

УДК 576.895.122 : 594.3

ВЛИЯНИЕ ПАРТЕНИТ ТРЕМАТОД  
НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН ПРЭСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ

О. В. Гуминский

Сравниваются данные о содержании общих липидов, триглицеридов и холестерина в гемолимфе *Viviparus viviparus* и *Lymnaea stagnalis*, зараженных партенитами трематод и не зараженных. Установлена видовая изменчивость в содержании общих липидов, триглицеридов и холестерина, а у *V. viviparus* возрастная и сезонная в содержании общих липидов и холестерина.

Имеется ряд работ, посвященных особенностям липидного обмена моллюсков, инвазированных партенитами трематод. Сведения в них весьма противоречивы. Беккер (Becker, 1980) утверждает, что при трематодной инвазии содержание липидов в гемолимфе моллюсков не уменьшается, в то время как Хоскин (Hoskin, 1978) приводит данные об уменьшении стерина и свободных жирных кислот в гемолимфе *Nassarius obsoletus*, зараженных *Himasthla quisenbensis*. Стадниченко с соавторами (1982) приводит данные об уменьшении каротиноидов у *Lymnaea stagnalis* и *Planorbis corneus* при трематодной инвазии. Имеются также работы по липидному обмену инвазированных моллюсков, выполненные гистохимическими методами. Работ, посвященных изменениям содержания общих липидов, триглицеридов и холестерина у моллюсков, инвазированных партенитами трематод, нет.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы служили собранные в июне—сентябре 1982 г. в реке Тетерев (Житомир) 366 самцов и самок *Viviparus viviparus dubotsianus* Mousson (1863) в возрасте от 1 до 4 лет. Возраст определялся по концентрическим годовым кольцам на крышечке раковины. Высота раковины 14.0—34.7 мм. Они были заражены партенитами *Echinoparyphium petrowi* Nevostrujeva. Кроме того, были собраны в октябре—ноябре 1982 г. 127 экз. *Lymnaea stagnalis* (Linne, 1758) с высотой раковины 30.8—56.2 мм из разных водоемов Житомирской обл., инвазированные партенитами *Echinoparyphium aconiatum* Dietz. Моллюски контрольной группы были свободны от заражения.

Для анализа использовали гемолимфу, что исключало неточности, связанные с неравномерной локализацией общих липидов, триглицеридов и холестерина в тканях моллюсков. Гемолимфу брали в день сбора моллюсков по методу Стадниченко (1970) и анализировали немедленно. Содержание общих липидов и триглицеридов определяли колориметрически при помощи наборов химреактивов производства «Lachema» (Брно, ЧССР). Триглицериды сначала омыляли гидроксидом калия с образованием глицерина, при окислении которого образуется формальдегид. Реактив, содержащий ацетилацетон, взаимодействует с формальдегидом с образованием 3.5-диацетил-1.4-дигидролутидина, окраску которого измеряют колориметрически. Определение общих липидов основано на способности ненасыщенных липидов, жирных кислот, фосфолипидов и холестерина после гидролиза серной кислотой взаимодействовать с фосфованилиновым реактивом с образованием красного окрашивания, измеряемого фотоэлектроколориметром ФЭК-56М. Холестерин определяли колориметрически по методу Илька (Методические указания, 1973). Цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики по Деркачу (1963).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание общих липидов в гемолимфе всех исследованных моллюсков колеблется от 34.00 до 425.00 мг%. Нами обнаружены ярко выраженные видовые различия в содержании общих липидов между *V. viviparus* и *L. stagnalis* ( $P > 99.9\%$ ). Половых различий по этому признаку нет. У живородки речной обнаружены возрастные изменения содержания общих липидов. В гемолимфе зараженных самок концентрация общих липидов достоверно увеличивается от года до 3 ( $P=98.3\%$ ), а у незараженных — от года до 2 ( $P=98.9\%$ ), но к 4 годам в обеих группах уменьшается. У самцов и самок *V. viviparus* как зараженных партенитами трематод, так и свободных от инвазии максимумы содержания общих липидов приходятся на 2- или 3-летний возраст. Известно, что липиды являются одним из источников энергии при мышечной работе. Возможно, именно в 2- и 3-летнем возрасте живородки ведут более активный образ жизни, требующий больших затрат энергии, а следовательно и липидов. У *V. viviparus* обнаружены достоверные ( $P > 99.9\%$ ) сезонные различия в содержании общих липидов, концентрация которых в гемолимфе возрастает с  $81.70 \pm 4.27$  мг% в начале июня до  $216.65 \pm 9.19$  в конце месяца. В содержании общих липидов достоверных различий между зараженными моллюсками обоих видов и контролем не обнаружено.

