

СПОСОБНОСТЬ САМОК ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ К ПРЕОДОЛЕНИЮ ОТРАВЛЕНИЯ ДДТ В ПРОЦЕССЕ ПИТАНИЯ

И. В. Успенский, И. Д. Иоффе и А. И. Динева

Институт медицинской паразитологии и тропической медицины
им. Е. И. Марциновского Министерства здравоохранения СССР, Москва

Излагаются результаты наблюдений за процессами питания и яйцекладки у иксодовых клещей трех видов после воздействия на них ДДТ. Голодные самки с сильными расстройствами двигательных функций, но способные к передвижению, могут питаться при подсаживании на хозяина и преодолевать, таким образом, отравление. Эти самки дают жизнеспособную кладку, характеристики которой не отличаются от контроля.

Процесс развития поражения иксодовых клещей после воздействия на них ДДТ имеет несколько стадий. Было показано, что основным критерием оценки состояния клещей может являться их способность к передвижению на некоторое расстояние (Успенской и Левиков, 1974). Было установлено также, что голодные самки *Ixodes persulcatus* и *Haemaphysalis concinna*, находящиеся на ранних стадиях поражения, т. е. способные к передвижению, после воздействия на них летальной дозой ДДТ, могут присасываться при посадке на хозяина, питаться и давать нормальную кладку.

Учитывая большой практический и теоретический интерес данного феномена, нами были поставлены дальнейшие опыты для выяснения пределов возможности преодоления отравления ДДТ и более углубленного изучения состояния потомства у преодолевших отравление самок. В данном сообщении излагаются результаты наблюдений за процессами питания и яйцекладки у иксодовых клещей трех видов после воздействия на них ДДТ, а также некоторые вопросы методического порядка. Полученные данные о питании и яйцекладке этих видов клещей в норме вместе с рядом других результатов будут обсуждены специально в дальнейшем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ

Изучали способность клещей, отравленных ДДТ, к питанию и последующей яйцекладке и определяли величины различных параметров, характеризующих эти процессы. Были использованы голодные самки *Ixodes persulcatus* P. Sch. и *Haemaphysalis concinna* Koch., собранные в природе незадолго до начала опытов, и голодные самки *Dermacentor silvarum* Ol. лабораторной культуры (первое поколение от собранных в предыдущий год и накормленных в лаборатории клещей).

Опыты были проведены со следующими группами клещей каждого вида: не подвергавшихся никакому воздействию (контроль); подвергавшихся воздействию растворителя — химически чистого ацетона (контроль по ацетону); подвергавшихся воздействию растворов ДДТ в ацетоне (в этой группе было несколько вариантов в зависимости от

стадии поражения, на которой находились клещи после воздействия яда).¹

Растворы ДДТ наносили на дорсальную поверхность самок с помощью микрокапилляра, дающего каплю размером 0.38 мкл (методику топикального нанесения см.: Успенский, 1974), и следили за развитием поражения. Для кормления отбирали клещей с сильными расстройствами двигательных функций, но еще способных к передвижению (3-я стадия), и потерявших способность к передвижению, но активно двигающих конечностями (4-я стадия), а также в переходном между этими стадиями состоянии (3.5 стадия).

Самок подсаживали на кроликов (каждый вариант под отдельную наклейку) и подпускали к ним непораженных самцов того же происхождения в соотношении 1 : 1. Кроликов использовали не больше, чем для одного кормления, при одной или одновременно двух наклейках (всего не более 25 самок). Ежедневно утром и вечером проверяли состояние подсаженных клещей, отпавших самок взвешивали и пересаживали в отдельные пробирки дифференцированной влажности, а погибших клещей удаляли. У части самок ежедневно просчитывали под бинокулярной лупой число отложенных яиц и дневную порцию яиц (но не менее 100) в этот же день взвешивали. Небольшое число яиц из отдельных проб в разные сроки после откладки измеряли под микроскопом для определения объема (форму яйца принимали за правильный эллипсоид, для определения его объема измеряли малый и большой диаметры). Каждую порцию яиц помещали в отдельную пробирку дифференцированной влажности и наблюдали за их развитием. После вылупления личинок определяли процент гибели яиц. У другой части самок после окончания яйцекладки взвешивали всю кладку целиком, а также отдельно выборку из нее в 500 яиц, общее число отложенных яиц находили из получаемой пропорции.

