

**ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ  
ОПИСТОРХОЗОМ**

Григорьева С. А. <sup>1</sup>,

Степанова К. Б. <sup>1</sup>,

Степанова Т. Ф. <sup>1</sup>,

Курлаева Л. В. <sup>1</sup>,

Швед Е. И. <sup>1</sup>,

Чирко Ю. В. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное бюджетное учреждение науки «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

**IMMUNE SYSTEM INDICATORS IN PATIENTS WITH ACUTE  
OPISTHORCHIASIS**

Grigorieva S. A. <sup>a</sup>,

Stepanova K. B. <sup>a</sup>,

Stepanova T. F. <sup>a</sup>,

Kurlaeva L. V. <sup>a</sup>,

Shved E. I. <sup>a</sup>,

Chirko Yu. V. <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Tyumen Region Infection Pathology Research Institute

**Резюме**

Гельминтозы занимают четвертое место среди факторов влияющих на здоровье человека. Крупнейшим по инвазии *Opisthorhis felineus* является Обь-Иртышский очаг, в состав которого входит Тюменская область. Высокая интенсивность распространения описторхозной инвазии в природном очаге определяет для жителей Тюменской области высокий риск заражения *Opisthorhis felineus*. Первичное заражение возбудителем описторхоза часто протекает с острой стадией, при которой иммунологический фактор играет ведущую роль. Целью настоящего исследования явилась оценка иммунологических показателей пациентов с острым описторхозом по сравнению со здоровыми. Было обследовано 10 пациентов клиники Тюменского научно-исследовательского института краевой инфекционной патологии с диагнозом «острый описторхоз». Иммунологическое обследование включало исследование фенотипа лимфоцитов методом проточной цитометрии. Концентрацию иммуноглобулинов М, G, А, и Е и концентрацию цитокинов IFN- $\gamma$ , IL-4, IL-8, IL-10 в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом. Поглотительная способность нейтрофилов исследовалась в тесте с частицами латекса (d 1 мкм). Активность фермента миелопероксидазы нейтрофилов определяли спектрофотометрическим методом. Концентрацию циркулирующих иммунных комплексов определяли методом преципитации раствором ПЭГ-6000. При анализе показателей врожденного иммунитета у пациентов с острой стадией описторхозной инвазии выявлено значительное увеличение количества лейкоцитов, эозинофилов, моноцитов; повышение поглотительной и ферментативной активности нейтрофилов. Клеточное звено адаптивного иммунного ответа характеризуется повышением абсолютного количества CD3<sup>+</sup> клеток, абсолютного количества Т-лимфоцитов с маркером CD3<sup>+</sup>HLA DR<sup>+</sup>, относительного и абсолютного количества CD4<sup>+</sup> клеток. Повышена концентрация в сыворотке крови общих иммуноглобулинов G, А, М и

концентрация циркулирующих иммунных комплексов. У всех пациентов с ОО обнаружено значительное повышение концентрации провоспалительного цитокина ИЛ-8. Выявлена положительная корреляция ИЛ-8 с количеством эозинофилов, моноцитов и относительным количеством натуральных киллеров. В контрольной группе корреляции ИЛ-8 с этими показателями не выявлено. У пациентов снижен уровень IFN- $\gamma$  и цитокина ИЛ-10. Уровень ИЛ-4 у пациентов с ОО не отличается от группы сравнения. Выявлена корреляция ИЛ-4 с циркулирующими иммунными комплексами, количеством эозинофилов и натуральных киллеров. В контрольной группе корреляционных связей ИЛ-4 с этими показателями не обнаружено. Таким образом, у пациентов с острым описторхозом наблюдается активация врожденного иммунного ответа, клеточного и гуморального звеньев адаптивного иммунного ответа; изменения показателей врожденного звена иммунной системы выражены значительнее; обнаружено повышение в сыворотке крови провоспалительного ИЛ-8 и снижение противовоспалительного цитокина ИЛ-10, что является подтверждением гиперактивации иммунного ответа при острой стадии описторхозной инвазии.

**Ключевые слова:** острая стадия описторхозной инвазии, *Opisthorhis felineus*, эозинофилы, популяции лимфоцитов, врожденный иммунитет, адаптивный иммунный ответ.

## Abstract

The Ob-Irtyshsky focus, which includes the Tyumen region is largest among *Opisthorhis felinus* invasion sites. The high intensity of invasion spreading in the outbreak underlies a high risk of infection often occurring with acute stage for the residents of the Tyumen region. The aim of this study was to evaluate the immunological parameters in patients with acute opisthorchiasis compared to healthy subjects. Ten patients at the clinic of the Tyumen Research Institute of Regional Infectious Pathology were examined with a diagnosis of acute opisthorchiasis. Immunological examination included lymphocyte phenotyping by flow cytometry. The concentration of immunoglobulins M, G, A, and E and cytokines IFN- $\gamma$ , IL-4, IL-8, IL-10 in blood serum was quantitated by enzyme immunoassay. Neutrophil absorbance was investigated in latex particle test (d 1  $\mu$ m). Neutrophil myeloperoxidase enzyme activity was measured spectrophotometrically, concentration of circulating immune complexes – by precipitation with PEG-6000 solution. In patients with acute opisthorchiasis, increased count of leukocytes, eosinophils, monocytes was detected; increased neutrophil scavenging and enzymatic activity; increased absolute number of CD3+ cells, absolute number of T-lymphocytes with CD3+HLA DR+ marker, relative and absolute number of CD4+ cells were found as well. The concentration of total immunoglobulins G, A, M as well as circulating immune complexes and pro-inflammatory cytokine IL-8 were increased. A positive correlation between IL-8 levels and count of eosinophils, monocytes and percentage of natural killers was revealed in patients but not in control group. Patients have decreased levels of IFN- $\gamma$  and the cytokine IL-10. The level of IL-4 did not differ between patients with opisthorchiasis vs. control subjects. The correlation between IL-4 level and circulating immune complexes, count of eosinophils and natural killer cells was found in patients but not in control group. Thus, patients with acute opisthorchiasis were characterized by activated innate immune response as well as cellular and humoral arms of the adaptive immune response.

