

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ЛИЧИНОК ТРИХИНЕЛЛ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ МЕТОДОМ ГЛУБОКОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ

О.Н. АНДРЕЯНОВ

кандидат ветеринарных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им.
К.И. Скрябина, г. Москва, Б. Черемушкинская, 28,
e-mail: 1980oleg@mail.ru

При глубоком замораживании (- 70 °С) в течение 1–16 ч мышц животных разных видов (обыкновенная лисица, белая крыса, мышь) достигается потеря двигательной активности мышечных личинок трихинелл *Trichinella spiralis* spp., гибель личинок происходит через 32 ч. При этом у личинок отмечают признаки отслоения кутикулы, нарушение целостности кишечной и половой систем.

Ключевые слова: *Trichinella spiralis*, мышца, жизнеспособность, замораживание, лисица, Рязанская область.

Дикие животные, особенно хищные млекопитающие, часто бывают заражены генетически устойчивыми к низким температурам видами трихинелл *Trichinella spiralis* spp. При замораживании и хранении в бытовых холодильниках мяса плотоядных и свиней личинки отдельных видов и изолятов трихинелл длительное время сохраняют жизнеспособность и инвазионность [4]. Резистентность к замораживанию является определяющим фактором в распространении трихинелл в разных географических зонах [8, 10]. Для идентификации видов трихинелл Боев [2] и Бритов [3] используют метод замораживания при температуре минус 10–12 °С, при которой *T. nativa* в мышцах крыс сохраняет инвазионность в течение 9–14 мес.

Имеются различные данные о выживаемости личинок трихинелл в свинине при различных режимах замораживания от минус 10 до минус 50 °С [1]. Это связано с тем, что различные виды и изоляты трихинелл различаются устойчивостью к низким температурам в зависимости от возраста личинок и физиологического состояния хозяина, а также режима замораживания и размера кусков мяса [6, 8].

Международная комиссия по трихинеллезу (МКТ) в качестве профилактики рекомендует инактивировать личинки в свинине при минус 17,8 °С в течение 106 ч, при минус 23,3 °С – 63 ч, а при минус 28,9 °С – 35 ч (при условии достижения этой температуры внутри куска мяса). Замораживание свинины при минус 15 °С в зависимости от величины кусков рекомендуется проводить в течение не менее 3–4 нед [5].

Известно, что наиболее устойчивы к длительному действию низкой температуры личинки *T. spiralis*, паразитирующие у диких животных, особенно плотоядных. Личинки трихинелл, выделенные из мышц волка методом переваривания после хранения при минус 20 °С в течение 6 мес, продолжали заражать мышей, в то же время эти личинки погибали в мышцах через 5 сут при замораживании при минус 10 °С [12].

Следовательно, с точки зрения проведения профилактических мероприятий трихинеллеза практический интерес представляет устойчивость к замораживанию личинок трихинелл, локализованных в мышечной ткани плотоядных.

Материалы и методы

Изолят *T. spiralis* spp. получали методом переваривания в искусственном желудочном соке (ИЖС) мышц обыкновенных лисиц, добытых в Рязанской области (рис. 1). Для опыта использовали 7 естественно инвазированных тушек лисиц. Размножение этих изолятов проводили на десяти белых беспородных крысах и десяти мышах.

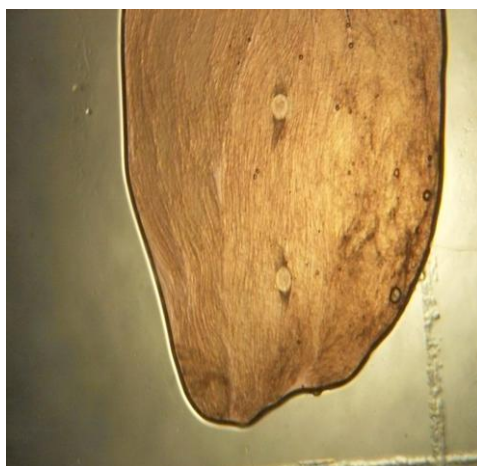


Рис. 2. Мышечный срез диафрагмы под компрессором (оригинал, объектив x 8, окуляр x 3)

Изолят *T. spiralis* от свиньи (Белорусский) в течение многих лет поддерживали в ВИГИСе на белых беспородных мышах и крысах. Он обладает невысокой устойчивостью к замораживанию в тушках лабораторных животных [7, 9], нами использовался для сравнения.

Беспородных мышей и крыс инвазировали природным и лабораторным изолятом личинок трихинелл в дозе 10 личинок на 1 г массы животного. Тушки неошкуранных животных, инвазированные трихинеллами, помещали в морозильник при минус 70 °С. В опыте был использован Био-Медицинский морозильник MDF-U537D фирмы SANIO (Япония). Исследования проводили в течение двух с половиной месяцев.

