёнов В.В.<sup>1</sup>, Гонтарева И.С.<sup>3</sup>, Кича Д.И.<sup>4</sup>, Мишенин М.О.<sup>1</sup>

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПЕРИАПИКАЛЬНОГО АБСЦЕССА ХРОНИЧЕСКОМ ПЕРИОДОНТИТЕ У ДЕТЕЙ ПО ПАРАМЕТРАМ КРОВИ И КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» 305040, Курск;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет», 305041, Курск;

<sup>3</sup>ФГАОУ ВПО НИУ «Белгородский государственный университет», 308015, Белгород;

<sup>4</sup>ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», 117198, Москва, Российская Федерация

*Хронический периодонтит у детей при неадекватной консервативной терапии часто осложняется развитием периапикального абсцесса. Однако прогностические модели для определения вероятности его развития отсутствуют. Цель исследования — разработать регрессионные модели для прогнозирования периапикального абсцесса при хроническом периодонтите у детей по показателям периферической крови и системного клеточного иммунитета. Хронический периодонтит, осложненный периапикальным абсцессом, изучен у 120 детей в возрасте от 8 до 15 лет. Для прогнозирования методом пошаговой регрессии периапикального абсцесса использованы параметры крови и системного клеточного иммунитета. Созданы математические модели для прогнозирования периапикального абсцесса у детей с хроническим периодонтитом по показателям периферической крови и системного клеточного иммунитета, позволяющие с необходимым качеством прогнозировать развитие данного осложнения. Для прогнозирования периапикального абсцесса необходимо использовать данные модели, абсолютное количество лимфоцитов, процент палочкоядерных нейтрофилов, СОЭ, абсолютное число в крови Т-лимфоцитов, Т-хелперов, Т-супрессоров и относительное содержание Т-супрессоров.*

**Ключевые слова:** хронический периодонтит у детей; периапикальный абсцесс; прогнозирование; метод пошаговой регрессии.

**Для корреспонденции:** Агарков Николай Михайлович, д-р мед. наук, проф. каф. биомедицинской инженерии Юго-Западного государственного университета; e-mail: vitalaxen@mail.ru

**Для цитирования:** Агарков Н.М., Ткаченко П.В., Замулин Д.О., Аксёнов В.В., Гонtareва И.С., Кича Д.И., Мишенин М.О. Прогнозирование развития периапикального абсцесса при хроническом периодонтите у детей по параметрам крови и клеточного иммунитета. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2018; 63(1): 31-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2018-63-1-31-34>

Agarkov N.M.1, Tkachenko P.V.2, Zamulin D.O.1, Aksenov V.V.1, Gontareva I.S.3, Kicha D.I.4, Mishenin M.O.1

THE PROGNOSTICATION OF DEVELOPMENT OF PERI-APICAL ABSCESS UNDER CHRONIC PERIODONTITIS BY BLOOD PARAMETERS AND CELL IMMUNITY IN CHILDREN

<sup>1</sup>The Federal state budget educational institution of higher education "The South-Western state university", 305040 Kursk, Russia

<sup>2</sup>The Federal state budget educational institution of higher education "The Kursk state medical university", 3050412 Kursk, Russia

<sup>3</sup>The Federal state autonomous educational institution of higher education research university "The Belgorod state university", 308015 Belgorod, Russia

<sup>4</sup>The Federal state autonomous educational institution of higher education "The peoples' friendship university of Russia", 117198 Moscow, Russia

*The chronic periodontitis in children is frequently complicated by development of periapical abscess under inadequate conservative therapy. However, prognostic models of estimation of probability of its development are lacking. The purpose of study is to develop regression models of prognostication of periapical abscess under chronic periodontitis in children according indices of peripheral blood and systemic cellular immunity. The chronic periodontitis complicated with periapical abscess is analyzed in 120 children aged from 8 to 15 years. The prognostication of periapical abscess was implemented by stepwise regression technique using parameters of blood and systemic cellular immunity. The mathematical models are developed for prognostication of periapical abscess in children with chronic periodontitis on the basis of indices of peripheral blood and systemic cellular immunity permitting to prognosticate development of the given complication with needed quality. The prognostication periapical abscess requires using the given models, absolute number of lymphocytes, percentage of stab bond neutrophils, ESR, absolute number of T-lymphocytes in blood, T-helpers, T-suppressors and relative content of T-suppressors.*

