

Ученые записки УО ВГАВМ, том 44, выпуск 2

Dipylidium caninum, *Uncinaria stenocephala*, *Eimeria canis* собак выделены: бифидобактерии в количестве $2-6 \times 10^5$, молочнокислые бактерии $-3-8 \times 10^5$, *E. coli* $-5-12 \times 10^7$ КОЕ/г. Дрожжеподобные грибы обнаружены в количестве $9-12 \times 10^4$, аэробные бациллы $-3-8 \times 10^4$.

При исследовании фекалий у инвазированных ассоциациями паразитов (*Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Dipylidium caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Eimeria canis*, *Taenia sp.*) собак выделены: бифидобактерии в количестве $3-6 \times 10^5$, молочнокислые бактерии $-5-9 \times 10^5$, *E. coli* $-9-14 \times 10^7$ КОЕ/г. Дрожжеподобные грибы обнаружены в количестве $12-19 \times 10^4$, аэробные бациллы $-5-12 \times 10^5$.

Из результатов опытов видно, что по сравнению с контрольной группой, микрофлора толстого кишечника собак, инвазированных как моноинвазиями, так и ассоциативными паразитозами, претерпела значительные изменения в сторону уменьшения нормальной микрофлоры (особенно со стороны бифидобактерий и лактобактерий). Вместе с тем появляются лактозо-негативные штаммы *E. coli*. Дрожжи и грибы (род *Candida*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium*) так же регистрируются в большем количестве.

Результаты наших опытов показывают, что при паразитозах собак наряду с нарушением обменных процессов, нарушением морфологического состава крови, нарушением функций систем и органов, следует учитывать и изменения количественного и качественного состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта, так как игнорируя их, невозможно будет добиться быстрого и качественного лечения животных.

Заключение. При моноинвазиях и ассоциативных паразитозах собак, вызванных *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Dipylidium caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Taenia sp.*, *Isospora ohioensis*, *Isospora canis* и эймериями *Eimeria canis* в тонком и в толстом кишечнике больных животных резко меняется количественный и качественный состав микрофлоры, интенсивность изменения которой находится в прямой зависимости от интенсивности инвазии и наличия сопутствующих инвазий. При смешанных паразитозах состав микрофлоры кишечника нарушается в большей степени, чем при моноинвазии. Это мы объясняем биологическими особенностями паразитов, а так же более тяжелым течением именно ассоциативных инвазий.

Список использованной литературы. 1. Бекл, Е.А. Дисбактериозы кишечника и их клиническое значение / Е.А. Бекл, И.Б. Куваева // Клиническая медицина, 1986. № 11. – С.12-14. 2. Васильев, М.Ф. Практикум по клинической диагностике болезней животных / М.Ф. Васильев, [и др.]; Под ред. Акад. Е.С. Воронина. – Москва: КолосС, 2004. – 269 с. :ил. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). 3. Панасюк, Д.И. Проблемы ассоциации гельминтов, патогенных простейших и микрофлоры при интенсивном ведении животноводства / Панасюк Д.И., Филиппов В.В., Радионов П.В. - Москва, ВАСХНИЛ, 1978.-123 с. 4. Петров, А.М. Гельминты собак / А.М. Петров. – Москва, 1941. – 348 с. 5. Пиеняк, И.Г. Микробиология пищеварения жвачных / И.Г. Пиеняк, Б.В. Тараканов. – Москва, 1982. – С. 231-233. 6. Пинегин, В.В. Дисбактериозы кишечника / Пинегин, В.В., Мальцев В.Н., Коршунов В.М. - Москва, 1984.- 211 с. 7. Практикум по общей микробиологии: учеб. пособие / А.А. Солонко [и др.]; под ред. А.А. Гласкович. – Минск : Ураджай, 2000. – 280 с.: ил. 8. Тараканов, Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. – Москва, Научный мир, 2006. – 188 с. 9. Урхарт, Г.М. Ветеринарная паразитология / Г.М. Урхарт [и др.] - Москва: Аквариум ЛТД, 2000.- 352 с.