**Keywords:** acute stage of opisthorchiasis, *Opisthorhis felineus*, eosinophils, lymphocyte populations, innate immunity, adaptive immune response.

## 1 Введение

2 Среди основных факторов, влияющих на здоровье человека,  
3 гельминтозы занимают четвертое место [10]. Наиболее крупная эндемичная  
4 территория с чрезвычайно напряженной эпидемиологической обстановкой по  
5 инвазии *Opisthorhis felineus* находится в Западной Сибири, где расположен  
6 крупнейший Обь-Иртышский очаг инвазии [1, 14]. Тюменская область входит  
7 в число регионов с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой [11].  
8 Высокая интенсивность распространения описторхозной инвазии в  
9 природном очаге определяет для большинства жителей эндемичных регионов  
10 высокий риск заражения паразитом [9]. Первичное заражение возбудителем  
11 описторхоза людей, прибывших из эпидемиологически благополучных  
12 регионов, часто протекает с острой стадией, при которой иммунологический  
13 фактор играет ведущую роль. Острый описторхоз – ранняя фаза заболевания,  
14 когда личинки (метацеркарии) паразита проникают в гепатобилиарную  
15 систему и поджелудочную железу. Спустя 2-3 недели после употребления в  
16 пищу необезвреженной рыбы появляются клинические синдромы,  
17 проявляющиеся многообразной симптоматикой, которые соответствуют  
18 признакам общеаллергической реакции организма на внедрение антигена  
19 паразита [2, 9]. Острая стадия заболевания продолжается до двух, реже трех  
20 месяцев, после чего клинические симптомы постепенно исчезают, и болезнь  
21 переходит в хроническую стадию [2, 3, 8].

22 Актуальность проведенного исследования продиктована  
23 неблагоприятной ситуацией по описторхозу, это диктует необходимость  
24 нахождения новых средств борьбы с этой инвазией, изыскание новых путей  
25 лечения больных. Для этого необходимо определение всех параметров  
26 болезни, в том числе более глубокое изучение показателей иммунной системы  
27 на всех стадиях инвазионного процесса. Найденные литературные данные  
28 исследований иммунного статуса у больных острым описторхозом  
29 недостаточно полно отражают сложный процесс отношений в системе «хозяин

30 – паразит». Нами была поставлена задача провести комплексное исследование  
31 иммунной системы пациентов, путем изучения врожденного, адаптивного  
32 (клеточного и гуморального звеньев) иммунного ответа, цитокинового  
33 баланса при инвазионном процессе в острой стадией болезни.

34 **Цель исследования:** изучить иммунологические показатели в острую  
35 стадию инвазионного процесса, для более полной характеристики иммунного  
36 ответа при описторхозе.

## 37 2 Методы

38 Было обследовано 10 пациентов клиники Тюменского научно-  
39 исследовательского института краевой инфекционной патологии с диагнозом  
40 «острый описторхоз (ОО)». Диагноз «острый описторхоз» был поставлен на  
41 основании: эпидемиологического анамнеза (употребления недостаточно  
42 обезвреженной рыбы карповых пород); клинической симптоматики  
43 (лихорадочного, астенического, гепатобилиарного синдромов); лабораторных  
44 показателей (лейкоцитоз, эозинофилия, положительный ИФА на  
45 специфические Ig M к *Opisthorhis felineus*) (Описторхоз у взрослых и детей.  
46 Клинические рекомендации РФ 2025 (Россия). Все пациенты дали  
47 информированное согласие на участие в этом исследовании. Проведение  
48 исследования одобрено этическим комитетом ФБУН «Тюменский научно-  
49 исследовательский институт краевой инфекционной патологии»  
50 Роспотребнадзора (протокол No 5 от 31.10.2024 г.). Медиана возраста  
51 пациентов 40 (32,8-46,3) лет. В контрольную группу (КГ) вошли здоровые  
52 люди города Тюмени, сопоставимые по возрасту и полу. Иммунологическое  
53 обследование включало исследование фенотипа лимфоцитов методом  
54 проточной цитометрии: Т-лимфоциты (CD3<sup>+</sup>/CD19<sup>-</sup>/CD16<sup>-</sup>+56<sup>-</sup>/CD45<sup>+</sup>), Т-  
55 хелперы (CD3<sup>+</sup>/CD4<sup>+</sup>CD45<sup>+</sup>), Т-цитотоксические (CD3<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>/CD45<sup>+</sup>), NK-  
56 клетки (CD3<sup>-</sup>/CD16<sup>+</sup>/56<sup>+</sup>/CD45<sup>+</sup>), NKT-клетки (CD3<sup>+</sup>/CD16<sup>+</sup>/56<sup>+</sup>/CD45<sup>+</sup>), В-  
57 лимфоциты (CD3<sup>-</sup>/CD19<sup>+</sup>/CD45<sup>+</sup>), активированные Т-лимфоциты  
58 (CD3<sup>+</sup>/HLADR<sup>+</sup>/CD45<sup>+</sup>). Абсолютные значения были получены по

