

## ПРОГНОЗ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ ТРИХИНЕЛЛЕЗА

В.И. Пустовойт, С.С. Козлов, С.Г. Григорьев, Е.Я. Адоева, В.С. Турицин  
Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

### Forecast of the trichinosis severity

V.I. Pustovoit, S.S. Kozlov, S.G. Grigoriev, E.Ya. Adoeva, V.S. Turitsin  
Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

**Резюме.** Цель работы – разработка модели прогноза тяжести течения трихинеллеза у больных в остром периоде заболевания на основании минимального, но достаточного числа наиболее простых и всегда исследуемых симптомов и синдромов, не требующих высокой квалификации врачебного персонала и высокотехнологичных инструментальных методов исследования. На основании изучения 106 историй болезни пациентов с трихинеллезом предложена математическая дискриминантная модель, основанная на некоторых ранних клинико-лабораторных признаках (температура тела, наличие отеков лица, боль при движении языка, эозинофилия и признаки развития миокардита), которая обладает достаточно высокой информационной способностью (86,8 %) и является статистически значимой ( $p < 0,001$ ) для прогнозирования тяжести течения трихинеллеза.

**Ключевые слова:** трихинеллез, дискриминантная модель, эозинофилия.

### Введение

В практике клинической диагностики трихинеллеза имеются определенные трудности, связанные с полиморфностью клинических проявлений в остром периоде заболевания. Наряду с диагнозом, необходимо своевременно установить степень тяжести инфекционного процесса, которая является определяющей в выборе методов терапии и служит прогностическим признаком развития осложнений. Тяжесть течения трихинеллезной инвазии зависит от многих причин, среди которых наиболее значимыми являются особенности иммунного ответа организма хозяина, его реакция на продукты жизнедеятельности и самих гельминтов, вид возбудителя, интенсивность инвазии и др.

Согласно классификации [1, 2], различают следующие клинические формы трихинеллеза: легкую, средней тяжести (неосложненный трихинеллез), тяжелую (осложненный трихинеллез) и крайне тяжелую. Эти формы определяются в зависимости от ряда признаков заболевания, к которым относятся: длительность инкубационного периода, величина лихорадки, наличие и распространенность отеков тела, интенсивность и распростра-

**Abstract.** The objective was to develop a model for prediction of trichinellosis severity in the acute period of the disease based on the minimum but sufficient number of the most common and always investigated symptoms and syndromes that do not require a high qualification of medical staff and high-tech instrumental methods of a research. On the basis of a study of 106 case histories of trichinellosis patients a mathematical discriminant model was offered, based on some early clinical and laboratory signs (body temperature, presence of a swollen face, pain when moving a tongue, eosinophilia and signs of myocarditis development), which has a sufficiently high information capacity (86,8 %) and is statistically significant ( $p < 0,001$ ) for predicting severity of trichinosis.

**Key words:** trichinellosis, the discriminant model, eosinophilia.

нение мышечных болей, уровень эозинофилии крови, а также наличие осложнений (миокардит, пневмония, менингоэнцефалит, флебиты и др.). Известно, что чем короче инкубационный период, чем выше интенсивность инвазии, тем в более тяжелой форме протекает заболевание. Однако из анамнеза крайне сложно установить, сколько пациент употреблял в пищу мяса, зараженного личинками трихинелл. Кроме того, зачастую больной не может назвать точную дату употребления инвазированного мяса, и, значит, невозможно установить длительность инкубационного периода. Особенно сложно определить вероятность развития тяжелого течения трихинеллеза у больного в начальном периоде заболевания.

**Цель исследования** – разработка модели прогноза тяжести течения трихинеллеза у больных в остром периоде заболевания на основании минимального, но достаточного числа наиболее простых и всегда исследуемых симптомов и синдромов, не требующих высокой квалификации врачебного персонала и высокотехнологичных инструментальных методов исследования.

## Материалы и методы

Метод основывается на статистической обработке клинических, лабораторных и амнестических данных, полученных от 106 больных трихинеллезом, с использованием персонального компьютера.