Жизнеспособность личинок трихинелл рассчитывали отношением подвижных личинок к общему числу выделенных [11]. После переваривания в ИЖС и промывания осадка от каждой пробы проверяли двигательную активность личинок методом инкубирования в термостате при 37 °С в течение 20 мин в подогретом до той же температуре физиологическом растворе, и изучали морфологические изменения в структуре гельминтов. Учитывали физиологическое состояние выделенных личинок: целостность покровов, форму и подвижность. Для уточнения минимального времени инактивации трихинелл при замораживании заражали белых мышей выделенными личинками (100 личинок на голову). Учет биопробы проводили через 45 сут после заражения методом переваривания в ИЖС целой тушки животного.

Результаты и обсуждение

Результаты исследований приведены в таблицах 1 и 2. Во время глубокого замораживания тушек исследованных животных в морозильнике жизнеспособность личинок трихинелл была различной. Так, при замораживании тушки обыкновенной лисицы, инвазированной трихинеллами естественным способом, жизнеспособность личинок *T. spiralis* сохранялась на протяжении 4 ч без изменений и составляла 100 %. Затем жизнеспособность личинок стала снижаться и через 8 ч она составила 80 %. К 16 ч жизнеспособных личинок

трихинелл природного изолята выделилось 15 %. Через 32 ч все личинки в мышечной ткани плотоядного погибли. У выделенных личинок трихинелл наблюдали признаки отслоения кутикулы, вакуолизацию, нарушение целостности кишечной и половой систем.

1. Жизнеспособность (%) личинок трихинелл в мышечной ткани тушек животных после замораживания при минус 70 °С

Время нахождения материала в морозильной камере, ч	Природный изолят трихинелл (лисица обыкновенная)			Лабораторный изолят трихинелл (белорусский)	
	лисица обыкновенная	крыса белая Vistar (1 пассаж)	мышь белая (1 пассаж)	крыса белая Vistar	мышь белая беспородная
1	100	96,1	24	81	5,2
2	100	65,7	0	26,3	0
4	100	7,6	0	0	0
8	80	0	0	0	0
16	15	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0
Контроль (без заморозки)	100	99,2	100	98,7	99,1

2. Число выделенных личинок трихинелл от белой мыши (биопроба)

Изолят трихинелл		Время нахождения инвазионного материала в морозильнике, ч					
		0 (контроль)	1	2	4	8	16
Природный (лисица обыкновенная)	лисица	315	274	291	97	117*	108*
	крыса	281	163	89	122*	–	–
	мышь	290	95*	–	–	–	–
Лабораторный (белорусский)	крыса	798	682	291*	–	–	–
	мышь	824	302*	–	–	–	–

* – доза личинок трихинелл – 20–50 на мышь.

В тушках белых крыс природный изолят *T. spiralis* в течение 1, 2 и 4 ч выделялся с жизнеспособностью 96,1; 65,7 и 7,6 % соответственно (рис. 2, 3). После дальнейшей экспозиции в морозильнике тушки крыс оказались обезврежены.

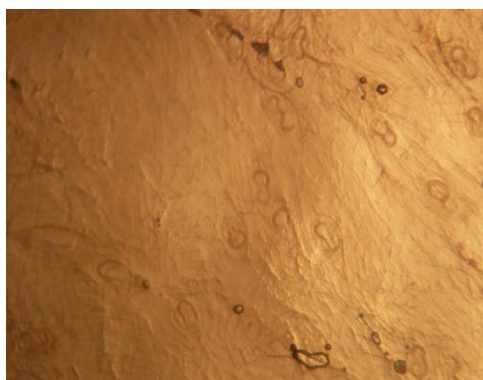


Рис. 2. Мышечные личинки трихинелл природного изолята в мышечной ткани контрольных животных (беспородная белая мышь, объектив x 9, окуляр x 2)



Рис. 3. Мертвая и жизнеспособная личинки трихинелл после глубокого замораживания мышечной ткани (оригинал, объектив x 9, окуляр x 4)

В тушках мышей личинки дикого изолята трихинелл выдержали глубокое замораживание только 1 ч (жизнеспособность 24 %), после 2 ч все личинки в тушках грызунов погибли.

Лабораторный (белорусский) изолят мышечных личинок *T. spiralis* имел другие свойства. В крысах личинки трихинелл сохраняли жизнеспособность на 81 и 26,3 % после 1 и 2-часовой экспозиции в морозильной камере. В мышцах через 1 ч глубокого замораживания жизнеспособность личинок составила 5,2 %. При дальнейшем нахождении тушек при минусовой температуре мышечная ткань лабораторного изолята гельминта оказалась обезвреженной.