59 двухплатформенной технологии с использованием результатов  
60 гематологического анализа. Концентрацию иммуноглобулинов М, G, A, и E в  
61 сыворотке крови определяли иммуноферментным методом с помощью  
62 коммерческих наборов «Иммуноскрин-G,М,А-ИФА-БЕСТ» и «IgE-общий-  
63 ИФА-БЕСТ» (Вектор-Бест, Россия). Концентрацию цитокинов (IFN- $\gamma$ , IL-4,  
64 IL-8, IL-10) определяли иммуноферментным методом с помощью  
65 коммерческих наборов «Гамма-интерферон-ИФА-БЕСТ», «Интерлейкин-4-  
66 ИФА-БЕСТ», «Интерлейкин-8-ИФА-БЕСТ», «Интерлейкин-10-ИФА-БЕСТ»  
67 (Вектор-Бест, Россия). Исследовалась поглотительная способность  
68 нейтрофилов (фагоцитарная активность нейтрофилов – ФАН) в тесте с  
69 частицами латекса (d 1 мкм) (ООО «ДИАЭМ», Москва). Подсчитывали 200  
70 нейтрофилов, среди них вычисляли процент нейтрофилов, имеющих  
71 поглощенные частицы [4]. Активность фермента миелопероксидазы (МПО)  
72 нейтрофилов определяли спектрофотометрическим методом [12].  
73 Концентрацию циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) определяли  
74 методом преципитации раствором ПЭГ-6000, результат оценивали на  
75 спектрофотометре. Статистическая обработка результатов исследования  
76 выполнена с использованием пакета программ Statistics Kingdom  
77 (<https://www.statskingdom.com/>). Оценка значимости различий между  
78 группами проводилась с помощью непараметрического критерия U Mann-  
79 Whitney. Количественные показатели представлены в виде медианы (Me) и  
80 интерквартильного размаха (Q25-Q75). В статье представлены достоверно  
81 различающиеся показатели ( $p < 0,05$ ).

### 82 **3 Результаты**

83 Показатели иммунного ответа пациентов с острым описторхозом  
84 значительно изменяются. Количество лейкоцитов у пациентов с ОО выше на  
85 103% по сравнению с контрольной группой. У больных выше в 14 раз  
86 относительное и в 8 раз – абсолютное количество эозинофилов против лиц  
87 контрольной группы. Относительное количество моноцитов у пациентов с ОО

88 ниже на 40%, а абсолютное выше на 53% по сравнению с показателями в КГ.  
89 У пациентов с острым описторхозом относительное количество нейтрофилов  
90 ниже на 41%, а абсолютное выше на 10%, чем у лиц группы сравнения.  
91 Активность фермента нейтрофилов миелопероксидазы выше в 3 раза у  
92 пациентов с ОО против лиц КГ. Поглотительная активность нейтрофилов  
93 выше на 22% у больных по сравнению со здоровыми (Таблица 1). НК-клетки  
94 у пациентов с ОО не отличается от КГ.

95 Показатели адаптивного иммунного ответа характеризуются  
96 следующими изменениями: относительное количество лимфоцитов ниже на  
97 27%, а абсолютное количество лимфоцитов выше на 23% у пациентов с ОО по  
98 сравнению с КГ. Изменяется содержание популяций лимфоцитов –  
99 абсолютное количество Т-лимфоцитов (CD3<sup>+</sup>) выше на 30% у больных по  
100 сравнению со здоровыми, абсолютное количество В-лимфоцитов (CD19<sup>+</sup>)  
101 выше на 38%, чем у лиц группы сравнения. Выявлены изменения в  
102 субпопуляционном составе Т-лимфоцитов у больных по сравнению со  
103 здоровыми – относительное количество Т-хелперов (CD4<sup>+</sup>) выше на 14%,  
104 абсолютное выше на 38,4%; количество цитотоксических Т-лимфоцитов у  
105 пациентов с острым описторхозом не отличается от КГ. В результате  
106 повышенного количества Т-хелперов соотношение CD4/CD8 у пациентов с  
107 ОО выше на 30% по сравнению с КГ (Таблица 2).

108 Показатели гуморального и цитокинового звеньев характеризуются  
109 следующими изменениями. Возрастают концентрации общих  
110 иммуноглобулинов – концентрация иммуноглобулина G выше на 65%, Ig A на  
111 59%, IgM на 60% у пациентов с ОО по сравнению с КГ. Концентрация  
112 циркулирующих иммунных комплексов у больных ОО выше на 58% по  
113 сравнению с контрольной группой (Таблица 3). Концентрация IFN-γ у  
114 пациентов с острым описторхозом ниже по сравнению с контрольной группой  
115 (0 против 1,1 Пг/мл). Содержание IL-4 у больных не отличается от значений  
116 КГ. Уровень IL-8 в сыворотке крови пациентов с ОО выше на 16,3% по

117 сравнению с контрольной группой. У пациентов с ОО П-10 равен 0, тогда как  
118 в контрольной группе 1,1 (Таблица 3).