Для научной систематизации, обобщения, обработки и анализа собранных материалов, а также для моделирования вероятности развития различной степени тяжести в зависимости от клинических показателей были использованы методы статистических группировок, статистического описания признаков, средние арифметические значения, средние квадратические отклонения, средние квадратические (стандартные) ошибки средних значений, относительные величины частоты и распределения [3, 4], а также методы оценки гипотез [3, 4], метод оценки степени влияния качественных показателей с градацией на трех и более уровнях с использованием дисперсионного анализа [4–6] и метод графического представления данных [6].

Данные первичного медицинского учета подвергались статистической обработке по стандартным программам для персональных ЭВМ. Наряду с табличным редактором Excel for Windows 2013, использовался специализированный пакет прикладных программ статистической обработки данных Statistica 7 for Windows, обеспечивающий выполнение общепринятых математико-статистических методов [3, 4, 6].

## Результаты и обсуждение

По результатам изучения клинико-лабораторных показателей, полученных от 106 больных трихинеллезом различной степени тяжести, были сформированы таблицы частот и степени выраженности следующих клинико-лабораторных признаков: максимальная температура тела, озноб, отеки (лица и конечностей), головная боль, мышечная боль, боль при движении языка, боль при движении глазного яблока, боль в икроножных мышцах, боль при дыхании, боль в подложечной области, конъюнктивит, иктеричность склер, сыпь, увеличение периферических лимфатических узлов, жесткое дыхание, тошнота, рвота, жидкий стул, увеличение печени и селезенки, эозинофилия, развитие миокардита, а также длительность нахождения в стационаре (табл. 1).

Из таблицы 1 видно, что достаточно большое количество клинико-лабораторных признаков было статистически значимо связано с определенной степенью тяжести течения трихинеллеза. При этом признаки (температура тела, наличие признаков миокардита, отеки лица, отеки конечностей, мышечная боль, боль при движении языка,

конъюнктивит, жесткое дыхание, иктеричность склер, жидкий стул, увеличение печени, головная боль, эозинофилия и озноб) имели более высокие уровни значимости различий ( $p < 0,05$ ).

Таблица 1

### Сравнительная характеристика частоты встречаемости различных клинических признаков трихинеллеза

Признак	Легкое течение (n = 12)	Средне-тяжелое течение (n = 74)	Тяжелое течение (n = 20)	Уровень значимости, p
Температура	33,3%	80,3%	95,0%	$p < 0,001$
Отеки лица	8,3%	74,3%	85,0%	$p < 0,001$
Отеки конечностей	8,3%	14,9%	40,0%	$p < 0,05$
Мышечная боль	58,3%	91,9%	95,0%	$p < 0,01$
Боль при движении языка	8,3%	17,6%	50,0%	$p < 0,01$
Боль при движении глазного яблока	16,7%	32,4%	50,0%	$p > 0,05$
Болезненное дыхание	8,3%	13,7%	30,0%	$p > 0,05$
Боль в икроножных мышцах	66,7%	86,5%	90,0%	$p > 0,05$
Боль в подложечной области	16,7%	23,0%	40,0%	$p > 0,05$
Сыпь	8,3%	8,1%	20,0%	$p > 0,05$
Конъюнктивит	0,0%	23,0%	45,0%	$p < 0,01$
Наличие признаков миокардита	0,0%	60,8%	85,0%	$p < 0,01$
Жесткое дыхание	8,3%	24,3%	65,0%	$p < 0,001$
Увеличение периферических лимфатических узлов	8,3%	16,2%	35,0%	$p > 0,05$
Иктеричность склер	0,0%	6,8%	25,0%	$p < 0,05$
Тошнота	0,0%	17,6%	25,0%	$p > 0,05$
Рвота	0,0%	14,9%	15,0%	$p > 0,05$
Жидкий стул	16,8%	31,1%	55,0%	$p < 0,05$
Увеличение печени	8,3%	52,7%	75,0%	$p < 0,001$
Увеличение селезенки	0,0%	17,6%	25,0%	$p > 0,05$
Головная боль	33,3%	67,6%	90,0%	$p < 0,01$
Наличие эозинофилии	41,7%	69,7%	80,0%	$p < 0,02$
Озноб	8,3%	42,0%	50,0%	$p < 0,05$

В качестве математического аппарата моделирования был избран дискриминантный анализ, основное предназначение которого – выявление предикторов, тесно связанных со степенью тяжести течения заболевания.