Концентрация триглицеридов в гемолимфе всех исследованных моллюсков колеблется от 21.82 до 390.00 мг%. У *L. stagnalis* их содержание значительно ниже, чем у *V. viviparus* ( $P > 99.9\%$ ), несмотря на то что концентрация общих липидов, как видно из табл. 1, выше у прудовиков. Максимумы содержания триглицеридов в гемолимфе живородок, как и общих липидов, приходятся на 2- и 3-летний возраст, вероятно, по вышеуказанным причинам. Несмотря на то, что нами получены данные о возрастании содержания триглицеридов у живородок с  $76.09 \pm 8.06$  в июле до  $85.71 \pm 7.89$  мг% в сентябре (табл. 2),

Т а б л и ц а 1

Влияние партенит на содержание общих липидов (в мг%) в гемолимфе моллюсков

Вид моллюска	Пол	Вид паразита	n	lim	$M \pm m$	$\sigma$	V	t	P (в %)
<i>Viviparus viviparus</i>	Самки	Нет	89	34.00—277.00	$112.70 \pm 6.10$	57.51	51.07	1.39	83.8
		<i>Echinoparyphium petrowi</i>	33	57.00—290.00	$131.27 \pm 11.92$	68.43	52.13		
	Самцы	Нет	32	46.00—251.00	$128.88 \pm 11.52$	65.22	50.60	0.17	15.8
		<i>Echinoparyphium petrowi</i>	50	63.00—224.00	$126.62 \pm 5.85$	41.39	32.69		
<i>Lymnaea stagnalis</i>		Нет	50	114.26—425.00	$178.08 \pm 8.25$	58.31	32.74	0.12	0.80
		<i>Echinoparyphium aconiatum</i>	76	114.29—407.55	$179.43 \pm 7.71$	67.24	37.48		

Т а б л и ц а 2

Влияние партенит на содержание триглицеридов (в мг%) в гемолимфе моллюсков

Вид моллюска	Пол	Вид паразита	n	lim	$M \pm m$	$\sigma$	V	t	P (в %)
<i>Viviparus viviparus</i>	Самки	Нет	48	26.08—195.00	$90.01 \pm 5.44$	37.73	41.91	1.64	89.0
		<i>Echinoparyphium petrowi</i>	46	27.94—221.68	$103.66 \pm 6.27$	42.54	41.04		
	Самцы	Нет	11	38.62—207.00	$85.32 \pm 14.57$	48.38	56.71	0.44	30.2
		<i>Echinoparyphium petrowi</i>	57	28.68—390.00	$92.49 \pm 7.19$	54.29	58.69		
<i>Lymnaea stagnalis</i>		Нет	24	21.82—88.24	$44.57 \pm 3.59$	17.61	39.52	0.02	0.80
		<i>Echinoparyphium aconiatum</i>	35	24.55—112.94	$44.47 \pm 3.20$	18.92	42.54		

говорить о сезонной изменчивости этого показателя не приходится, так как степень достоверности различий невысока ( $P=59.4\%$ ). Достоверных различий в содержании триглицеридов между зараженными моллюсками и контролем не имеется.

Концентрация холестерина в гемолимфе всех исследованных моллюсков колеблется от 0.40 до 96.84 мг%. Обнаружены хорошо выраженные ( $P > 99.9\%$ ) видовые различия по этому показателю (табл. 3). Несмотря на абсолютно боль-

Т а б л и ц а 3  
Влияние партенит на содержание холестерина (в мг%) в гемолимфе моллюсков

Вид моллюска	Пол	Вид паразита	n	lim	$M \pm m$	$\sigma$	V	t	P (в %)
<i>Viviparus viviparus</i>	Самки	Нет	87	7.20—96.26	$35.58 \pm 1.90$	17.76	49.92	0.88	63.2
		<i>Echinoparyphium petrowi</i>	32	15.20—64.22	$38.26 \pm 2.36$	13.38	34.97		
	Самцы	Нет	32	12.00—80.00	$42.35 \pm 3.04$	17.23	40.68	1.36	83.8
		<i>Echinoparyphium petrowi</i>	49	4.80—96.84	$47.60 \pm 2.37$	16.62	34.91		
<i>Lymnaea stagnalis</i>		Нет	51	0.40—16.00	$4.38 \pm 0.49$	3.53	80.59	0.48	31.1
		<i>Echinoparyphium aconiatum</i>	76	0.40—23.48	$4.05 \pm 0.48$	4.21	103.95		