УДК 619:616.99:636.57

МИКРОБИОЦЕНОЗ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЯТ И ВЛИЯНИЕ НА НЕГО ПАРАЗИТАРНЫХ АГЕНТОВ

Субботина И.А., Сандул А.В., Субботин А.М., Мироненко В.М.

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Под влиянием паразитов (Neosascaris vitulorum в виде моноинвазии или в ассоциации с Eimeria spp. и Strongylata spp.) происходят изменения в микробиоценозе рубца и кишечника.

Some regularities in the rumen and intestine microflora content under the influence of parasites (e.g. N. vitulorum and in association with Eimeria spp. and Strongylata spp) have been postulated.

Введение. Экологическая система, компонентами которой является макроорганизм, его микрофлора и окружающая среда характеризуется единством и способностью к саморегуляции. Пищеварительный тракт представляет собой открытую систему, посредством которой осуществляется контакт макроорганизма с внешней средой и присутствующими в нем микробами. Для нормального функционирования пищеварительной системы существенную роль играет состояние ее микробиоценоза.

Микробиоценоз рубца. Корм в рубце жвачных переваривается под действием микроорганизмов – бактерий, простейших, грибов. Преобразуя питательные вещества кормов в структуры собственного тела, микроорганизмы после гибели и прохождения в сычуг и кишечник, сами служат для организма животного важнейшим источником питания. В сутки взрослые животные за счет микроорганизмов до 400-450 грамм полноценного белка и удовлетворяют свою суточную потребность в нем на 20-30%. По мнению некоторых исследователей, взрослые жвачные могут полностью удовлетворять свою суточную потребность в белке за счет микроорганизмов. Кроме того, макроорганизм использует метаболических целях промежуточные и конечные продукты бактериальной ферментации. Под действием микроорганизмов в преджелудках расщепляется 95% сахаров и крахмала, 70% клетчатки (30% в толстом кишечнике) и 40-80% протеина.

В рубце жвачных создана почти идеальная среда для размножения микрофлоры и микрофауны. Постоянно поступающая слюна содержит необходимые для их роста и развития бикарбонаты, натрий, калий, фосфаты, мочевину, аскорбиновую кислоту. Поддерживается постоянная температура (39-40 С) и газовый состав. Реакция содержимого рубца у здоровых животных при сбалансированном кормлении нейтральная, слабокис-

лая или слабощелочная; pH обычно 6,8 - 7,0 - 7,4. Такая среда, близкая к нейтральной, наиболее благоприятна для метаболических процессов в рубце.

Простейшие. Микрофауна преджелудков представлена реснитчатыми и равнореснитчатыми инфузориями (около 50 видов). Общее их количество более 10 в 9 степ. в 1мл содержимого.

Заселение простейшими преджелудков происходит постепенно, в начале потребления грубого корма. У ягнят ресничные инфузории появляются на 8-12 день, у телят – позднее.

Бактериальная масса составляет около 10% сухого вещества содержимого преджелудков. Концентрация микрофлоры в содержимом рубца весьма велика. Число их видов достигает 150. По форме различают палочки, кокки, спирохеты, вибрионы. По среде это в основном облигатные или факультативные анаэробы. Расщепляя растительные корма бактерии синтезируют вещества собственного тела, аминокислоты, гликоген, микробильные липиды, витамины группы В, а так же жирорастворимый витамин К.

В рубце так же обитают гнилостные, маслянокислые микробы, энтерококки, стафилококки, диплококки, псевдомонасы, бактериофаги. Между отдельными видами бактерий существуют различные формы взаимоотношений (симбиоз, антагонизм, кооперация), что формирует микробную экосистему преджелудков.

Микромицеты. Имеющиеся в содержимом рубца микроскопические грибы (дрожжи, плесени, актиномицеты), обладают целлюлозолитической активностью, сбраживают сахара. Синтезируют гликоген, аминокислоты, витамины группы В.

Микробиоценоз кишечника представляет собой динамическую экологическую систему, способствующую созданию однородных условий для нормальной жизнедеятельности аутофлоры и регулирующую многочисленными функциями макроорганизма.

