

Федеральное бюджетное учреждение науки  
«Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых  
инфекций» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав  
потребителей и благополучия человека

Управление Роспотребнадзора по Омской области  
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области»

# **ДИРОФИЛЯРИОЗ - АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ПАРАЗИТАРНОЙ ПАТОЛОГИИ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Информационно-методическое письмо

Омск 2018

*Рекомендовано к изданию  
решением Ученого совета ФБУН  
«Омский НИИ природно-очаговых  
инфекций» Роспотребнадзора  
(протокол №5 от 26.06.2018г.)*

**Дирофиляриоз - актуальная проблема паразитарной патологии в Омской области:** информационно-методическое письмо - Омск, 2018. - 7 с.

Разработано: ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора (Старостина О.Ю., Костюченко С. М., Пеньевская Н.А., Якименко В.В., Коломеец А.Н. Нурпейсова А.Х.); Управление Роспотребнадзора по Омской области (Летюшев А.Н., Никитин А.А.); ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области» (Григорова Н.Ю., Дондукова Е.В., Бондарчук К.С.)

В информационно-методическом письме представлены данные, свидетельствующие о том, что на территории г. Омска существуют очаги дирофиляриоза. Зараженность домашних собак составила  $3,2 \pm 0,8\%$ . ДНК дирофилярий обнаружена в комарах, отловленных в различных районах города. Расчетная индивидуальная зараженность переносчиков в отдельных точках достигала 11%. Методами ПЦР и секвенирования в окончателных хозяевах (собаках) и промежуточных хозяевах-переносчиках (комарах) выявлено 2 вида дирофилярий: *D. repens* и *D. immitis*. Учитывая нарастающий риск заражения населения Омской области дирофиляриями, необходимо продолжение исследований, направленных на изучение структуры очагов дирофиляриоза с целью разработки эффективных профилактических мероприятий.

Документ предназначен для специалистов учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы, ветеринарного надзора, врачей различных специальностей, а также врачей ветеринарной службы

## ***Введение***

Дирофиляриоз - зоонозный гельминтоз с трансмиссивным механизмом передачи. Окончательными хозяевами дирофилярий служат млекопитающие многих отрядов (преимущественно - псовые), промежуточными хозяевами и переносчиками - комары родов *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* и др. В мире описано более 20 видов дирофилярий, распространенных в различных географических регионах, однако, эпидемиологическое значение имеет преимущественно *Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis*. В Европе и РФ подавляющее число случаев заражения дирофиляриозом человека связаны с *D. repens*. Нематоды этого вида локализуются в органе зрения, периорбитальном пространстве, коже, подкожной клетчатке. *D. immitis*, паразитирует в полостях сердца, сосудах легких.

Случаи дирофиляриоза, вызванного *D. immitis*, часто встречаются у населения Северной и Южной Америки, Японии, и, редко - в Европе и других восточных странах. В РФ в последние несколько лет ежегодно регистрируется 85 - 169 случаев заболевания людей дирофиляриозом, подавляющее большинство которых - городские жители. В Омской области ежегодно выявляется от 2 до 5 случаев дирофиляриоза.

### ***Случаи дирофиляриоза в Омске и Омской области***

На территории Омской области первый случай дирофиляриоза был зарегистрирован в 1999 году, причем у ребенка 10 лет, не выезжавшего за пределы области. Гельминт удален из опухолевидного образования на левом плече. Если в первые годы наблюдения регистрировались единичные случаи (с 1999г. по 2006г. выявлено 4 случая дирофиляриоза), то за период 2013 г. - февраль 2017г. зарегистрировано 16 случаев. Возраст инвазированных лиц - от 21 года до 85 лет, при этом более 62% случаев приходится на лиц, старше 50 лет (10 человек).

У 11 человек заражение расценено как местное, пациенты не выезжали за пределы Омской области, при этом 8 человек -

городские жители. Трое из них - владельцы дачных участков, один проживает в частном секторе. Сельские пациенты были жителями Любинского, Таврического и Черлакского районов Омской области. Среди зараженных дирофиляриями преобладали женщины - 8 человек. Паразит локализовался преимущественно в органе зрения (7 чел.), в четырех случаях - под кожей на различных участках тела (передняя поверхность грудной клетки, левая рука, голова). Удаленные нематоды были идентифицированы как *D. repens*, самки (незрелые) и самцы выявлялись с одинаковой частотой.