**Key words:** chronic periodontitis; children; periapical abscess; prognostication; stepwise regression technique

**For citation:** Agarkov N.M., Tkachenko P.V., Zamulin D.O., Aksenov V.V., Gontareva I.S., Kicha D.I., Mishenin M.O. The prognostication of development of peri-apical abscess under chronic periodontitis by blood parameters and cell immunity in children. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)* 2018; 63 (1): 31-34. (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2018-63-1-31-34>

**For correspondence:** Agarkov N.M., doctor of medical sciences, professor of the chair of biomedical engineering of the Federal state budget educational institution of higher education "The South-Western state university". e-mail: vitalaxen@mail.ru

**Conflict of interests.** The authors declare absence of conflict of interests.

**Acknowledgment.** The study had no sponsor support.

Received 10.06.2017  
Accepted 21.06.2017

**Введение.** Хронический периодонтит (ХП) характеризуется высокой распространенностью среди детей и подростков [1]. Данная патология в 85—98% случаев становится причиной других заболеваний зубочелюстной системы и потери самих зубов [2]. В странах Латинской Америки периодонтит у детей встречается в 10% случаев [3]. ХП в Российской Федерации среди детского контингента составляет 8—11% [4]. Кроме того, в настоящее время по-прежнему сложной остается диагностика ХП у детей, что приводит к выбору неэффективных методов терапии и развитию различных осложнений [1].

Наиболее частым осложнением неадекватной терапии ХП у детей является развитие периапикального абсцесса, лечение которого считается более финансово затратным и более сложным, чем терапия ХП. Снизить частоту периапикального абсцесса у больных детей с ХП позволяет метод прогнозирования по конкретным клиническим и лабораторным показателям. Прогнозирование течения ХП в детском возрасте даёт возможность на ранних этапах, в первые два дня консервативной терапии, включить дополнительные лечебные мероприятия для предупреждения возникновения осложнения — периапикального абсцесса. Однако в научной литературе отсутствуют данные о прогнозировании периапикального абсцесса у детей при ХП по показателям крови и системного клеточного иммунитета.

Цель настоящего исследования — разработать ре-

грессионные модели для прогнозирования периапикального абсцесса при ХП у детей по показателям периферической крови и системного клеточного иммунитета.

**Материал и методы.** ХП, осложненный периапикальным абсцессом, изучен у 120 больных детей в возрасте от 8 до 15 лет, обратившихся за медицинской помощью в детскую стоматологическую поликлинику Белгорода в 2013—2015 гг. Комплексная терапия ХП, осложненного периапикальным абсцессом, включала местное применение метрогилдента, 0,12% раствора хлоргексидина биглюконата, инстиляции геля Атридокос или Элизол, чистку зубов пастами Parodontax, Lacalut active, рассасывание таблеток с лизоцимом «Ларипронт» 4—6 раз в день. Для подавления агрессивной микрофлоры использовались суспензия амоксиклава по одной чайной ложке 3 раза в день и метронидазол по 0,1 г 3 раза в день в течение семи дней.

Обследование пациентов включало оценку клеточного иммунитета и периферической крови. Последняя анализировалась на автоматическом гематологическом анализаторе Quiktus (Швеция). Показатели системного клеточного иммунитета изучались с помощью иммунофлуоресцентного метода и моноклональных антител. Активность нейтрофилов крови определялась по реакции восстановления нитросинего тетразолия спонтанного (НСТ сп.) и нитросинего тетразолия стимулированного (НСТ ст.). Прогнозирование развития периапикального

Таблица 1

Регресс показателей общего анализа крови у больных с периапикальным абсцессом, развившимся вследствие ХП у детей, на фоне проводимой терапии ( $M \pm m$ )

