

DOI 10.23946/2500-0764-2018-3-1-30-35

НЕКОТОРЫЕ ИММУННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАЦИЕНТОВ С БРОНХИАЛЬНОЙ ОБСТРУКЦИЕЙ ПРИ СОПУТСТВУЮЩИХ КИШЕЧНЫХ ПАРАЗИТОЗАХ

АЛИЕВА Г.Р., АЛХАСОВА А.В.

Научно-исследовательский институт легочных заболеваний Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджанская Республика

ORIGINAL ARTICLE

SOME IMMUNE INDICATORS IN PATIENTS WITH AIRWAY OBSTRUCTION AND CONCOMITANT INTESTINAL PARASITOSE

GULZAR R. ALIEVA, AIGYUN V. ALKHASOVA

Research Institute of Lung Diseases, Azerbaijan Ministry of Health (2514 District, E. Suleymanova Street, Baku, AZ 1118), Azerbaijan

Резюме

Цель. Изучение основных иммунных показателей у больных с респираторными болезнями, протекающими с бронхиальной обструкцией, и сопутствующими кишечными паразитозами.

Материалы и методы. Обследованы пациенты с неспецифическими респираторными заболеваниями с бронхообструктивным синдромом и сопутствующими паразитозами – 36 человек с гельминтозами, 31 – с протозоозами, 30 – с сочетанным паразитированием 2-х или 3-х различных паразитов. В качестве группы сравнения использованы данные о 23 пациентах с такими же респираторными болезнями без сопутствующих паразитозов. Определялись иммунологические параметры: $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$, $CD16^+$, $CD4/CD8$; спонтанный и стимулированный НСТ-тест; иммуноглобулины IgA , IgM , IgG , IgE ; ЦИК и компоненты компонента $C3$ и $C4$. Статистическая обработка данных производилась с помощью пакета статистических программ «SPSS 13».

Результаты. Средние значения всех лимфоцитарных показателей оказались достовер-

но ниже при паразитозах ($p < 0,01$). Повышенное число НСТ-положительных нейтрофилов наблюдалось у инвазированных пациентов ($p < 0,001$), наибольшее значение показателя было при сочетанном паразитировании, а при стимулировании фагоцитарной функции – при протозоозах. Достоверные отличия между больными с паразитозами и без паразитозов по значению IgA не выявлены ($p > 0,05$). Значения IgM у инвазированных пациентов были достоверно ниже ($p = 0,001$), а значения IgG ($p < 0,001$) и IgE ($p < 0,05$) оказались достоверно выше. У 31,9% больных с паразитозами уровень IgE соответствовал референсным значениям. Сравнительная оценка значений ЦИК и компонентов компонента $C3$, $C4$ не выявила достоверных отличий между группами инвазированных и неинвазированных пациентов.

Заключение. Данные исследования свидетельствуют о том, что сопутствующая паразитарная инвазия не вызывает выраженных нарушений иммунной системы у больных с обструктивными респираторными заболеваниями.

Ключевые слова: иммунные показатели, бронхиальная обструкция, кишечные паразитозы.

English ►

Abstract

Aim. To study basic immune indicators in patients with respiratory diseases accompanied by

airway obstruction and intestinal parasitoses.

Materials and Methods. We recruited 36 patients with airway obstruction and helminthiasis,

31 patients with airway obstruction and protozoan infections, 30 patients with airway obstruction and combined parasitism, and 23 patients with airway obstruction without concomitant parasitoses. We measured the number of CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺, and CD16⁺ cells and calculated CD4/CD8 ratio; in addition, we performed spontaneous and stimulated nitroblue tetrazolium (NBT) test and measured serum levels of IgA, IgM, IgG, IgE, circulating immune complexes, and complement components 3 and 4.