Проведенный математический анализ показал, что наиболее значимыми признаками, имеющими наиболее статистически достоверную связь с различными степенями тяжести течения трихинеллеза, оказались: максимальная температура тела ( $p < 0,001$ ), отеки лица ( $p < 0,003$ ), эозинофилия ( $p < 0,03$ ), признаки развития миокардита ( $p < 0,05$ ) и болезненное движение языка ( $p < 0,05$ ).

Метод математического пошагового отбора наиболее прогностически значимых признаков с уровнем надежности не менее 95% ( $p < 0,05$ ) позволил вывести математические уравнения, описывающие связь данных признаков с тяжестью течения трихинеллеза.

Для легкого течения трихинеллеза (ЛДФ1):

$$\text{ЛДФ1} = -6 + 6,9 \times X1 + (-2,6 \times X3) + 0,9 \times X4 + 2 \times X5 + (-1,9 \times X2);$$

для среднетяжелого течения трихинеллеза (ЛДФ2):

$$\text{ЛДФ2} = -15 + 13,4 \times X1 + (-1,4 \times X3) + 1,1 \times X4 + 3,4 \times X5 + (-3,7 \times X2);$$

для тяжелого течения трихинеллеза (ЛДФ3):

$$\text{ЛДФ3} = -29,8 + 19,1 \times X1 + (-4,2 \times X3) + 3,3 \times X4 + 3,8 \times X5 + (-3 \times X2).$$

В данных формулах значения переменных  $X1 - 5$  соответствует числовым значениям степени выраженности симптомов (табл. 2).

При решении уровней определяющим является наибольший полученный результат. При  $\text{ЛДФ}_1 >$

$\text{ЛДФ}_2$ ;  $\text{ЛДФ}_3$  у больных наибольшая вероятность легкой степени тяжести течения трихинеллеза; при  $\text{ЛДФ}_2 > \text{ЛДФ}_1$ ;  $\text{ЛДФ}_3$  у больных наибольшая вероятность средней степени тяжести течения трихинеллеза; при  $\text{ЛДФ}_3 > \text{ЛДФ}_1$ ;  $\text{ЛДФ}_2$  у больных наибольшая вероятность тяжелой степени тяжести течения трихинеллеза.

Для решения задачи по проверке полученных формул прогноза степени тяжести в соответствующие формулы ЛДФ подставляли значения признаков, включенных в модель, полученных при обследовании конкретного больного, и производили решение уравнений.

В группе с легким течением трихинеллеза предлагаемая модель обеспечивает совпадение прогнозируемой степени тяжести течения с реальным результатом в 66,6% случаев, в группе со среднетяжелым течением – в 91,9% и в группе больных с тяжелым течением трихинеллеза – в 80% случаев. При проверке всей выборки больных (106 чел.) совпадение прогнозируемой степени тяжести с данными историй болезни составило 86,8% (табл. 3).

Таблица 3

#### Классификационная матрица проверки прогноза тяжести течения трихинеллеза

Тяжесть течения	По историям болезни	По расчету	% совпадений
Легкое течение	12	8	66,6%
Среднетяжелое течение	74	68	91,9%
Тяжелое течение	20	16	80%
Всего	106	92	86,8%

Таблица 2

#### Симптомы, включенные в модель дифференциальной диагностики степени тяжести трихинеллеза и их степени выраженности

Условное обозначение	Признак	Степень выраженности симптомов	Коэффициенты признаков, включенных в уравнения			Уровень значимости, р
			ЛДФ1	ЛДФ2	ЛДФ3	
X1	Максимальная температура	1 – 37,0 – 38,0°C 2 – 38,1 – 39,0°C 3 – 39,1°C и выше	6,9	13,4	19,1	0,001
X2	Миокардит	0 – отсутствует 1 – незначительный 2 – выраженный	-1,9	-3,7	-3	0,05
X3	Отеки лица	0 – нет 1 – есть	-2,6	-1,4	-4,2	0,003
X4	Боль при движении языка	0 – нет 1 – есть	0,9	1,1	3,3	0,05
X5	Эозинофилия	1 – до 17% 2 – от 18 до 25% 3 – выше 26%	2	3,4	3,8	0,03
	Константа		-6	-15	-29,8	