#### 119 4 Обсуждение

120 Инвазия *Opisthorhis felineus* вызывает выраженный иммунный ответ у  
121 людей при первичном заражении возбудителем описторхоза. Первой линией  
122 защиты от патогенов являются механизмы врожденного иммунного ответа [6].  
123 При анализе показателей врожденного иммунитета у пациентов с острой  
124 стадией описторхозной инвазии выявлена их активация. Это проявляется в  
125 значительном увеличении количества лейкоцитов, эозинофилов, моноцитов.  
126 Высокая эозинофилия крови является одним из важнейших отличительных  
127 признаков ранней фазы описторхоза [2]. Эозинофилы являются фактором  
128 протективного иммунитета при гельминтозах. Этим клеткам принадлежит  
129 ведущая роль в поглощении и разрушении чужеродных белков, в данном  
130 случае – антигенов гельминтов. Эозинофилы элиминируют продукты  
131 деградации гельминтов, их метаболиты и инактивируют гистамин, который  
132 является медиатором аллергических реакций. При индивидуальном анализе  
133 количества эозинофилов у 20% пациентов не выявлено повышения этих  
134 клеток, возможно, это связано с тем, что максимальное повышение количества  
135 эозинофилов происходит к третьей неделе инвазии [9]. Нейтрофилы,  
136 привлеченные хемотаксическими факторами, мигрируют в очаг для борьбы с  
137 внеклеточными патогенами. Нейтрофилы имеют широкий спектр  
138 эффекторных механизмов: фагоцитоз, выработка активных форм кислорода,  
139 протеаз и высвобождение нейтрофильных внеклеточных ловушек. Эти  
140 механизмы активируются в ответ на антигены *Opisthorhis felineus* [17]. В  
141 данном исследовании показатели функциональной активности нейтрофилов у  
142 пациентов с ОО повышены – об этом свидетельствует высокие значения  
143 ферментативной (МП) и поглотительной (ФАН) способности нейтрофилов.  
144 Моноциты также играют одну из ведущих ролей в иммунном ответе при  
145 заражении гельминтами – сигнализируют о вторжении трематод. Моноциты,

146 мигрируя в ткани и становясь тканевыми макрофагами, вырабатывают ряд  
147 эффекторных молекул, которые стимулируют антигельминтную активность и  
148 привлекают другие иммунные клетки для борьбы с патогеном. При изучении  
149 литературных источников по адаптивному иммунному ответу при остром  
150 описторхозе в исследованиях Т.Ф. Постниковой (1988г) [5] находим данные о  
151 снижении абсолютного количества Т-РОК клеток, повышении В-РОК и  
152 иммуноглобулинов IgA, IgG, IgM. Иммунологические показатели у больных  
153 острым описторхозом в исследованиях Т.Ф. Степановой (2002г) [7] также  
154 демонстрируют снижение относительного и абсолютного количества CD3<sup>+</sup>,  
155 CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup> лимфоцитов, повышение абсолютного количества CD22<sup>+</sup>  
156 лимфоцитов. В нашем исследовании клеточное звено адаптивного иммунного  
157 ответа у пациентов с острым описторхозом, в отличие от исследований [5, 7],  
158 активировано. Об этом свидетельствует повышение абсолютного количества  
159 Т-лимфоцитов (CD45<sup>+</sup>CD3<sup>+</sup>), абсолютного количества активированных Т-  
160 лимфоцитов (CD3<sup>+</sup>HLA DR<sup>+</sup>), относительного и абсолютного количества Т-h  
161 (CD3<sup>+</sup>CD4<sup>+</sup>). Т-h являются регуляторами силы и направления иммунного  
162 ответа, и повышение в периферической крови этих клеток свидетельствует о  
163 гиперактивации иммунного реагирования. В литературных источниках  
164 гуморальное звено адаптивного иммунного ответа в исследованиях авторов [5,  
165 7, 11] у больных с ОО демонстрирует активацию: повышены все классы  
166 иммуноглобулинов и циркулирующие иммунные комплексы. В данном  
167 исследовании показатели адаптивного гуморального иммунного ответа также  
168 свидетельствуют об активации, так как у пациентов инвазированных  
169 *Opisthorchis felineus* повышена концентрация в сыворотке крови общих  
170 иммуноглобулин G, A и M и концентрация ЦИК. При анализе цитокинового  
171 звена у всех пациентов с ОО (100%) обнаружено значительное повышение  
172 концентрации провоспалительного цитокина IL-8. Спонтанная продукция IL-  
173 8 положительно коррелирует с количеством лейкоцитов ( $r=0,810$ ,  $p=0,027$ ),  
174 абсолютным ( $r=0,833$ ,  $p=0,020$ ) и относительным ( $r=0,833$ ,  $p=0,020$ )