шую концентрацию общих липидов в гемолимфе *L. stagnalis*, содержание холестерина, как и триглицеридов, значительно ниже, чем у *V. viviparus*. Если у самок живородки содержание триглицеридов составляет 66.20, а холестерина 32.86% от общих липидов, то у прудовика — соответственно 25.03 и 2.45%. Такой незначительный процент триглицеридов и холестерина в составе общих липидов *L. stagnalis*, по всей видимости, объясняется тем, что большую часть липидов у них составляют фосфолипиды. У живородок отчетливо видна сезонная изменчивость содержания холестерина. Интересно, что если содержание общих липидов в течение июня возрастает, то содержание холестерина снижается с  $50.41 \pm 3.08$  в начале месяца до  $25.47 \pm 4.78$  мг% в конце ( $P > 99.9\%$ ). Увеличение содержания общих липидов в этот период происходит, видимо, за счет накопления фосфолипидов. Установлено, что содержание холестерина достоверно уменьшается с возрастом (от 1 до 4 лет), как у зараженных ( $P=95.6\%$ ), так и у свободных от инвазии самок ( $P=96.7\%$ ).

Возможно, существуют и половые различия в содержании холестерина у свободных от инвазии живородок. Во всяком случае, степень этих различий очень близка к достоверной ( $P=94.3\%$ ) (табл. 4). При заражении партенитами

Т а б л и ц а 4  
Влияние партенит на содержание холестерина (в мг%) в гемолимфе *Viviparus viviparus* в зависимости от пола хозяина

Пол	Вид паразита	n	lim	$M \pm m$	$\sigma$	V	t	P (в %)
Самки	Нет	87	7.20—96.26	$35.58 \pm 1.90$	17.76	49.92	1.89	94.3
Самцы	Нет	32	12.00—80.00	$42.35 \pm 3.04$	17.23	40.68		
Самки	<i>Echinoparyphium petrowi</i>	32	15.20—64.22	$38.26 \pm 2.36$	13.38	34.97	2.79	99.5
Самцы	<i>Echinoparyphium petrowi</i>	49	4.80—96.84	$47.60 \pm 2.37$	16.62	34.91		

трематод разница в содержании холестерина между самками и самцами возрастает до достоверной ( $P=99.5\%$ ). Вероятно, это связано с гормональными различиями самцов и самок. Паразитируя не только в гепатопанкреасе, но и в органах половой системы самцов живородок, партениты *E. petrowi*, видимо, снижают концентрацию мужских половых гормонов. Чтобы восполнить их

недостаток, «включается» синтез холестерина — источника стероидных гормонов. Возможно, более «охотным» потреблением парthenитами *E. petrowi* мужских половых гормонов живородок объясняется локализация паразитов в органах мужской половой системы хозяина и факт большей экстенсивности заражения самцов (в данной популяции — 71.24%), чем самок (36.57%).

#### Л и т е р а т у р а

- Д е р к а ч М. П. Элементи статистичної обробки результатів біологічного експерименту. Львів, Вид-во держ. університету, 1963. 67 с.
- М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я по применению унифицированных клинических лабораторных методов исследований. М., Минздрав СССР, 1973. 173 с.
- С т а д н и ч е н к о А. П. О половой изменчивости белкового спектра крови у *Viviparus contectus* (Gastropoda, Prosobranchia). — Зоол. журн., 1970, т. 49, вып. 5, с. 680—685.
- С т а д н и ч е н к о А. П., Б о н д а р ч у к Л. Г., Д о р о ш е н к о О. В., И в а с е н к о Е. В., О м е л ь ч е н к о А. В., Т а б а ч у к Л. В. Влияние трематодной инвазии и экстремальных условий среды на содержание каротиноидных пигментов в гемолимфе пресноводных моллюсков. — Докл. высш. шк., Биол. науки, 1982, № 9, с. 54—59.
- В е с к е r W. Metabolic interrelationship of parasitic trematodes and molluscs, especially *Schistosoma mansoni* in *Biomphalaria glabrata*. — Z. Parasitenk., 1980, Bd 63, f. 2, S. 101—111.
- Н о с к и n G. P. Alterations in lipid metabolism of molluscs due to dietary changes. — Comp. Pathobiol., 1978, vol. 4, New York—London, p. 25—57.

Житомирский государственный  
педагогический институт

Поступило 24 I 1983

---

#### THE EFFECT OF PARTHENITES OF TREMATODES ON THE LIPID METABOLISM OF FRESHWATER MOLLUSCS

O. V. Guminsky

#### S U M M A R Y

No reliable differences were found in the content of general lipids, triglycerides and cholesterol between molluscs of *Viviparus Viviparus* and *Limnaea stagnalis* infected with parthenites and control ones. Certain specific, age and seasonal variability was observed. Reliable sex differences in the cholesterol content were found in *V. viviparus* infected with parthenites of *E. petrowi*.

---