## Заключение

Предложенная дискриминантная модель, основанная на некоторых ранних клинико-лабораторных признаках трихинеллеза (температура тела, наличие отеков лица, боль при движении языка, эозинофилия и признаки развития миокардита), обладает достаточно высокой информационной способностью (86,8%) и является статистически значимой ( $p < 0,001$ ) для прогнозирования тяжести течения заболевания.

## Литература

1. Озерецковская, Н.Н. Механизмы развития органной патологии при трихинеллезе / Н.Н. Озерецковская // Статьи и тезисы докл. VIII Всерос. конф. по трихинеллезу. — М., 2000. — С. 33–35.
2. Сергиев, В.П. Паразитарные болезни человека / В.П. Сергиев, Ю.В. Лобзин, С.С. Козлов. — СПб., 2006. — 586 с.
3. Юнкеров, В.И. Основы математико-статистического моделирования и применения вычислительной техники в научных исследованиях / В.И. Юнкеров. — СПб.: ВМедА, 2000. — 140 с.
4. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев, М.В. Резванцев. — СПб.: ВМедА, 2011. — 318 с.

5. Боровиков, В.П. Statistica. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. — М.: Инф. издат. дом «Филин», 1997. — 608 с.

6. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. — М., 1999. — 459 с.

## References

1. Ozeretskovskaya, N. N. Mechanisms of development of organ pathology, trichinosis / N. N. Ozeretskovskaya. // Articles and abstracts. VIII the age of three. proc. on trichinellosis. — M., 2000. — S. 33-35.
2. Sergiev, B. N. Parasitic diseases of man / V. P. Sergiev, Y. C. Lobzin, C. S. Kozlov. — SPb., 2006. — 586 S.
3. Cadets, C. I. fundamentals of mathematical-statistical modeling and applications of computer technology in research / C. I. Cadets. — SPb.: Military medical Academy, 2000. — 140 C.
4. Cadets C. I., Grigoriev, S., Rezanci M. C. Mathematical and statistical processing of data for medical research / C. I. Cadets, S., Grigoriev, M. C. Rezanci. — SPB.: Military medical Academy, 2011. — 318 S.
5. Borovikov, V. P. Statistica. Statistical analysis and data processing in the Windows environment / B. N. Borovikov, I. P. Borovikov. — M: INF. Izdat. home «owl», 1997. — 608 S.
6. Glanz, S. biomedical statistics / S Glanz. — M., 1999. — 459 S.

## Авторский коллектив:

*Пустовойт Василий Игоревич* — слушатель кафедры инфекционных болезней (с курсом медицинской паразитологии и тропических заболеваний) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова; тел.: +7-915-230-89-79, e-mail: 999vas777@gmail.com

*Козлов Сергей Сергеевич* — заведующий медицинской лабораторией, врач клинической лабораторной диагностики кафедры инфекционных болезней (с курсом медицинской паразитологии и тропических заболеваний) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, д.м.н., профессор; тел.: +7-911-974-56-30, e-mail: infectology@mail.ru

*Григорьев Степан Григорьевич* — старший научный сотрудник НИЛ НИКТ Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, д.м.н.; тел.: +7-904-644-14-00, e-mail: gsg\_rj@mail.ru

*Агоева Елена Яковлевна* — доцент кафедры биологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, к.м.н.; тел.: 8(812)298-71-04, e-mail: adoeva@mail.ru

*Турицин Владимир Сергеевич* — старший лаборант кафедры инфекционных болезней (с курсом медицинской паразитологии и тропических заболеваний) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, к.б.н., доцент; тел.: +7-911-728-27-14, e-mail: turicin\_spb@mail.ru