175 количеством эозинофилов, абсолютным количеством моноцитов ( $r=0,833$ ,  
176  $p=0,020$ ) и относительным количеством натуральных киллеров ( $r=0,746$ ,  
177  $p=0,034$ ). С помощью IL-8 происходит привлечение этих клеток в очаг  
178 повреждения. В контрольной группе корреляции IL-8 с этими показателями не  
179 выявлено. Повышенное количество и корреляция IL-8 с клетками  
180 врожденного иммунного ответа говорит о выраженной активации и важности  
181 этого звена иммунного ответа в острую стадию инвазии *Opisthorhis felineus*.  
182 Снижен уровень противовоспалительного цитокина IL-10, являющийся  
183 универсальным ингибитором синтеза всех провоспалительных цитокинов.  
184 Влияние IL-10 заключается в снижении активности макрофагов и подавлении  
185 продукции провоспалительных цитокинов Th1-клетками. Снижение уровня  
186 IL-10 способствует развитию гуморального звена иммунного ответа,  
187 обуславливая антипаразитарную защиту и аллергическую реактивность  
188 организма [15]. Уровень спонтанной продукции INF- $\gamma$  у пациентов с ОО  
189 снижен, а IL-4 не отличается от этих показателей КГ, возможно, это  
190 обусловлено модулирующим влиянием гельминтов, избегающих иммунных  
191 атак. Так, в экспериментальных исследованиях [16] показано, что повышение  
192 продукции IFN- $\gamma$  и IL-4 обладает противопаразитарным действием. Таким  
193 образом, с низкими уровнями этих цитокинов может быть связано  
194 последующее более тяжелое течение этой инвазии. В группе пациентов  
195 выявлена положительная связь IL-4 с циркулирующими иммунными  
196 комплексами ( $r=0,794$ ,  $p=0,029$ ), абсолютным ( $r=0,759$ ,  $p=0,029$ ) и  
197 относительным ( $r=0,759$ ,  $p=0,019$ ) количеством эозинофилов, количеством  
198 натуральных киллеров ( $r=0,746$ ,  $p=0,034$ ). В контрольной группе  
199 корреляционных связей IL-4 с показателями выявлено не было. Выявленные  
200 корреляционные связи между показателями цитокинового и иммунного  
201 статусов свидетельствуют об активации как врожденного так и адаптивного  
202 (клеточного и гуморального) звеньев иммунной системы в ответ на внедрение  
203 *Opisthorhis felineus*.

204 **5 Выводы**

205 1. Наблюдается активация всех звеньев иммунного ответа – врожденного  
206 иммунного ответа, клеточного и гуморального звеньев адаптивного  
207 иммунного ответа.

208 2. Изменения показателей иммунного реагирования у пациентов с острой  
209 фазой инвазии *Opisthorchis felineus* наиболее выражены в механизмах  
210 врожденного звена иммунной системы.

211 3. Обнаружено повышение в сыворотке крови провоспалительного IL-8 и  
212 снижение противовоспалительного цитокина IL-10, что является  
213 подтверждением гиперактивации иммунного ответа при острой стадии  
214 описторхозной инвазии.

**ТАБЛИЦЫ**

**Таблица 1.** Некоторые показатели врожденного иммунного ответа пациентов с ОО по сравнению с контрольной группой

**Table 1.** Some indicators of the innate immune response in patients with ОО compared to the control group

Показатель, единица измерения Indicator, unit of measurement	Контрольная группа n=30 Control group n=30	Пациенты с острым описторхозом n=10 Patients with acute opisthorchiasis n=10	Сравнение групп, p Comparison of groups, p
Лейкоциты, (кл/мкл) Leukocytes, (cells/ $\mu$ l)	6055 (5300-6600)	12280 (8825-14500)	0,000002 U-тест
Эозинофилы, (%) Eosinophils, (%)	2,6 (1,1-3,0)	36 (21-61)	0,000002 U-тест
Эозинофилы, (кл/мкл) Eosinophils, (cells/ $\mu$ l)	151 (73-196)	4162 (2029-8810)	0,000002 U-тест
Моноциты, (%) Monocytes, (%)	5 (4-6)	3 (2,1-3,8)	0,019 U-тест
Моноциты, (кл/мкл) Monocytes, (cells/ $\mu$ l)	282 (228-352)	430 (336-504)	0,020 U-тест
Нейтрофилы, (%) Neutrophils, (%)	57 (53-63)	34 (17,5-50,75)	0,0008 U-тест
Нейтрофилы, (кл/мкл) Neutrophils, (cells/ $\mu$ l)	3515 (3036-3893)	3831 (2828-4196)	0,06 U-тест

Миелопероксидаза, (y.e.) Myeloperoxidase, (c.u.)	261 (141-450)	766 (750-768)	0,0003 U-тест
ФАН, (%) PAN, (%)	74 (66-80)	90,5 (83-96,75)	0,004 U-тест
CD3 <sup>+</sup> CD16 <sup>+</sup> 56, (%) CD3 <sup>+</sup> CD16 <sup>+</sup> 56, (%)	3 (1,6-5,0)	3,75 (1,8-5,3)	0,5092 U-тест
CD3 <sup>+</sup> CD16 <sup>+</sup> 56, (кЛ/мкЛ) CD3 <sup>+</sup> CD16 <sup>+</sup> 56, (cells/ $\mu$ l)	274 (195-389)	327 (186-405)	0,7575 U-тест

**Таблица 2.** Показатели клеточного звена адаптивного иммунного ответа пациентов с ОО по сравнению с контрольной группой

**Table 2.** Indicators of the cellular component of the adaptive immune response in patients with acute opisthorchiasis compared to the control group