Results. Mean values of all lymphocyte parameters were significantly lower while the number of NBT-positive neutrophils was significant-

ly higher in patients with parasitoses compared to those without. Among immunoglobulins, IgM values were significantly lower whereas those for IgG and IgE were significantly higher in patients with airway obstruction and parasitic infections as compared to patients with airway obstruction alone. No considerable intergroup differences in circulatory immune complexes and complement components were revealed.

Conclusion. Concomitant parasitoses do not cause severe immune disorders in patients with airway obstruction.

Keywords: immune indicators, airway obstruction, intestinal parasitoses.

Введение

Иммунная система поддерживает антигенный гомеостаз каждого индивидуума и защищает организм от разнообразных чужеродных антигенов. Кишечные паразиты, будучи крупными патогенами с признаками генетической чужеродности, в организме человека запускают сложные иммунопатологические процессы, проявляющиеся гиперчувствительностью как немедленного (вариант гуморального ответа), так и замедленного типов (вариант клеточного ответа) [1-3].

Высокий уровень эндогенной интоксикации при паразитозах способствует некомпетентности иммунной системы организма и понижению иммунологической реактивности, а это приводит к тяжелому течению заболевания и снижению эффективности назначенной терапии. Постоянно реагируя на воздействие паразитарного антигена, особенно при хроническом течении паразитоза, иммунная система истощается. В некоторых случаях, после "признания" паразитов, иммунитет хозяина не только не борется с ними, но и защищает их, тем самым приводя к длительному пребыванию гельминтов и простейших в организме человека [4-6].

Экспериментальные и эпидемические исследования также показали, что в ходе эволюции большинство гельминтов выработали механизмы клеточного иммунитета в организме человека, в том числе посредством запуска гуморального иммунного ответа, что обеспечивает долговременное выживание паразита [5, 7, 8].

Согласно другим работам, гельминты обладают сильным иммуномодулирующим эффектом, причем их иммуномодулирующие продукты в будущем могут применяться как про-

тивовоспалительные средства. Кроме того, индуцированные паразитами иммунологические процессы, направленные на их выживание, можно будет использовать на пользу организма хозяина [9-12].

Если паразитирование происходит на фоне уже имеющихся иммунопатологических сдвигов организма, например, при наличии заболеваний дыхательной системы, либо если респираторные заболевания развиваются у инвазированных лиц, то предсказать иммунный ответ крайне сложно.

Цель исследования

Изучение основных иммунных показателей у больных с респираторными болезнями, протекающими с бронхиальной обструкцией, и сопутствующими кишечными паразитозами.

Материалы и методы

Обследованы 120 пациентов (54 женщины и 66 мужчин, возраст 8 - 57 лет) с неспецифическими респираторными заболеваниями с бронхообструктивным синдромом. Пациенты с бронхиальной астмой составили преимущество – 50,4%. Лица с сопутствующими паразитарными инвазиями кишечника были разделены на следующие группы: пациенты с гельминтозами (n=36), с протозоозами (n=31), с сочетанным паразитированием 2-х или 3-х различных паразитов (n=30). В качестве группы сравнения использованы данные 23 пациентов с такими же респираторными болезнями без сопутствующих паразитозов. Среди паразитарных инвазий были выявлены следующие их возбудители: *Enterobius vermicularis* (Ev), *Ascaris lumbricoides* (Al), *Trichuris trichiura*