Показатель крови	При поступлении	После окончания терапии	<i>p</i>
Лейкоциты, $\bullet \cdot 10^9/\text{л}$	12,4 $\pm$ 1,3	6,8 $\pm$ 0,7	< 0,001
Лимфоциты, $\bullet \cdot 10^9/\text{л}$	4,1 $\pm$ 0,5	1,8 $\pm$ 0,3	< 0,001
Лимфоциты, %	58,7 $\pm$ 1,6	32,5 $\pm$ 1,4	< 0,001
Сегментоядерные нейтрофилы, %	65,9 $\pm$ 2,3	39,7 $\pm$ 2,2	< 0,001
Палочкоядерные нейтрофилы, %	12,3 $\pm$ 0,4	1,6 $\pm$ 0,5	< 0,001
Моноциты, %	3,6 $\pm$ 0,2	3,0 $\pm$ 0,1	> 0,05
Базофилы, %	1,1 $\pm$ 0,2	1,2 $\pm$ 0,2	> 0,05
Эозинофилы, %	2,4 $\pm$ 0,2	2,3 $\pm$ 0,2	> 0,05
Гемоглобин, г/л	112,5 $\pm$ 2,6	115,6 $\pm$ 2,1	> 0,05
Эритроциты, $\bullet \cdot 10^{12}/\text{л}$	4,0 $\pm$ 0,5	4,2 $\pm$ 0,6	> 0,05
СОЭ, мм/час	32,4 $\pm$ 2,1	10,5 $\pm$ 0,8	< 0,001

Таблица 2

Состояние параметров системного иммунитета у пациентов с периапикальным абсцессом при ХП у детей ( $M \pm m$ )

Иммунологический показатель	Исходный показатель	Завершение терапии	<i>p</i>
CD3+, $\bullet \cdot 10^9/\text{л}$	2,2 $\pm$ 0,3	1,1 $\pm$ 0,2	< 0,05
CD3+, %	65,2 $\pm$ 1,4	49,3 $\pm$ 0,8	< 0,001
CD4+, $\bullet \cdot 10^9/\text{л}$	0,2 $\pm$ 0,08	0,7 $\pm$ 0,05	< 0,001
CD4+, %	21,5 $\pm$ 1,3	38,4 $\pm$ 2,0	< 0,001
CD8+, $\bullet \cdot 10^9/\text{л}$	0,2 $\pm$ 0,06	0,5 $\pm$ 0,04	< 0,001
CD8+, %	12,3 $\pm$ 1,2	23,6 $\pm$ 1,4	< 0,001
НСТсп., у.е.	72,8 $\pm$ 2,4	93,2 $\pm$ 1,5	< 0,001
НСТст., у.е.	103,5 $\pm$ 2,7	159,6 $\pm$ 2,2	< 0,001
НСТст./НСТсп.	1,4 $\pm$ 0,2	1,7 $\pm$ 0,3	> 0,05

абсцесса осуществлялось методом пошаговой регрессии с использованием стандартного статистического пакета «Statistica 6.0», т. е. последовательно подставлялись изученные показатели крови и системного клеточного иммунитета до получения адекватных математических моделей с исключением параметров, при которых они являлись неадекватными.

**Результаты и обсуждение.** Исследование параметров крови для определения результативности терапии и прогнозирования развития периапикального абсцесса при ХП у детей свидетельствует о достижении большинства показателей границ референсных значений (табл. 1). Под влиянием проведённой терапии произошло достоверное снижение абсолютного количества лейкоцитов, абсолютного и относительного количества лимфоцитов. К концу завершения лечения уменьшилось содержание сегментоядерных нейтрофилов. Особенно значительно снизился процент палочкоядерных нейтрофилов — более чем в 7,6 раза. Репрезентативно уменьшилась СОЭ на фоне проведённой комбинированной терапии. Перечисленные выше показатели достигли границ нормы. Вместе с тем некоторые показатели пе-

риферической крови не претерпели существенных изменений и находились в границах нормы. Это относится к количеству моноцитов, базофилов, эозинофилов, гемоглобина и эритроцитов.

Показатели периферической крови, имевшие наибольшие различия, использованы при разработке математической модели для прогнозирования развития периапикального абсцесса при ХП у детей. В результате работы регрессионного анализа получена математическая функция:

$$y_1 = 42,581 + 4,692x_1 + 12,231x_2 + 8,054x_3,$$

где  $y_1$  — периапикальный абсцесс при ХП у детей,  $x_1$  — абсолютное количество лимфоцитов,  $x_2$  — процент палочкоядерных нейтрофилов,  $x_3$  — величина СОЭ.

Математическая модель адекватна по критерию Фишера ( $F_{\text{расч}} = 82,7, p < 0,001$ ). Согласно полученной математической модели развитие периапикального абсцесса при ХП у детей прогнозируется при  $y_1 = 354,2$ — $473,1$ , а отсутствие периапикального абсцесса — при  $y_1 = 354,1$  и менее.