Показатель, единица измерения Indicator, unit of measurement	Контрольная группа n=30 Control group n=30	Пациенты с острым описторхозом n=10 Patients with acute opisthorchiasis n=10	Сравнение групп, p Comparison of groups, p
Лимфоциты, (%) Lymphocytes, (%)	34 (31-37)	24,5 (15,5-28)	0,00004 U-тест
Лимфоциты, (кл/мкл) Lymphocytes, (cells/ $\mu$ l)	2046 (1692-2211)	2521 (2142-2853)	0,004 U-тест
CD3, (кл/мкл) CD3, (cells/ $\mu$ l)	1411 (1300-1725)	1842 (1664-1991)	0,001 U-тест
CD3 <sup>+</sup> CD4 <sup>+</sup> , (%) CD3 <sup>+</sup> CD4 <sup>+</sup> , (%)	43 (39-48)	48,5 (47-54)	0,0002 U-тест
CD3 <sup>+</sup> CD4 <sup>+</sup> , (кл/мкл) CD3 <sup>+</sup> CD4 <sup>+</sup> , (cells/ $\mu$ l)	875 (704-996)	1211 (1112-1431)	0,0002 U-тест
CD3 <sup>+</sup> CD8 <sup>+</sup> , (%) CD3 <sup>+</sup> CD8 <sup>+</sup> , (%)	28 (23-33)	23,5(21,5-25)	0,06849 U-тест
CD3 <sup>+</sup> CD8 <sup>+</sup> , (кл/мкл) CD3 <sup>+</sup> CD8 <sup>+</sup> , (cells/ $\mu$ l)	570 (424-718)	596(510-712)	0,5716 U-тест
CD4/CD8 CD4/CD8	1,6 (1,3-1,9)	2,08 (1,89-2,15)	0,02 U-тест

CD3 <sup>+</sup> HLADR <sup>+</sup> , (кЛ/мкЛ) CD3 <sup>+</sup> HLADR <sup>+</sup> , (cells/ $\mu$ l)	164 (109-211)	260 (169-289)	0,02 U-тест
CD3 <sup>-</sup> CD19 <sup>+</sup> , (кЛ/мкЛ) CD3 <sup>-</sup> CD19 <sup>+</sup> , (cells/ $\mu$ l)	216 (172-280)	298 (244-384)	0,02 U-тест
CD3 <sup>+</sup> CD16+56 <sup>+</sup> , (%) CD3 <sup>+</sup> CD16+56 <sup>+</sup> , (%)	3 (1,6-5,0)	3,8(1,8-5,3)	0,5092 U-тест
CD3 <sup>+</sup> CD16+56 <sup>+</sup> , (кЛ/мкЛ) CD3 <sup>+</sup> CD16+56 <sup>+</sup> , (cells/ $\mu$ l)	48,7 (31,6- 112,3)	99(48-104)	0,3365 U-тест

**Таблица 3.** Показатели гуморального и цитокинового звеньев пациентов с ОО по сравнению с контрольной группой

**Table 3.** Indicators of the humoral and cytokine links in patients with acute opisthorchiasis compared to the control group

Показатель, единица измерения Indicator, unit of measurement	Контрольная группа n=30 Control group n=30	Пациенты с острым описторхозом n=10 Patients with acute opisthorchiasis n=10	Сравнение групп, p Comparison of groups, p
Ig G, (мг/мл) Ig-G, (mg/ml)	15,57 (11,40-18,11)	25,44 (18,56-27,16)	0,008 U-тест
Ig A, (мг/мл) Ig-A, (mg/ml)	2,51 (1,57-2,69)	4,00 (3,48-4,68)	0,021 U-тест
Ig M, (мг/мл) Ig-M, (mg/ml)	1,63 (0,90-2,53)	2,61 (1,56-4,24)	0,043 U-тест
ЦИК,( у.е.) CIC, (с.у.)	48 (35-58)	76 (53,75-119,5)	0,018 U-тест
IFN-γ, (пг/мл) IFN-γ, (pg/ml)	1,1 (0,5-1,8)	0 (0-0)	0,001 U-тест
IL-8,(пг/мл) IL-8, (pg/ml)	16,3 (12,7-27,2)	180 (50-216)	0,0004 U-тест

IL-10, (пг/мл)	1,1 (0-5,4)	0 (0-0)	0,001
IL-10, (pg/ml)			U-тест

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ\_МЕТАДААННЫЕ**

**Блок 1. Информация об авторе ответственном за переписку**

**Григорьева Светлана Андреевна**, научный сотрудник группы клинической и экспериментальной иммунологии;

адрес: 625026 Тюмень, ул. Республики 147;

телефон: +7(908)866-40-92;

факс: +7 (3452) 28-99-92;

E-mail: grigorjeva.svetlana66@yandex.ru

**Grigorieva S.A.**, Researcher, Clinical and Experimental Immunology Group

address: 625026 Tyumen, Republici street, 147;

telephone: +7(908)866-40-92;

fax: +7 (3452) 28-99-92;