(*Tt*), *Trichostrongylus sp* (*Tsp*), *Strongyloides stercoralis* (*Ss*), *Taenia saginata* (*Ts*), *Giardia intestinalis* (*Gi*), *Blastocystis hominis* (*Bh*) и непатогенные простейшие *Entamoeba coli* (*Ec*) и *Endolimax nana* (*En*). У пациентов с одновременным паразитированием наблюдались следующие сочетания паразитов: *Ev+Gi*; *Ev+Ec*; *Ev+Al*; *Ev+Ts*; *Al+Gi*; *Al+Bh*; *Al+Ts*; *Gi+Ec*; *Gi+Bh*; *Gi+Tt*; *Bh+Tt*; *Bh+Tsp*; *Ev+Al+Tt*; *Ev+Al+Gi*; *Ev+Gi+Ec*; *Ev+Gi+Bh*; *Ev+Bh+En*; *Al+Ss+Gi*; *Al+Ts+Gi*; *Tt+Gi+Ec*. Иммунологическое исследование включало оценку иммунного статуса с помощью иммунологических тестов: фенотипирование лимфоцитов ($CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$, $CD16^+$, а также вычислялся иммунорегуляторный индекс $CD4/CD8$), определение активности нейтрофилов и моноцитов (тест восстановления нитросинего тетразолия: НСТ-тест спонтанный и стимулированный), исследование классов иммуноглобулинов (*IgA*, *IgM*, *IgG*, *IgE*), циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) и связанных с ними компонентов комплемента *C3* и *C4*. Статистическая обработка данных производилась с помощью пакета статистических программ «SPSS 13». Все численные данные представлены в виде *M/SD* (Mean/Standart Deviation) с указанием минимальных и максимальных (min-max) значений показателей. Различия между группами и подгруппами считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При исследовании клеточных реакций иммунитета лимфопения отмечалась у 5,1% и лимфоцитоз у 39,1% пациентов с бронхообструкцией, пораженных кишечными паразитами (4,3% и 47,8% соответственно в группе сравнения). Среди инвазированных лиц лимфопения не отмечалась при инфицировании простейшими. Лимфоцитоз чаще встречался при гельминтозах, несколько реже при сочетанном паразитировании разными видами.

Изучение основных субпопуляций лимфоцитов в крови у инвазированных больных выявило снижение показателей *CD3* (Т-лимфоциты) у 48 (49,5%), *CD4* (Т-хелперы) у 41 (42,3%), *CD8* (цитотоксические Т-лимфоциты) у 5 (5,2%) и *CD16* (натуральные киллеры) у 9 (9,3%) пациентов. Одновременное снижение нескольких *CD* кластеров отмечалось при энтеробиозе (*CD3*, *CD4* – 3 пациента; *CD3*, *CD4* и *CD16* – 1 пациент; *CD3*, *CD4*, *CD8* и *CD16* – 1 пациент), стронгилоидозе (*CD3*, *CD4* – 1 паци-

ент), лямблиозе (*CD3*, *CD4* – 3 пациента) и при сочетанных паразитарных поражениях кишечника (*CD3*, *CD4* – 6 пациентов (1 – аскаридоз + стронгилоидоз + лямблиоз; 1 – энтеробиоз + лямблиоз; 1 – энтеробиоз + тениаринхоз; 1 – лямблиоз + бластоцистоз; 1 – трихоцефалёз + лямблиоз + амебиаз; 1 – трихоцефалёз + амебиаз); *CD3*, *CD4* и *CD16* – 4 пациента (2 – энтеробиоз + лямблиоз; 1 – лямблиоз + бластоцистоз; 1 – трихостронгилоидоз + лямблиоз); *CD3*, *CD4*, *CD8* и *CD16* – 3 пациента (1 – энтеробиоз + аскаридоз; 1 – трихоцефалёз + лямблиоз; 1 – энтеробиоз + лямблиоз)).

Состояние клеточного звена иммунной системы пациентов с паразитозами оказалось несколько хуже, чем пациентов без паразитозов (таблица 1).

Средние значения всех лимфоцитарных показателей, по статистическим подсчетам, достоверно выше в группе сравнения ($p < 0,01$), хотя и минимальные значения цитотоксических Т-лимфоцитов были одинаковы с подгруппой гельминтозов (17%), а минимальные значения натуральных киллеров совпали с подгруппой сочетанных паразитозов (3%).