В течение всего периода работы температура в лаборатории находилась в пределах от 20 до 25° тепла.

Опыты были проведены летом 1972 и 1973 гг. на базе экспедиции Института медицинской паразитологии и тропической медицины на строительстве Зейской ГЭС (Зейский район Амурской области).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Способность клещей к питанию на разных стадиях поражения после воздействия ДДТ

В норме у всех трех видов клещей присасывается и напивается не менее 80% от числа подсаженных на кроликов особей. Ацетон в наносимом количестве (0.38 мкл/самку) не оказывает никакого воздействия на питание клещей. Самки, находящиеся на 3-й стадии поражения после воздействия ДДТ в дозах порядка LD₅₀—LD₁₀₀, практически не отличаются от нормальных по способности к присасыванию и питанию (табл. 1). Следует отметить, что во всех группах клещей, закончивших питание, были единичные особи ненормально малого веса.

В состоянии, среднем между 3-й и 4-й стадиями поражения, количество напившихся клещей снижается: часть клещей гибнет, не успев присосаться к хозяину, или вскоре после присасывания. Существенно, что при снижении числа клещей, напившихся на 3.5 стадии, не отмечено увеличения количества недопившихся особей в сравнении с контролем.

Переход в 4-ю стадию сопровождается полной потерей способности клещей к питанию (табл. 1);² при этом гибель большинства самок наступает после присасывания к хозяину.

¹ Описание стадий поражения клещей см. в работе Успенского и Левикова (1974).

² У всех трех видов клещей в группе самок, находящихся на 4-й стадии поражения, имелось по одной напившейся. Мы склонны объяснять это неточностью определения стадии поражения у отравленных клещей.

Т а б л и ц а 1
 Напитываемость самок клещей разных видов в норме
 и при развитии поражения после воздействия ДДТ
 (опыты 1972—1973 гг.)

Вид клеща	Наносимое количество ДДТ			Стадия поражения	Число клещей в опыте	Процент нормально напитавшихся
	концентрация раствора (в ‰)	доза (в мкг/особь)	доза (в мкг/мг)			
<i>Ixodes persulcatus</i>	Без воздействия или ацетон			1	> 70	80—100
	0.0025—0.005	0.75—1.5 × 10 ⁻²	0.36—0.72 × 10 ⁻²	3	20	80
	0.5	1.5	0.72	3.5	20	70
	0.005—0.01	1.5—3.0 × 10 ⁻²	0.72—1.43 × 10 ⁻²	3	12	8.3
<i>Haemaphysalis concinna</i>	Без воздействия или ацетон			1	> 50	80—100
	0.001—0.01	0.3—3.0 × 10 ⁻²	0.17—1.71 × 10 ⁻²	3	21	90.5
				3.5	14	64.5
				4	8	12.5
<i>Dermacentor silvarum</i>	Без воздействия или ацетон			1	> 50	80—100
	1.0	3.0	0.47	3	19	79
				4	8	12.5

Приведенные данные показывают, что 4-я стадия поражения клещей качественно отличается от 1-й—3-й стадий, поскольку процесс поражения клещей на этой стадии уже необратим. Как было указано, основным отличительным признаком 4-й стадии от предыдущих является потеря способности к передвижению. Таким образом, здесь подтверждена важность критерия «способность к передвижению» при оценке возможности преодоления отравления.

Ранее отмечалось (Успенский и Левиков, 1974), что клещи после воздействия на них летальными дозами ДДТ проходят через все стадии поражения; воздействующая доза определяет лишь скорость протекания отдельных стадий и всего процесса в целом. Представляло интерес проверить возможность преодоления отравления самки после воздействия на них дозой ДДТ, многократно превышающей LD₁₀₀.

Попытка кормления самок *I. persulcatus*, находящихся на 3-й стадии поражения после воздействия на них дозой ДДТ, превышающей LD₁₀₀ примерно в 100 раз (0.5%-й раствор), не увенчалась успехом (табл. 1). Состояние этих самок, сохраняющих способность к передвижению, характеризовалось сильным тремором конечностей, которого, как правило, не наблюдали при воздействии меньшими дозами ДДТ (не более LD₁₀₀ × 5). Это тем не менее не препятствовало их присасыванию к хозяину, но в дальнейшем присосавшиеся особи быстро погибали. В результате из 12 опытных самок напиталась лишь одна.