E-mail: grigorjeva.svetlana66@yandex.ru

**Блок 2. Информация об авторах**

**Степанова К.Б.**, доктор медицинских наук, директор;

**Stepanova K.B.**, Doctor of medical sciences, Associate Professor, director;

**Степанова Т.Ф.**, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник;

**Stepanova T.F.**, Doctor of medical sciences, professor;

**Курлаева Л.В.**, младший научный сотрудник группы клинической и экспериментальной иммунологии;

**Kurlaeva L.V.**, Junior Researcher, Clinical and Experimental Immunology Group;

**Швед Е.И.**, младший научный сотрудник группы клиники и терапии биогельминтозов;

**Shved E.I.**, Junior Researcher at the Clinic and Therapy Group for Biohelminthiasis;

**Чирко Ю.В.**, младший научный сотрудник группы клиники и терапии биогельминтозов;

**Chirko Yu.V.**, Junior Researcher at the Clinic and Therapy Group for Biohelminthiasis.

**Блок 3. Метаданные статьи**

ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ  
ОПИСТОРХОЗОМ

IMMUNE SYSTEM INDICATORS IN PATIENTS WITH ACUTE  
OPISTHORCHIASIS

**Сокращенное название статьи для верхнего колонтитула:**

ИММУНИТЕТ ПРИ ОСТРОМ ОПИСТОРХОЗЕ  
IMMUNITY IN ACUTE OPISTHORCHIASIS

**Ключевые слова:** острая стадия описторхозной инвазии, *Opisthorhis felineus*, эозинофилы, популяции лимфоцитов, врожденный иммунитет, адаптивный иммунный ответ.

**Keywords:** acute stage of opisthorchiasis, *Opisthorhis felineus*, eosinophils, lymphocyte populations, innate immunity, adaptive immune response.

Краткие сообщения.

Количество страниц текста – 8,

количество таблиц – 3,

количество рисунков – 0.

25.11.2025

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Порядк овый номер ссылки	Авторы, название публикации и источника, где она опубликована, выходные данные	ФИО, название публикации и источника на английском	Полный интернет-адрес (URL) цитируемой статьи и/или DOI
1	Антонцева Е.М., Антонцева Е.М., Корчагина Т.А. Обь-Иртышский бассейн как крупный очаг описторхоза. В кн.: Шамовские чтения: сб. ст. XV международ. науч.-практ. конф. в 2 ч. М., 2023; Т.1. Ч. 1, С. 528-532.	Antontseva E.M., Korchagina T.A. The Ob-Irtysh Basin as a Major Foci of Opisthorchiasis. In the book: Shamovskie Chteniya: Collection of Articles of the XV International Scientific and Practical Conference in 2 Parts. Moscow, 2023; Vol. 1. Part 1, pp. 528-532. (In Russ.)	<a href="http://www.elibrary.ru/item.asp?id=34481111">www.elibrary.ru/item.asp</a> ? edn=gmmstt. Дата обращения 21.11.2025г

2	Доронин А.В. Ранняя фаза описторхоза (клиника и лечение). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – М., 1972. 11с.	Doronin, A.V. Early Phase of Opisthorchiasis (Clinic and Treatment). Abstract of the thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences. – Moscow, 1972.11p. (In Russ.)	
3	Макарова Н. А., Меркулова С. А., Михайлова Д. С. Острая фаза описторхоза и ее отсроченная диагностика. // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология // 2020. Т.178, №6. С. 186–189.	Makarova N. A., Merkulova S. A., Mihaylova D. S. Acute phase of opisthorchiasis and its delayed diagnosis. Experimental and Clinical Gastroenterology. 2020, vol. 178, no. 6, pp.186–189. (In Russ)	DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-178-6-186-1898
4	Меньшиков И.В., Бедулева Л.В. Основы иммунологии: лабораторный практикум. Ижевск: Удмуртский университет, 2001. 133 с.	Menshikov I.V., Beduleva L.V. Fundamentals of Immunology: Laboratory Workshop. Izhevsk: Udmurt University, 2001. 133 p. (In Russ.)	URL: <a href="https://eanbur.unatlib.ru/items/aab663fa-c36c-4252-">https://eanbur.unatlib.ru/items/aab663fa-c36c-4252-</a>

			9d0a-e171ff10c84a (23.01.2025)
5	Постникова Т.Ф. Иммунологическая реактивность организма хозяина при описторхозе: (Клин.-эксперим. исслед.): автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.00.19 / Ин-т мед. паразитологии и троп. медицины им. Е. И. Марциновского. - Москва, 1988. - 22 с.	Postnikova T.F. Immunological reactivity of the host organism in opisthorchiasis: (Clin.-exp. research): Abstract of the thesis ... Candidate of Biological Sciences : 03.00.19 / E. I. Marzinovsky Institute of Medical Parasitology and Tropical Medicine. - Moscow, 1988. - 22 p. (in Russ)	
6	Сизов Д. А., Рукина Н. Ю. Современные данные о видах иммунного ответа // Лечащий Врач. 2020. Т. 23, №11. С. 35-39.	Sizov D. A., Rukina N. Yu. Modern Data on Types of Immune Response // Lechashchiy Vrach. 2020. Vol. 23. No. 11. pp. 35-39. (In Russ.)	DOI: 10.26295/OS.2020.98.43. 008