Другие исследователи, используя результаты опросников для прогнозирования осложнений лечения острого периодонтита у детей — периапикального абсцесса, — методом пошаговой регрессии создали математическую модель  $Y_1 = -0,036X_1 + 0,129X_2 + 1,835X_3 + 35,347$ , где  $Y_1$  — периапикальный абсцесс,  $X_1$  — выраженный «сухой» блеск,  $X_2$  — белая линия по краю композита,  $X_3$  — наличие множественных пор в пломбирочном материале [5]. Регрессионная модель адекватна по критерию Фишера и позволяет прогнозировать развитие периапикального абсцесса при  $Y_1 = 80$  и более и благоприятный исход — при  $Y_1 = 79$  и менее [5].

Определение содержания миелопероксидазы в ротовой жидкости позволяет прогнозировать развитие одонтогенного периапикального абсцесса [5]. С использованием регрессионного анализа создано уравнение для определения вероятности (шанса) отнесения пациента к группе с одонтогенным периапикальным абсцессом  $y = e^{0,107x + 1,76} / (1 + e^{0,107x - 1,76})$ , где  $y$  — шанс развития одонтогенного периапикального абсцесса;  $e$  — const = 2,72;  $x$  — значение миелопероксидазы в ротовой жидкости [2].

Определение средних значений показателей системного клеточного иммунитета при периапикальном абсцессе, связанном с ХП у детей, позволило установить, что реализованная терапия приводит к существенному улучшению иммунограммы в периферической крови (табл. 2). Статистически достоверно снизилось абсолютное и относительное количество Т-лимфоцитов, соответствовавшее референсным значениям. Напротив, у больных репрезентативно возросло как абсолютное, так и относительное содержание Т-хелперов и Т-супрессоров, что также указывает на хороший исход заболевания и результативность терапии. Отмеченное выше относится и к динамике тестов НСТсп. и НСТст., значения которых статистически значимо возросли за период комбинированной терапии. Недостоверным оказалось только повышение соотношения тестов НСТст./НСТсп. ( $p > 0,05$ ).

Анализ Т-клеточного звена иммунной системы больных ХП другими исследователями [6] выявил наличие 12,14  $\pm$  3,22% клеток с фенотипом CD3<sup>+</sup>4<sup>+</sup>8<sup>-</sup>, что значительно больше, чем у здоровых доноров. Показано, что увеличение содержания в крови лимфоцитов с таким фенотипом характерно для воспалительных процессов различного генеза и возникает при функциональной не-

достаточности антигенпрезентирующих клеток. Содержание естественных киллерных клеток (CD16<sup>+</sup>) у больных ХП не увеличено, однако доля их активированных форм (CD56<sup>+</sup>) повышена вдвое, что отражает интенсивный активационный процесс в иммунной системе [6].

Используя показатели кластеров дифференцировки на системном уровне методом пошаговой регрессии, построили регрессионную модель вида:

$$y_2 = 15,397 + 4,908x_4 - 8,542x_5 - 7,425x_6 - 2,463x_7,$$

где  $y_2$  — периапикальный абсцесс при ХП у детей,  $x_4$  — абсолютное количество в крови Т-лимфоцитов,  $x_5$  — абсолютное содержание в крови Т-хелперов,  $x_6$  — абсолютное число в крови Т-супрессоров,  $x_7$  — относительное число в крови Т-супрессоров.

Построенная регрессионная модель адекватна ( $F_{\text{расч}} = 71,2, p < 0,001$ ). Модель может быть использована для прогнозирования периапикального абсцесса у больных ХП детей. Согласно данной модели и составляющим иммунограммы периферической крови при  $y_2 = -12,345 - 27,179$  прогнозируется с вероятностью безошибочного уровня развитие периапикального абсцесса, а при  $y_2 = -12,344$  и менее отсутствие данного осложнения ХП у детей.

Под влиянием выполненной терапии у больных острым одонтогенным остеомиелитом челюстей достоверно повысилось содержание IgA, IgG в крови и снизился уровень IgM, циркулирующих иммунных комплексов [7]. Показатели сдвига гуморального иммунитета уменьшились с  $-257,7\%$  до  $-12,2\%$ . С помощью регрессионного анализа построена математическая модель  $Y_3 = 31,862 - 4,725X_8 + 11,241X_9 + 8,072X_{10}$ , где  $Y_3$  — развитие периапикального абсцесса вследствие острого одонтогенного остеомиелита челюстей,  $X_8$  — содержание в периферической крови IgG,  $X_9$  — содержание в периферической крови IgM,  $X_{10}$  — содержание в периферической крови IgA. Модель адекватна и вероятность осложнения острого одонтогенного остеомиелита челюстей развитием периапикального абсцесса прогнозируется при величинах  $Y_3 = 18,254 - 31,087$ . При  $Y_3 = 31,088$  и более исход благоприятный — выздоровление [7].