Этот факт говорит о том, что критерий «способность к передвижению» при всей его важности нельзя, однако, считать универсальным. В случае резкого увеличения воздействующей дозы ДДТ клещи с сильными расстройствами двигательных функций, но явно двигающиеся, к питанию и преодолению отравления не способны.

Х а р а к т е р и с т и к и п р о ц е с с о в п и т а н и я и я и ц е к л а д к и в н о р м е и п о с л е в о з д е й с т в и я Д Д Т

Следующим этапом работы было выяснение вопроса, не возникают ли в процессе питания и кладки и при развитии потомства клещей, подвергавшихся воздействию ДДТ, какие-либо отклонения от контроля. Данные, приводившиеся в предыдущем сообщении (Успенский и Левиков, 1974), были предварительными как по количеству материала, так и по

числу снятых параметров. Эти данные, однако, позволяли предполагать, что преодоление отравления не сопровождается какими-то патологическими явлениями.

Для оценки процессов питания и яйцекладки в опытах 1972 г. мы использовали 12 показателей (табл. 2—4) как абсолютных, характеризующих сроки питания, созревания и откладки яиц, их число, вес, размеры и гибель, так и относительных. Наиболее существенными представляются нам именно эти последние: отношение веса кладки к числу отложенных яиц (вес 1 яйца); отношение числа яиц к весу напитавшейся самки (число яиц на 1 мг веса самки); отношение веса кладки к весу самки. Из них в литературе чаще приводится второй показатель, отражающий «эффективность использования поглощенной при питании пищи» (Балашов, 1967). Однако с помощью этого показателя нельзя сравнивать эффективность использования пищи клещами разных видов, так как в нем не отражен вес яиц; поэтому он может быть использован только для сравнения особей одного вида разных весовых категорий (Балашов, 1957). При сравнении клещей разных видов более объективным, на наш взгляд, может быть третий показатель — «индекс эффективности превращения» (index of conversion efficiency), по Драммонду и Ветстоуну (Drummond a. Whetstone, 1970).³

Для характеристики опытов 1973 г. мы приводим только 6 показателей: относительные и производящие их абсолютные (табл. 5—6).

Т а б л и ц а 2

Характеристики процессов питания и яйцекладки самок *Ixodes persulcatus* в норме и после воздействия ДДТ (опыты 1972 г.)

Показатели	Контроль		Ацетон при ежедневных манипуляциях с кладкой (8 ♀♀)	Опыт	
	при ежедневных манипуляциях с кладкой (10 ♀♀)	без ежедневных манипуляций с кладкой (8 ♀♀)		при ежедневных манипуляциях с кладкой (9 ♀♀)	без ежедневных манипуляций с кладкой (7 ♀♀)
Продолжительность питания (в днях)	6.85	7.0	7.1	6.9	6.9
Период до кладки (в днях)	4.8		5.0	5.3	5.6
Продолжительность кладки (в днях)	25.0		27.5	27.0	
Вес напитавшейся самки (в мг)	371.6	364.8	448.6	439.7	342.9
Количество отложенных яиц	3154	2775	3567	3347	3104
Вес кладки (в мг)	200.0	173.5	228.3	208.6	186.0
Вес 1 яйца (в мкг)	63.2	62.4	64.2	62.7	61.7
Объем 1 яйца (в мм ³)	0.054			0.051	0.048
Число яиц на 1 мг веса самки	8.5	7.67	8.0	7.65	8.93
Отношение веса кладки к весу самки	0.539	0.479	0.512	0.480	0.538
Гибель яиц (в %)	28.0		30.6	27.0	
Продолжительность развития яиц (в днях)	35.0		34.4	34.6	

Примечание. Здесь и в табл. 3—6 даны средние величины использованных показателей; промеры объема яйца произведены через 30 дней после откладки яиц.