Прогрессивный рост числа местных случаев дирофиляриоза, в том числе, среди городского населения, свидетельствует о вероятной циркуляции возбудителя дирофиляриоза на территории г. Омска.

В 2009 г. Дарченковой Н.Н. с соавт. [1] была предложена дифференциация регионов РФ по риску заражения дирофиляриями, согласно которой Омская область относится к территории низкого риска передачи инвазии. Однако в настоящее время появились предпосылки к возможному изменению эпидемиологической ситуации по данному гельминтозу.

### ***Предпосылки к возможному росту заболеваемости дирофиляриозом***

В последнее десятилетие стали появляться сообщения о росте зараженности дирофиляриями как животных, так и людей в умеренных климатических регионах, где ранее регистрировались единичные случаи дирофиляриоза. Развитию ситуации способствуют глобальные изменения климата, миграционные процессы, в том числе рост пассивной миграции животных (ввоз, вывоз, участие в выставках), большое число бродячих собак и кошек, рост численности комаров вследствие недостаточности мероприятий по борьбе с переносчиками. Повышение температур воздуха и почвы ведет к увеличению периода активности комаров, ускорению развития личинок у комаров, а значит, к росту числа оборотов инвазии [5].

По данным Гидрометцентра ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» [[omsk-meteo.ru](http://omsk-meteo.ru)], в г.Омске прослеживается тенденция к

потеплению. Отмечается рост средней годовой температуры до +1,89°С в период 2001-2010 гг. в сравнении с периодом 1901-1910 гг., когда этот показатель составлял +0,14°С.

На территории г.Омска и Омской области в настоящее время существуют условия для формирования очагов (антропургических и природных) дирофиляриоза: наличие окончательных хозяев (собаки, кошки и т.д), наличие потенциальных промежуточных хозяев и переносчиков (комары 41 вида, относящиеся к 7 родам), благоприятные природно-климатические условия.

### ***Результаты изучения циркуляции возбудителей дирофиляриоза на территории г. Омска***

За период с июня 2016г. по август 2017г. обследовано 476 домашних собак из административных районов города. Кровь собак забирали в пробирки с ЭДТА. Для выявления микрофилярий применяли метод центрифугирования с дистиллированной водой [4]. ДНК дирофилярий в крови собак выявляли методом ПЦР с видоспецифическими праймерами. ДНК выделяли с использованием наборов реагентов «ДНК-сорб-В» (Амплипрайм, ООО «НекстБио»), согласно инструкции. В информационной базе Genbank были выбраны специфичные для *Dirofilaria repens* праймеры, амплифицирующие участок митохондриального гена цитохромоксидазы I : DiRF- ctc-ctg-aga-tgg--ggt--ttc-с и DiRR- сса-аас-ааа-сга-тсс-тта-тс, длина фрагмента 538 bp. Для скрининга ДНК *Dirofilaria immitis* использовали праймеры Dim- F и Dim -R, направленные на участок 16SrRNA и амплифицирующие фрагмент, размером 440 bp [10]. Режимы амплификации: начальная денатурация при 94<sup>0</sup> С - 5 мин, затем 35 циклов, включающие 94<sup>0</sup> С - 30 сек, 55<sup>0</sup> С-40 сек, 72<sup>0</sup> С, элонгация при 72<sup>0</sup> С- 10 мин. Продукты амплификации визуализировали в 2% агарозном геле с 0,01% бромистого этидия. Определение последовательностей полученных ампликонов проводили прямым секвенированием на генетическом анализаторе AB 3500xL (LifeTechnologies, США). Анализ полученных электрофореграмм и ассемблирование последовательностей осуществляли с использованием «DNA

Dragon» (Sequenti X, Германия). Уровень гомологии последовательностей определяли с использованием GenBank.