**Заключение.** Разработанные регрессионные модели позволяют с высокой вероятностью безошибочно прогнозировать у детей с ХП развитие периапикального абсцесса. Для осуществления прогнозирования необходимо использовать абсолютное количество лимфоцитов, процент палочкоядерных нейтрофилов, величину СОЭ, абсолютное количество в крови Т-лимфоцитов, Т-хелперов, Т-супрессоров и относительное содержание Т-супрессоров. В случае прогнозируемой вероятности развития при ХП периапикального абсцесса у детей необходимо к стандартной терапии дополнительно добавлять иммуностимуляторы, мембранопротекторы и селективные антибактериальные препараты.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нацвлишвили Т.Т., Цимбалстов А.В., Шторина Г.Б. Клинико-рентгенологические параллели генерализованных форм агрессивного и хронического пародонтита. *Вестник Северо-западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2011; 3(4): 97—100.
2. Дорофеева Н.Г., Ильино В.М. Иммунный и метаболический статус пациентов с хроническим периодонтитом. *Загальна патологія та патологічна фізіологія*. 2009;4(4): 130—8.
3. Botero J.E., Rösing C.K., Duque A., Jaramillo A., Contreras A. Periodontal disease in children and adolescents of Latin America. *Periodontol*. 2015; 67(1): 34—57.
4. Агарков Н.М., Гонтарев С.Н., Глаголева Я.В., Луценко В.Д. Математическое моделирование диагностики остеомиелита челюстей и периодонтита у детей. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2014; 13(3): 720—4.
5. Глаголева Я.В. *Моделирование и прогнозирование заболеваемости и исходов терапии острого периодонтита у детей*. Дис. ... канд. мед. наук. Курск; 2015.
6. Воложин А.И., Порядин Г.В., Казимирский А.Н. Иммунологические нарушения в патогенезе хронического генерализованного пародонтита. *Стоматология*. 2005; 84(3): 4—7.
7. Шамборский В.Н. *Рациональные модели, алгоритмы диагностики и анализа лечения острого одонтогенного остеомиелита челюстей*: Дис. ... канд. мед. наук. Курск; 2014.

## REFERENCES

1. Natsvlishvili T.T., Tsimbalistov A.V., Shtorina G.B. Clinical and radiological Parallels generalized aggressive and chronic parodontitis. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova*. 2011; 3(4): 97—100. (in Russian)
2. Dorofeeva N.G., Ilyano V.M. Immune and metabolic status of patients with chronic periodontitis. *Zagal'na patologiia ta patologichna fiziologiya*. 2009; 4(4): 130—8.
3. Botero J.E., Rösing C.K., Duque A., Jaramillo A., Contreras A. Periodontal disease in children and adolescents of Latin America. *Periodontol*. 2015; 67(1): 34—57.
4. Agarkov N.M., Gontarev S.N., Glagoleva Ya.V., Lutsenko V.D. Mathematical modelling the diagnosis of osteomyelitis of the jaws and periodontitis in children. *Sistemny analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2014; 13(3): 720—4. (in Russian)
5. Glagoleva Ya.V. *Modeling and forecasting of incidence and outcomes of those-rapii acute periodontitis in children [Modelirovanie I prognizirovanie zaboлеваemosti I iskhodov terapii ostrogo periodontiti u detey]*. Diss. Kursk; 2015. (in Russian)
6. Volozhin A.I., Poryadin G.V., Kazimirskiy A.N. Immunological disorders in the pathogenesis of chronic generalized periodontitis. *Stomatologiya*. 2005; 84(3): 4—7. (in Russian)
7. Shamborskiy V.N. *Rational models, algorithms, diagnostics and analysis of treatment of acute odontogenic osteomyelitis of the jaws [Ratsional'nye modeli, algoritmy diagnostiki I analiza lecheniya ostrogo odontogenno osteomieliita chelyustey]*. Diss. Kursk; 2014. (in Russian)

Поступила 10.06.17

Принята к печати 21.06.17