³ Недостаточность только одного показателя для сравнения эффективности использования поглощенной крови клещами разных видов ясна из следующего примера: у самок *Amblyomma maculatum* Koch. на 1 мг веса приходится в среднем 9.7—10.1 яиц (Drummond a. Whetstone, 1970), а у самок *Dermacentor variabilis* (Say.) — 8.1—8.3 (Drummond a. oth., 1971b). Можно было бы предполагать, что эффективность утилизации крови у первого вида больше. Однако из величин индексов эффективности превращения становится ясно, что второй вид полнее использует поглощенную пищу: у *A. maculatum* этот индекс равен 0.51—0.53, в то время как у *D. variabilis* — 0.62—0.64, что объясняется большим весом яиц последнего.

Т а б л и ц а 3

Характеристики процессов питания и яйцекладки самок
Haemaphysalis concinna в норме и после воздействия ДДТ
(опыты 1972 г.)

Показатели	Контроль при ежеднев- ных мани- пуляциях с кладкой (10 ♀♀)	Ацетон при ежеднев- ных мани- пуляциях с кладкой (10 ♀♀)	Опыт	
			при ежеднев- ных мани- пуляциях с кладкой (15 ♀♀)	без ежеднев- ных мани- пуляций с кладкой (17 ♀♀)
Продолжительность питания (в днях)	6.8	6.5	7.3	7.0
Период до кладки (в днях)	7.2	7.8	7.3	
Продолжительность кладки (в днях)	23.3	24.2	23.3	
Вес напившейся самки (в мг)	250.3	225.3	218.3	266.4
Количество отложенных яиц	2299	2360	2048	2572
Вес кладки (в мг)	128.5	137.6	118.0	157.1
Вес 1 яйца (в мкг)	55.2	58.0	57.9	57.5
Объем 1 яйца (в мм ³)	0.045		0.045	
Число яиц на 1 мг веса самки	9.55	10.5	9.3	9.5
Отношение веса кладки к весу самки	0.526	0.609	0.537	0.581
Гибель яиц (в %)	33.3	18.0	12.7	
Продолжительность развития яиц (в днях)	33.2		30.3	

Т а б л и ц а 4

Характеристики процессов питания и яйцекладки самок *Dermacentor silvarum*
в норме и после воздействия ДДТ
(опыты 1972 г.)

Показатели	Контроль		Опыт при ежедневных манипуляциях с кладкой (7 ♀♀)
	при ежедневных манипуляциях с кладкой (7 ♀♀)	без ежедневных манипуляций с кладкой (14 ♀♀)	
Продолжительность питания (в днях)	7.0	7.9	8.0
Период до кладки (в днях)	4.4	3.3	4.2
Продолжительность кладки (в днях)	27.8		22.7
Вес напившейся самки (в мг)	469.5	491.3	349.0
Количество отложенных яиц	5627	5089	4220
Вес кладки (в мг)	331.0	291.2	241.6
Вес 1 яйца (в мкг)	58.6	52.4	57.1
Объем 1 яйца (в мм ³)	0.043	0.041	0.040
Число яиц на 1 мг веса самки	12.0	11.5	12.1
Отношение веса кладки к весу самки	0.700	0.599	0.692
Гибель яиц (в %)	37.2		29.4
Продолжительность развития яиц (в днях)	26.5		25.3

Сравнивая приводимые в таблицах величины относительных показателей, можно говорить об отсутствии разницы между чистым контролем и контролем по ацетону, с одной стороны, и опытными группами (клещи на 3—3.5 стадиях поражения после воздействия ДДТ), с другой стороны. Если брать величины абсолютных показателей, то в ряде случаев имеет место достоверная или существенная разница в весе напившихся самок. *D. silvarum* этих двух групп как в опытах 1972 г., так и в опытах 1973 г. (табл. 4 и 5). Соответственно отмечена и разница в количестве

Таблица 5

Характеристики процессов питания и яйцекладки самок *Dermacentor silvarum* в норме и после воздействия ДДТ (опыты 1973 г.)

Показатели	Ежедневные манипуляции с кладкой (по 5 ♀♀)		
	контроль	ацетон	опыт
Вес напитавшейся самки (в мг)	636	564	760
Количество отложенных яиц	6579	6122	9177
Вес кладки (в мг)	405	368	526.4
Вес 1 яйца (в мкг)	61.5	60.6	57.3
Число яиц на 1 мг веса самки	10.38	10.9	12.07
Отношение веса кладки к весу самки	0.638	0.656	0.690

отложенных яиц и весе кладок. Однако если в первом случае вес опытных самок достоверно меньше, чем контрольных, то во втором случае вес опытных самок достоверно больше. Объяснить этот факт, как и другие случаи разницы, иной причиной, кроме случайной подборки особей в группах, не представляется пока возможным.