При исследовании инвазионной активности личинок трихинелл после глубокого замораживания в тушках исследуемых животных на белых мышцах оказалось, что жизнеспособные личинки также были инвазионными. Трихинеллы от лисицы на протяжении 2 ч воспроизводили продуктивность от 100 введенных личинок через рот одинаково, по сравнению с контролем (табл. 2). Далее продуктивность снижалась и составила 97 и 117 личинок на 4 и 8 ч замораживания. Природный изолят личинок трихинелл от лисицы через 16 ч смог воспроизвести только 108 мышечных личинок. В тушках крыс репродуктивная способность личинок снизилась после глубокого замораживания: через 1, 2 и 4 ч после пребывания тушки животного в морозильнике воспроизводство личинок трихинелл сильно снизилось в 1,7; 3,1 и 2,3 раза (281 личинка – в контрольной мышце). В мышечной ткани мышцы через 1 ч было менее 100 личинок гельминта. После экспонирования на контрольную мышцу мороженый изолят воспроизвел 95 мышечных личинок трихинелл.

Лабораторный изолят трихинелл на крысах через 1 ч после глубокого замораживания воспроизвел 682 личинки. Через 2 ч нахождения тушки при минус 70 °С выпало в осадок всего 291 мышечная личинка трихинеллы (798 личинок в контроле). На инвазированных трихинеллами мышцах уже через 1 ч замораживания выделилось менее 100 мышечных личинок.

Таким образом, трихинеллы в мышечной ткани устойчивы к низким температурам. При обычной температуре замораживания инвазированного мяса (минус 8 °С) личинки *T. spiralis* северных изолятов выживают месяцы. Глубокое замораживание при минус 70 °С тушек лисицы, беспородной белой крысы и мышцы природного изолята *T. spiralis* spp. из Рязанской области показало высокую резистентность мышечных личинок к низким температурам. Жизнеспособность личинок в мышечной ткани сохранялась на протяжении 16 ч в лисице, 4 ч в крысе и 1 ч в мышце. Репродуктивная способность трихинелл природного изолята после замораживания сократилась в 2,3 раза. Лабораторный изолят личинок трихинелл в мышечной ткани тушек лабораторных животных сохранял жизнеспособность не более одного часа в мышцах и двух часов в крысах.

Литература

1. Бессонов А.С. Обезвреживание свинины, мясных боенских отходов и тушек пушных зверей при обнаружении трихинелл // Науч. тр. ВАСХНИЛ «Трихинеллез». – М.: Колос, 1976. – 274 с.
2. Боев С.Н., Бритов В.А. Трихинеллы и трихинеллез. – Алма-Ата, 1978. – С. 17–35.
3. Бритов В.А. Возбудители трихинеллеза. – М.: Наука, 1982. – 271 с.
4. Гаркави Б.Л. Трихинеллез, вызываемый *Trichinella pseudospiralis* (морфология и биология возбудителя, эпизоотология и эпидемиология, диагностика, меры борьбы и профилактика) // Рос. паразитол. журн. – 2007. – № 2. – С. 35–116.
5. Рекомендации международной комиссии по трихинеллезу (МТК) по методам борьбы с трихинеллезом домашних и диких животных, мясо которых употребляется в пищу человеком // Ветеринария. – 2001. – № 8. – С. 57–63.

6. Скворцова Ф.К. Устойчивость личинок *T. spiralis* и *T. pseudospiralis* во внешней среде // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2003. – Вып. 4. – С. 414–415.

7. Скворцова Ф.К. Методика получения инвазионного материала для наработки антигена трихинелл // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2006. – Т. 42. – С. 599–605.

8. Скворцова Ф.К. Резистентность *Trichinella spiralis* и *Trichinella pseudospiralis* в мышцах домашней свиньи к низким температурам // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2007. – Вып. 8. – С. 335–337.

9. Скворцова Ф.К. Резистентность к низким температурам изолятов трихинелл как признак характеристики видов // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2009. – Вып. 10. – С. 374–376.

10. Скворцова Ф.К., Андреев О.Н. Резистентность к низким температурам трихинелл от лисицы обыкновенной // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – 2009. – Вып. 10. – С. 377–379.

11. Скворцова Ф.К., Андреев О.Н., Гребенкина Л.А. Методика определения жизнеспособности и инвазионности личинок трихинелл. – М., 2009. – 8 с.

12. Pozio E.G, Rossi La Rosa P., Murrel K.D. Biological characterization of *Trichinella* isolates from various host species and geographical regions // J. Parasitol. – 1992. – V. 78. – P. 647–653.

Neutralization of *Trichinella spiralis* larva in muscular tissue of animals by the method of deep freezing

O.N. Andrejanov

At deep freezing (- 70 °C) during 1–16 h muscles of animal (the ordinary fox, a white rat, the mouse) is reached loss of impellent activity and reproductive ability of muscular larva *Trichinella spiralis* spp., the destruction of larvae occurs through 32 h. Thus at larvae infringement of integrity of intestinal and sexual systems is observed signs of peeling of a cuticle.

Keywords: trichinella, muscular tissue, impellent activity, deep freezing, fox, Ryazan region.