Достоверные отличия между состоянием клеточного иммунитета больных с протозоозами и гельминтозами не были определены. При сочетанном паразитировании средние значения всех клеточных параметров оказались ниже, чем в других подгруппах паразитозов (достоверность различий больше проявилась по сравнению с протозоозами, $p < 0,05$). Вполне очевидно более выраженное подавление иммунной системы одновременным воздействием двух либо трех различных видов паразитов, чем одним видом паразита, будь это простейшее или гельминт. Относительно низкое среднее значение иммунорегуляторного индекса наблюдалось у пациентов с протозоозами, но минимальное и максимальное значение наблюдалось у пациентов с сочетанным паразитированием (причем в обоих случаях это было сочетание энтеробиоза и лямблиоза при бронхиальной астме), что способствовало получению относительно высоких цифр соотношения $CD4/CD8$ именно в этой группе.

Достоверно повышенное число НСТ-положительных нейтрофилов у больных с сопутствующими паразитозами ($p < 0,001$ по сравнению с группой сравнения) определилось при исследовании фагоцитарной функции, что вполне естественно. Среди групп с инвазия-

Паразитозы <i>Parasitoses</i>	CD3 (%)	CD4 (%)	CD8 (%)	CD16 (%)	CD4/CD8
	M / SD, min-max				
Гельминтозы <i>Helminthiasis</i> (n=36)	58,17 / 2,91	36,55 / 3,77	24,22 / 9,74	10,92 / 3,52	1,62 / 0,19
	52 - 67	29 - 46	17 - 29	4 - 23	1,3 - 2,2
Протозоозы <i>Protozoan infections</i> (n=31)	59,26 / 3,13	38,13 / 5,25	24,06 / 3,42	11,97 / 2,64	1,52 / 0,15
	53 - 65	29 - 50	15 - 33	7 - 18	1,2 - 1,8
Сочетанное паразитирование <i>Combined parasitism</i> (n=30)	56,70 / 3,83	35,73 / 3,25	20,70 / 3,57	8,30 / 3,84	1,69 / 0,29
	50 - 67	30 - 45	14 - 29	3 - 18	1 - 2,3
Контроль <i>Without concomitant parasitoses</i> (n=23)	65,17 / 10,12	46,17 / 7,06	29,13 / 5,03	17,22 / 4,46	1,56 / 0,15
	30 - 78	24 - 54	17 - 37	3 - 25	1,3 - 2,0
p ₁	0,002	0,001	0,001	0,001	0,019
p ₂	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
p ₃	>0,05	>0,05	0,05	0,005	>0,05
p ₄	0,006	0,037	0,001	0,001	0,007

Примечание: достоверность различий

p₁- между группами инвазированных и неинвазированных больных

p₂- между группами больных с гельминтозами и протозоозами

p₃- между группами больных с гельминтозами и сочетанным паразитированием

p₄- между группами больных с протозоозами и сочетанным паразитированием

Statistical significance of differences:

p₁- between infested and non-infested patients

p₂- between patients with helminthiasis and protozoan infections

p₃- between patients with helminthiasis and combined parasitism

p₄- between patients with protozoan infections and combined parasitism

Таблица 1.

Сравнительная оценка показателей клеточного звена иммунитета

Table 1.

Expression of immune receptors in patients with airway obstruction combined with helminthiasis, protozoan infections, or both, and in patients without concomitant parasitoses

ми наибольшим средним статистическим значением показателя, составившем 22,83/5,48%, отличились пациенты с сочетанным паразитированием. При стимулировании фагоцитарной функции зимозаном наибольшее число НСТ-положительных нейтрофилов отмечалось у больных, инфицированных простейшими – 38,74/8,34%. Тем не менее, достоверные отличия в группах с паразитозами между друг другом не были обнаружены, кроме значений спонтанного теста у пациентов с гельминтозами и сочетанным паразитированием (у первых число НСТ-положительных нейтрофилов оказалось достоверно ниже, p=0,001). В группе сравнения число спонтанных НСТ-положительных нейтрофилов было незначительно повышено и составило 16,09/5,69%, а число индуцированных нейтрофилов – 29,09/3,10%.