В опыте с воздействием на самок *I. persulcatus* дозой ДДТ, превышающей LD₁₀₀ в 100 раз, единственная напитавшаяся самка дала кладку, характеристики которой не отличаются от контроля (табл. 6).

Таблица 6

Характеристики процессов питания и яйцекладки самок *Ixodes persulcatus* в норме и после воздействия большой дозой ДДТ (опыты 1973 г.)

Показатели	Контроль	Опыт
	при ежедневных манипуляциях с кладкой (6 ♀♀)	при ежедневных манипуляциях с кладкой (1 ♀)
Вес напитавшейся самки (в мг)	348	378
Количество отложенных яиц	3043	2961
Вес кладки (в мг)	191	195
Вес 1 яйца (в мкг)	62.9	65.9
Число яиц на 1 мг веса самки	8.73	7.83
Отношение веса кладки к весу самки	0.549	0.516

Таким образом, показано, что клещи, отравленные летальными дозами ДДТ и посаженные на хозяина в тот момент, когда у них еще не потеряна способность к передвижению, могут преодолевать отравление за счет питания кровью хозяина, и характеристики процессов питания и яйцекладки этих клещей не отличаются от контрольных. Не исключено, однако, что какие-то патологические явления могут быть выявлены как при более глубоком исследовании, так и у других стадий развития или в последующих поколениях.

Х а р а к т е р и с т и к и п р о ц е с с а я й ц е к л а д к и
в з а в и с и м о с т и о т с п о с о б а о п р е д е л е н и я
ч и с л а я и ц в к л а д к е

Приведенные в табл. 2—4 результаты могут быть использованы также при обсуждении вопроса, влияют ли ежедневные манипуляции при подсчете яиц у кладущих самок на их общую продукцию и связанные с этим относительные показатели. Имеющиеся на этот счет в литературе данные несколько противоречивы. Драммонд с сотрудниками (Drummond a. oth., 1970, 1971a, 1971b) считают, что ежедневные манипуляции не влияют на общую продукцию, это мнение основано на данных по несколь-

ким видам клещей. Такого же взгляда придерживаются Фуджисаки с соавторами (Fujisaki a. oth., 1973). Однако имеются данные об уменьшении числа откладываемых яиц самками, подвергавшимися ежедневным манипуляциям (Sonenshine a. Tigner, 1969).

В наших опытах не получено разницы в числе откладываемых самками разных групп яиц в зависимости от способа определения продукции — число яиц на 1 мг веса самки является для каждого вида достаточно стабильной величиной (табл. 2—4). Между тем группа самок *D. silvarum*, не подвергавшихся ежедневным манипуляциям, характеризуется достоверно меньшим индексом эффективности превращения и меньшим весом одного яйца в сравнении с группой самок этого вида, у которых подсчет отложенных яиц проводился ежедневно (табл. 4). У двух других видов разница величин этих показателей также имеет место, но она незначительна (табл. 2—3).

Причина этих различий лежит в разной методике определения веса кладок у сравниваемых групп клещей. В случае ежедневных манипуляций взвешивается каждая дневная порция яиц и вес всей кладки определяется сложением получаемых величин; у второй группы самок взвешивается вся кладка после прекращения процесса. Как уже отмечалось (Drummond a. oth., 1971b) и было констатировано и при проведении наших опытов, при развитии вес яиц уменьшается, поэтому вторая группа самок заведомо должна характеризоваться меньшим весом кладок. Степень этого уменьшения специфична для каждого вида. Определение динамики весовых и размерных отношений у разных видов клещей может представлять существенный интерес.

Может возникнуть вопрос о влиянии ежедневных манипуляций на последующее развитие яиц. На этот счет имеются данные Чапской (Чарска, 1967), работавшей с *I. ricinus* L., которая не отмечала какого-либо влияния. Высокая гибель яиц в опытах 1972 г. (табл. 2—4) могла бы быть объяснена губительным действием ежедневных манипуляций с ними. Однако в опытах 1973 г. гибель яиц *D. silvarum* составляла в среднем всего 2—5%, так же невелика была гибель яиц у *I. persulcatus* и поэтому данные 1972 г. приходится объяснять какими-то другими причинами.