7	<p>Степанова Т.Ф. Описторхоз: новый взгляд на инвазионную болезнь, основы клинической реабилитации, методологию крупномасштабных оздоровительных работ. Тюмень: Изд-во ТГУ, 2002. 196 с.</p>	<p>Stepanova T.F. Opisthorchiasis: a new view of an invasive disease, the basics of clinical rehabilitation, and the methodology of large-scale health improvement. Tyumen: TSU Publishing House, 2002. 196 p (in Russ)</p>	<p>ISBN 5-88081-286-3</p>
8	<p>Тихонова Е.П., Сергеева И.В., Зотина Г.П., Левицкий С.В. Острый описторхоз: особенности течения, диагностика. // Дневник Казанской медицинской школы. 2017/ Т. 2, №16. С. 17-20.</p>	<p>Tikhonova E.P., Sergeeva I.V., Zotina G.P., Levitsky S.V. Acute Opisthorchiasis: Features of Course and Diagnostics. // Diary of the Kazan Medical School. 2017, Vol. 2, no.16, pp. 17-20.</p>	<p>ISSN: 2308-2038eISSN: 2309-9348 <a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=29322816">elibrary.ru/item.asp?id=29322816</a></p>
9	<p>Толоконская Н.П., Лукьянова Е.А., Чабанов Д.А., Литвинова М.А. Клинические аспекты диагностики описторхоза у жителей жителей</p>	<p>Tolokonskaya N.P., Lukyanova E.A., Chabanov D.A., Litvinova M.A. Clinical Aspects of Diagnostics of Opisthorchiasis in Residents of an Endemic Region. // Bulletin</p>	<p><a href="http://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-aspekty-diagnostiki-opistorhoza-u-zhiteley-">cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-aspekty-diagnostiki-opistorhoza-u-zhiteley-</a></p>

	эндемичного региона. Бюллетень СО РАМН. 2008. Т. 6 №134). С. 47-51	of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, 2008, vol. 6 , no. 13, pp. 47-51. (In Russ.)	endemichnogo-regiona. Дата обращения 21.11.2025г
10	Федорова М. Г., Комарова Е. В., Цыплихин Н. О. Некоторые особенности патогенеза и патоморфологии органов при различных заболеваниях, ассоциированных с острым и хроническим описторхозом (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2022. № 1. С. 79–92.	Fedorova M. G., Komarova E. V., Tsyplikhin N. O. Some features of the pathogenesis and pathomorphology of organs in various diseases associated with acute and chronic opisthorchiasis (literature review) // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki. 2022. No. 1. P. 79–92. (In Russ.)	DOI:10.21685/2072-3032-2022-1-8/
11	Филимонова Л.А., Борисенко Н.А. Описторхоз, клинические проявления. //	Filimonova L.A., Borisenko N.A. Opisthorchiasis, Clinical Manifestations. //	eLIBRARY ID: 15612320

	Сибирское медицинское обозрение. 2006. №2(39). С.8-12.	Siberian Medical Review. 2006. vol. 2, no.39, pp. 8-12.	
12	Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Истамов Х.И. Методические рекомендации по оценке иммунного статуса человека // Экологическая иммунология. М.: Изд-во ВНИРО, 1995. 219 с.	Khaitov R.M., Pinegin B.V. Istamov Kh.I. Methodological recommendations for assessing the human immune status // Ecological immunology. Moscow: VNIRO Publishing House, 1995. 219 p. (In Russ.)	ISBN 5-85382-147-4 (В пер.): Б. ц.
13	Цуканов В.В., Тонких Ю.Л., Гилюк А.В., Васютин А.В., Коленчукова О.А., Ржавичева О.С., Борисов А.Г., Савченко А.А., Масленникова Н.А. Диагностика, клиника и лечение описторхоза. // Доктор.Ру. 2019. 8(163). С. 49–53.	Tsukanov V.V., Tonkikh Yu.L., Gilyuk A.V., Vasyutin A.V., Kolenchukova O.A., Rzhavicheva O.S., Borisov A.G., Savchenko A.A., Maslennikova N.A. Opisthorchiasis: Diagnostics, Clinical Manifestations, and Management. // Doctor.Ru. 2019. vol. 8, no.163, pp. 49–53. (in Russ)	DOI: 10.31550/1727-2378-2019-163-8-49-53

14	Karbysheva N, Nikonorova M, Matros O, Kiushkina I, Nemilostiva E, Choroshilova I, Gorobchenko A, Umbetova K, Volchkova E. Clinical polymorphism in patients with <i>Opisthorchis felinus</i> infection in the Western Siberia. IDCases. 2021. 10 марта; 24: e01064.	-	DOI:10.1016/j.idcr.2021.e01064 PMID: 33948435; PMCID: PMC8080446.
15	Sky Ng TN, Britton G, Hill E et al. Regulation of Adaptive Immunity;the Role of Interleukin-10. Front Immunol. 2013, vol. 4, pp. 129.	-	DOI: 10.3389/fimmu.2013.00129
16	Srisai P., Chaiyadet S. , Jumnainsong A., Suttiprapa S., Leelayuwat C., Saichua P,. T helper cell responses to <i>Opisthorchis viverrini</i> infection associate with host susceptibility. Parasitol Res. 2024, Feb 16;123(2):135.	-	DOI: 10.1007/s00436-024-08154-9 PMID: 38363354.

17	Watakulsin K, Chuenchom C, Thapphan C, Thai TD, Chareonsudjai S, Faksri K, Suttiprapa S, Tangawatana S, Sripa B, Edwards SW, Salao K. Neutrophils form extracellular traps in response to <i>Opisthorchis viverrini</i> crude antigens, which are elevated in neutrophils from opisthorchiasis patients with hepatobiliary abnormalities. <i>Biol Open</i> . 2023, Aug 15; 12(8).	-	DOI: 10.1242/bio.059909.
----	---	---	-----------------------------