Основу гуморального иммунитета составляют, безусловно, иммуноглобулины (таблица 2).

Достоверных отличий между средним содержанием IgA у инвазированных и неинвазированных пациентов не было (p>0,05). Но минимальное значение показателя, причем очень сниженное, отмечалось у 2 больных с гельмин-

тозами – 50 мг/дл (рецидивирующий бронхит и энтеробиоз) и 60 мг/дл (бронхиальная астма и стронгилоидоз), а также у больной с сочетанным паразитированием – 61мг/дл (бронхиальная астма и энтеробиоз – лямблиоз). Среди пациентов без паразитозов снижения уровня IgA не наблюдалось. Среди групп с паразитозами средний уровень иммуноглобулина у пациентов с простейшими оказался достоверно ниже, чем при сочетанном паразитировании (p<0,03).

Средние значения IgM у инвазированных пациентов были достоверно ниже, чем у неинвазированных (p=0,001). Среди групп с паразитозами отличия не достоверны. Характерное для паразитарных инфекций повышение уровня показателя наблюдалось всего лишь у 22 (22,9%) пациентов, инфицированных простейшими и инвазированных гельминтами.

Значения IgG при сопутствующих кишечных паразитозах оказались достоверно выше, чем при отсутствии инвазии (p<0,001), что вполне естественно. Однако дефицит иммуноглобулина отмечался у 4 пациентов с гельминтозами – 3 с энтеробиозом и разными формами бронхита, 1 – со стронгилоидозом и брон-

Таблица 2.
Сравнительная
оценка показателей
гуморального звена
иммунитета

Table 2.
Immunoglobulins,
circulating immune
complexes, and
complement
components in
patients with airway
obstruction combined
with helminthiases,
protozoan infections,
or both, and in
patients without
concomitant
parasitoses

	Гельминтозы <i>Helminthiases</i> n=35	Протозоозы <i>Protozoan infections</i> n=31	Сочетание паразитозов <i>Combined parasitism</i> n=30	Без паразитозов <i>Without concomitant parasitoses</i> n=23
	M / SD, min-max	M / SD, min-max	M / SD, min-max	M / SD, min-max
IgA (мг/дл) (mg/dL)	279,57 / 122,10	255,06 / 100,4****	324,93 / 135,52	321,52 / 85,08
	50 - 446	111 - 446	61 - 520	90 - 446
IgM (мг/дл) (mg/dL)	212,83 / 57,22	212,45 / 57,64	240,24 / 57,31	277,52 / 59,18*
	88 - 300	110 - 290	88 - 306	178 - 414
IgG (мг/дл) (mg/dL)	1214,34 / 278,28	1219,06 / 206,71	1268,47 / 363,92	1013,91 / 247,43*
	605 - 1622	890 - 1622	463 - 1769	222 - 1305
IgE (МЕ/дл) (ME/dL)	183,89 / 142,41	144,53 / 92,39****	300,62 / 214,15	99,92 / 60,45*
	40 - 629	36 - 390	55 - 770	10 - 297
ЦИК (МЕ/мл) CICs (ME/mL)	76,97 / 70,86	56,97 / 22,83****	77,80 / 41,20	62,35 / 18,60
	10 - 437	15 - 120	19 - 170	36 - 90
С3 (мг/дл) (mg/dL)	165,80 / 36,27**	145,48 / 39,32****	170,77 / 41,95	157,65 / 19,47
	98 - 239	94 - 240	90 - 256	112 - 202
С4 (мг/дл) (mg/dL)	35,75 / 9,28***	34,35 / 9,52	30,50 / 7,50	34,61 / 5,97
	22 - 58	19 - 67	10 - 44	24 - 44

Примечание: достоверность различий

* - между группами инвазированных и неинвазированных больных, $p \leq 0,001$

** - между группами больных с гельминтозами и протозоозами, $p < 0,05$

*** - между группами больных с гельминтозами и сочетанным паразитированием, $p < 0,02$

**** - между группами больных с протозоозами и сочетанным паразитированием, $p < 0,05$

Statistical significance of differences:

*between infested and non-infested patients, $p \leq 0.001$

**between patients with helminthiases and protozoan infections, $p < 0.05$

***between patients with helminthiases and combined parasitism, $p < 0.02$

****between patients with protozoan infections and combined parasitism, $p < 0.05$

химальной астмой; а также у 5 пациентов с сочетанным паразитированием – 2 с бронхитом, один из которых был инвазирован острицами, лямблиями и кишечной амёбой, другой – аскаридами и бычьим цепнем; 2 – с астмой, один из которых был инвазирован острицами и лямблиями, другой – лямблиями и бластоцистами; 1 – с двусторонней пневмонией, протекавшей с обструктивным синдромом, у которого был выявлен сопутствующий энтеробиоз и лямблиоз.

Среди инвазированных пациентов у 31 (31,9%) суммарный уровень *IgE* был меньше 100 ME/dl, что соответствует нормальным значениям показателя. Из них всего лишь трое были с сочетанным паразитированием, что в процентном соотношении значительно ниже количества пациентов с не повышенным *IgE* в других группах больных. У пациентов без паразитозов в 55,6 % случаев повышение уровня *IgE* не определялось, причем самое низкое значение показателя оказалось именно в этой группе и составило 10ME/dl. Минимальное среднее значение данного параметра отмечалось у пациентов этой же группы – 99,92/60,45ME/dl, а среди инвазированных групп достоверно мень-

ший показатель был у пациентов с протозоозами – 144,53/92,39ME/dl и больший при сочетанном паразитировании – 300,62/214,15ME/dl ($p < 0,05$).

Не менее важную роль в гуморальном звене играют циркулирующие иммунные комплексы и связанные с ними компоненты комплемента. Сравнительная оценка значений этих показателей между группами пациентов с паразитозами и без них не выявила достоверных отличий. В пределах группы инвазированных больных значимые различия определились по ЦИК между группами протозоозов и сочетанного паразитирования ($p < 0,03$); по С3 между группами гельминтозов и протозоозов ($p < 0,05$), а также подгруппами протозоозов и сочетанного паразитирования ($p < 0,03$); по С4 между подгруппами гельминтозов и сочетанного паразитирования ($p < 0,02$). В группе сравнения не наблюдалось снижения либо повышения количества ЦИК, в то время как при паразитозах у 7 (7,3%) пациентов отмечалось снижение, у 22 (22,7%) – значительное повышение показателя. Значение С3 также в 22 случаях было повышенным при сопутствующей

щей инвазии, в группе сравнения – всего лишь в 1 случае. В отличие от С3 С4 имел преимущественно референсные значения, как у инвазированных, так и в группе сравнения (всего по 2 случая низких и высоких значений при паразитозах).

Заключение

Данные исследования свидетельствуют о том, что сопутствующая паразитарная инвазия не вызывает выраженных нарушений иммунной системы у больных с обструктивными респираторными заболеваниями.

Литература / References:

1. Clinical Allergy and Immunology: Guidelines for practicing doctors. Goryachkina LA, Kashkin KP [Editors]. Moscow : Miklosh, 2009. 432 p. Russian (Клиническая аллергия и иммунология: руководство для практикующих врачей / под ред. Л.А. Горячкиной, К.П. Кашкина. М.: Миклош, 2009. 432 с.).
2. Allergy and immunology: national guidelines. Khaitov RM, Ilyina NI [Editors]. Moscow: GEOTAR-MediaPubl., 2009. 656 p. Russian (Аллергология и иммунология: национальное руководство / под ред. Р. М. Хайтова, Н.И. Ильиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 656 с.).
3. Wilson MS, Taylor MD, O'Gorman MT, Balic A, Barr TA, Filbey K, et al. Helminth-induced CD19+CD23hi B cells modulate experimental allergic and autoimmune inflammation. Eur J Immunol. 2010; 40(6):1682-1696.
4. Davis NA, Islamova Zhi, Parpieva NN, Belotserkovets VG, Osipova SO. Impact of concomitant intestinal parasitoses on some immune indicators in patients with pulmonary tuberculosis. Tuberculosis and Lung Diseases. 2012; (2): 47-50. Russian (Давис Н.А., Исламова Ж.И., Парпиева Н.Н., Белоцерковец В.Г., Осипова С.О. Влияние сопутствующих кишечных паразитозов на некоторые показатели иммунного статуса у больных туберкулезом легких // Туберкулез и болезни легких. 2012. № 2. С. 47-50).
5. Cooper PJ. Mucosal immunology of geohelminth infections in humans. Mucosal Immunology. 2009; 2(4): 288-299.
6. Grainger JR, Smith KA, Hewitson JP, McSorley HJ, Harcus Y, Filbey KJ, et al. Helminth secretions induce de novo T cell Foxp3 expression and regulatory function through the TGF- β pathway. J Exp Med. 2010; 207(11): 2331-2341.
7. Carvalho L, Sun J, Kane C, Marshall F, Krawczyk C, Pearce EJ. Review series on helminths, immune modulation and the hygiene hypothesis: mechanisms underlying helminth modulation of dendritic cell function. Immunology. 2009;126(1): 28-34.
8. Mingomataj EC, Xhixha F, Gjata E. Helminth can protect themselves against rejection inhibiting hostile respiratory allergy symptoms. Allergy. 2006; 61(4): 400-406.
9. Coakley G, Buck AH, Maizels RM. Host parasite communications Messages from helminths for the immune system: Parasite communication and cell-cell interactions. Mol Biochem Parasitol. 2016; 208(1): 33-40.
10. Johnston CJ, McSorley HJ, Anderton SM, Wigmore SJ, Maizels RM. Helminths and immunological tolerance. Transplantation. 2014; 97(2): 127-132.
11. Moreau E, Chauvin A. Immunity against helminths: interactions with the host and the intercurrent infections. J Biomed Biotechnol. 2010; 2010:428593.
12. Zaiss MM, Harris NL. Interactions between the intestinal microbiome and helminth parasites. Parasite Immunol. 2016; 38(1): 5-11.

Сведения об авторах

Алиева Гюльзар Рафиковна, кандидат медицинских наук, учёный секретарь научно-исследовательского института легочных заболеваний Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджанская Республика.

Вклад в статью: проведение клинического исследования, написание статьи.

Алхасова Айгюн Вагифовна, кандидат медицинских наук, заведующая клинической лабораторией научно-исследовательского института легочных заболеваний Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджанская Республика.

Вклад в статью: проведение лабораторных анализов, написание статьи.

Корреспонденцию адресовать:

Алиева Гюльзар Рафиковна,
AZ 1118, Азербайджан, г. Баку,
ул. Э. Сулейманова, 2514 кв-л
НИИ легочных заболеваний
E-mail: gulzarino@yahoo.com

Статья поступила: 21.11.17г.

Принята в печать: 01.03.18г.

Authors

Dr. Gulzar R. Alieva, MD, PhD, Academic Secretary of the Research Institute of Lung Diseases, Baku, Azerbaijan.

Contribution: conceived and designed the study; recruited the patients; wrote the manuscript.

Dr. Aigun V. Alkhasova, MD, PhD, Head of the Clinical Laboratory, Research Institute of Lung Diseases, Baku, Azerbaijan.

Contribution: conceived and designed the study; performed laboratory measurements; wrote the manuscript.

Corresponding author:

Dr. Gulzar R. Alieva,
Research Institute of Lung Diseases (2514 District, E.
Suleymanova Street, Baku, AZ 1118, Azerbaijan)
E-mail: gulzarino@yahoo.com

Acknowledgements: There was no funding for this project.