ВЫВОДЫ

1. Голодные самки *I. persulcatus*, *H. concinna* и *D. silvarum*, находящиеся после воздействия летальной дозой ДДТ (порядка LD₁₀₀) на 3-й стадии поражения, т. е. с сильными расстройствами двигательных функций, но способные к передвижению, могут питаться при подсаживании на хозяина и преодолевать, таким образом, отравление. Переход в 4-ю стадию поражения, т. е. потеря способности к передвижению, лишает этих клещей способности питаться и возможности преодолевать отравление.

2. Самки, преодолевшие отравление путем своевременного питания, дают жизнеспособную кладку, характеристики которой не отличаются от контроля.

3. Ежедневный отбор, просчет и взвешивание яиц у кладущих самок не влияет на общую продукцию яиц у этих самок. В то же время взвешивание яиц непосредственно после откладки и после завершения всего процесса яйцекладки дает разницу за счет постепенного уменьшения веса отложенных яиц при их развитии. Эта разница наиболее заметна у *D. silvarum* и меньше у *I. persulcatus* и *H. concinna*.

Литература

- Б а л а ш о в Ю. С. 1957. Гонотрофические отношения у иксодовых клещей (Acarina, Ixodidae). Энтомол. обозр., 36 (2) : 285—299.
Б а л а ш о в Ю. С. 1967. Кровососущие клещи (Ixodoidea) — переносчики болезней человека и животных. «Наука», Л. : 1—320.

- Успенский И. В. 1974. О чувствительности клещей *Ixodes persulcatus* Schulze. (Parasitiformes, Ixodidae) к акарицидам. Паразитол., 8 (4) : 312—321.
- Успенский И. В. и Леви́ков В. Б. 1974. Развитие поражения у иксодовых клещей (*Ixodes persulcatus*, *Dermacentor silvarum*, *Haemaphysalis concinna*) после воздействия ДДТ. Мед. паразитол. и паразитарн. бол., 43 (4) : 411.
- Цзаска М. 1967. Development of eggs of the tick *Ixodes ricinus*, depending on temperature and humidity and the thermopreferendum and daily activity of its larvae. *Ekologia Polska*, ser. A, 15 (30) : 577—606.
- Drummond R. O. and Whetstone T. M. 1970. Oviposition of the Gulf Coast Tick. *J. Economic Entomol.*, 63 (5) : 1547—1551.
- Drummond R. O., Whetstone T. M. a. Glandey W. J. 1971. Oviposition of the Lone Star Tick. *Ann. Entomol. Soc. America*, 64 (1) : 191—194.
- Drummond R. O., Whetstone T. M., Ernst S. E. a. Glandey W. J. 1971. Oviposition of the American Dog Tick (Acarina: Ixodidae). *Ann. Entomol. Soc. America*, 64 (6) : 1305—1309.
- Fujisaki K., Kitaoka Sh., a. Morii T. 1973. Effect of photoperiod on the ovipositional patterns of *Haemaphysalis longicornis* and *Ixodes persulcatus* (Ixodoidea : Ixodidae). *Nat. Inst. Anim. Health Quart.*, 13 (1) : 8—13.
- Sonenshine D. E. a. Tigner J. A. 1969. Oviposition and hatching in two species of ticks in relation to moisture deficit. *Ann. Entomol. Soc. America*, 62 (3) : 628—640.

THE ABILITY OF THE FEMALES OF IXODID TICKS TO RECOVER
AFTER DDT POISONING DURING FEEDING

I. V. Uspenskij, I. D. Joffe and A. I. Dineva

S U M M A R Y

Ability of hungary females of *Ixodes persulcatus*, *Haemaphysalis concinna* and *Dermacentor silvarum* to feed and lay eggs after having been exposed to different DDT doses (LD_{100}) has been studied. The ticks heavily injured but still mobile can feed on the host and lay eggs, i. e. to overcome the poisoning. Clutches laid by these females do not differ from control ones. Loss of mobility deprives the ticks of the ability to feed. An increase in DDT dose ($LD_{100} \times 100$, experiment with *I. persulcatus*) does not allow the ticks to feed even if the ability to movement is preserved.