При обследовании домашних собак микрофилярии (личинки дирофилярий) выявлены в крови у 15 ( $3,2 \pm 0,8\%$ ) животных, из них 8 собак по утверждениям владельцев не вывозились за пределы Омской области. Возраст инвазированных животных колебался от 2 до 12 лет. В четырех случаях собак содержали в вольерах в теплое время года (две - в городе, две - в Омском и Любинском районах области), одна собака была взята из приюта за месяц до обследования, еще в трех случаях собак содержали в благоустроенных квартирах и выгуливали на поводке, а также вывозили на дачные участки или в рекреационную зону области. В пробах крови собак с паразитологическим подтверждением дирофиляриоза, была выявлена ДНК *D. repens*, кроме того, у двух собак обнаружена также ДНК *D. immitis*. В образцах крови собак с отрицательным результатом паразитологического исследования, ПЦР также была отрицательной. При сравнении нуклеотидных последовательностей фрагментов ДНК дирофилярий из 5 проб крови, была получена 99,0- 99,8% идентичность с последовательностями *D. repens*, депонированными в GenBank.

Комаров собирали в июне-августе 2016 г. в нескольких точках в черте города: в местах выгула собак вблизи водоемов, на территории частного домовладения, на территориях 2-х садоводческих товариществ, а также в одной точке рекреационной зоны, расположенной в 15 км от города. Самок комаров отлавливали с помощью эксгаустера или на себе в утренние и вечерние часы. Всего было собрано 673 комара, из которых сформировали 60 пулов по 5-10 особей в пуле, 83 комара исследовали индивидуально. Кроме того, были исследованы комары из сборов 2010 г. (территории детских оздоровительных лагерей Омской области и частных домовладений в г. Омске, всего 293 экз., из них 76 исследованы индивидуально). Зараженность переносчиков дирофиляриями исследовали в ПЦР с видоспецифическими праймерами. Индивидуальную зараженность комаров при определении ее в пулах, проводили с использованием таблиц, предложенных Тагильцевым А.А. с соавт. (1990) и

рассчитанных исходя из распределений редких событий по Пуассону [2].

ДНК *D.repens* выявлена в комарах, собранных в четырех из пяти обследованных точек города. Максимальное число зараженных *D. repens* пулов комаров (12 из 18) наблюдалось в партиях переносчиков, собранных в Кировском административном округе на территории частных домовладений, с большим числом собак и расположенной вблизи водоема. В этих сборах содержались комары только рода *Anopheles*. При расчете с использованием таблиц, индивидуальная зараженность в данной точке составила 11%. Параллельно исследовали комаров рода *Anopheles*, собранных на этой же территории в 2010 году. В одном из двух пулов были выявлены последовательности ДНК, характерные для *D.repens*.

ДНК дирофилярий выявлена также в двух из 14 партий комаров, собранных в 2016 г. в парке отдыха Советского АО, а также в двух из 19 пулов комаров, собранных на левом берегу в пойме р.Иртыш возле жилого массива (в сборах преобладали комары рода *Aedes*). Индивидуальная расчетная зараженность переносчиков составила соответственно 1,5%; 1,1%.

При исследовании с видоспецифическими праймерами комаров из сборов 2010 года с территории лесопарковой зоны отдыха Октябрьского округа, ДНК *D.repens* была обнаружена в  $6,4 \pm 4,5\%$  пулов (в двух пулах из 31 исследованных). Индивидуальная зараженность комаров из пригородной зоны (поселок, расположенный на р.Иртыш в 20 км от города) по результатам ПЦР, составила  $2,5 \pm 1,7\%$ . В положительных пробах выявлена ДНК *D. repens*. В пробах комаров рода *Aedes*, отловленных в 2010 году на территории детских оздоровительных лагерей в Омской области, ДНК дирофилярий не выявлена. Однако, отрицательные результаты могут быть связаны с недостаточным числом исследованных переносчиков (41 экз.).

Секвенирование проб, положительных с праймерами к *D. repens*, подтвердило видовую принадлежность возбудителя. Миксинвазия *D. repens* и *D. immitis* обнаружена в одном пуле из

комаров, отловленных в парковой зоне Октябрьского административного округа города.

### ***Оценка риска заражения дирофиляриями в г. Омске***

Риск заражения дирофиляриями зависит от числа оборотов инвазии. Развитие личинок дирофилярий в комарах происходит при температуре выше + 14 °С [6]. Длительность развития в организме промежуточного хозяина одного поколения инвазионных личинок (оборот инвазии в переносчике) определяется пороговой температурой (+14°С) и суммой тепла 130 градусо-суток. Расчет числа оборотов инвазии за один сезон проводили по формуле, предложенной Ганушкиной Л.А с соавт. [3]

$$\sum_{N1, 2, t} [T^{\circ}\text{C ср. фактическая} - T^{\circ}\text{C пороговая} (14^{\circ}\text{C})] = 130^{\circ}\text{C}.$$

Для оценки потенциала очагов дирофиляриоза на территории г.Омска, мы рассчитали число оборотов инвазии в летние периоды 2015-2016 годов (табл.). Как видно из таблицы, в течение последних двух лет, сезон передачи инвазии в городе продолжался с 20-х чисел июня до сентября. И, хотя г.Омск географически располагается в зоне низкого риска заражения дирофиляриями, за сезон происходило 3 оборота инвазии, что необходимо учитывать при оценке потенциала очагов. Продолжительность оборота колебалась от 24 до 54 дней в зависимости от температуры окружающей среды.

Таблица

### **Обороты развития личинок дирофилярий до инвазионной стадии в комарах в сезоны 2015-2016 годов (г.Омск)**

Обороты инвазии в переносчике		2015г	2016г
Первый оборот инвазионных личинок дирофилярий в комарах	срок цикла,	01.05.15- 21.06.15	18.05.16- 22.06.16
	длительность цикла	52 дня	36 дней
	сумма эффективных температур	135,6 градусо/суток	133,6 градусо/суток



Второй оборот инвазионных личинок дирофилярий в комарах	срок цикла	22.06.15-18.07.15	23.06.16-16.07.16
	длительность цикла	27 дней	24 дня
	сумма эффективных температур	135,5 градусо/суток	133,1 градусо/суток
Третий оборот инвазионных личинок дирофилярий в комарах	срок цикла	19.07.15-10.09.15	17.07.16-13.08.16
	длительность цикла	54 дня	28 дней
	сумма эффективных температур	134,4 градусо/суток	131,2 градусо/суток

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что на территории г.Омска сформированы и функционируют очаги дирофиляриоза.

### ***Практические рекомендации***

1. Продолжить ежегодный отлов комаров как на территории г. Омска, так и всей Омской области с целью изучения их зараженности дирофиляриями, видового состава переносчиков, их векторной эффективности, а также генетической variability возбудителя дирофиляриоза.

2. С целью оценки динамики потенциала очагов дирофиляриоза ежегодно проводить расчеты числа оборотов инвазии в летние периоды.

3. Главному управлению ветеринарии Омской области организовать лабораторную диагностику и регистрацию случаев дирофиляриоза у собак в г. Омске и Омской области.

## *Литература*

1. Дарченкова Н.Н., Супряга В.Г., Гузеева М.В., Морозов Е.Н., Жукова Л.А., Сергиев В.П. Распространение дирофиляриоза человека в России // Мед. паразитол. 2009; 2: 3-7.
2. Тагильцев А.А., Тарасевич Л.Н., Богданов И.И., Якименко В.В. Изучение членистоногих убежищного комплекса в природных очагах трансмиссивных вирусных инфекций. Томск. Изд-во Томского университета. 1990. 105с
3. Ганушкина Л.А., Ракова В.М., Иванова И.Б., Супряга В.Г., Сергиев В.П. Энтомологический мониторинг территории для оценки возможности передачи дирофилярий. // Мед. паразитол. 2014; 3: 9-12.
4. Ястреб В.Б., Архипов И.А. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике дирофиляриоза собак в Московском регионе // Российский паразитологический журнал. 2008; 4: 109–114.
5. Simon F, Siles-Lucas M, Morchon R, Gonzalez-Miguel J, Mellado I, Carreton E. Human and animal dirofilariasis: the emergence of a zoonotic mosaic. Clin Microbiol Rev. 2012; 25(3): 507–44.
6. Genchi C., Rinaldi L., Mortarino M., Genchi M., Cringoli G. Climate and Dirofilaria infection in Europe. Vet. parasitol. 2009; 163: 286-292.