Нормальная микрофлора кишечника необходима для поддержания на оптимальном уровне метаболических процессов, протекающих в макроорганизме, а также для создания высокой колонизационной резистентности организма хозяина по отношению к патогенным микробам. Нормальная микрофлора кишечника на 95-99% состоит из строго анаэробных видов бактерий. Аэробы и факультативные анаэробы составляют от 1 до 5 %. Состав кишечной микрофлоры достаточно индивидуален, но при этом количественные соотношения между различными микробными популяциями характеризуются определенной стабильностью.

В зависимости от количества определенных микроорганизмов в фекалиях здорового животного и частоты их выявления, принято выделять главную, сопутствующую и остаточную микрофлору толстого кишечника.

Главная (облигатная, основная, аутохтонная, индигенная, резидентная) микрофлора толстого кишечника. В ее состав входят бифидобактерии, бактероиды. Сумма всех микроорганизмов данной группы составляет не менее 90% от всего количества микробов, содержащихся в каловых массах.

Сопутствующая (факультативная) микрофлора толстого кишечника, представителями которой являются лактобактерии, кишечная палочка с полноценными ферментативными свойствами, фекальный стрептококк. Удельный вес их составляет не более 10% суммарного количества микроорганизмов толстого кишечника.

Остаточная (аллохтонная, транзитная, случайная) микрофлора толстого кишечника составляет не более 1% от всего количества микроорганизмов кишечного биоценоза. В ее состав могут входить стафилококки, протей, дрожжеподобные грибы, цитробактер, энтеробактер, клебсиеллы, стрептококки и др.

Из представителей сапрофитной микрофлоры наибольшее биологическое и практическое значение имеют бифидо- и лактобактерии. Бифидобактерии, находясь в постоянном и тесном взаимодействии со слизистыми толстого кишечника, являются одним из важнейших звеньев в системе колонизационной резистентности ЖКТ. Выраженная протективная активность бифидобактерий обусловлена их высокой адгезивностью к слизистой толстого кишечника. Доминирующее положение бифидобактерий в кишечнике обеспечивает защиту организма от патогенной микрофлоры, особенно у молодняка. Бифидобактерии продуцируют кислоты, лизоцим, бактериоцины, спирты, благодаря чему препятствуют проникновению микробов в верхние отделы желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Известна роль бифидобактерий в синтезе витаминов группы В. В последние годы изучается роль бифидобактерий в профилактике новообразований у животных и человека.

Лактобактерии обнаруживаются на всем протяжении ЖКТ. Источником лактобактерий, колонизирующих ЖКТ, у новорожденных телят являются родовые пути матери, а также молозиво. Высокая адгезивность к слизистым оболочкам и слабовыраженная антигенная нагрузка лактобактерий способствует развитию их тесных ассоциативных связей со слизистыми, вплоть до образования поверхностного защитного биослоя. В процессе метаболизма лактобактерии продуцируют молочную кислоту, образование которой в настоящее время не рассматривается как единственный критерий антагонистической активности лактобацилл. Лактобактерии образуют антибиотикоподобные субстанции (бактериоцины), что обеспечивает их антибактериальный эффект по отношению к представителям патогенной и условно-патогенной флоры.

Кишечные палочки с полноценными ферментативными свойствами являются основной аэробной флорой кишечника здоровых животных. Представители *Escherichia coli* с полноценными ферментативными свойствами обладают выраженной антагонистической активностью по отношению к патогенным, а также некоторым условно-патогенным микробам. Антагонистические свойства кишечной палочки с патогенной флорой обусловлены продукцией в процессе их жизнедеятельности бактерицидных субстанций (колицинов) и конечных продуктов метаболизма (молочная кислота, перекись водорода).

Состав микрофлоры в биопленке кишечника может изменяться под воздействием различных факторов. Если воздействующие факторы, прямо или опосредованно влияющие на фиксацию, выживание и функционирование нормальной или добавочной или случайной микрофлоры, превышают компенсаторные механизмы защиты экосистемы, то они будут инициировать микробиологические нарушения. Может возникнуть состояние, называемое дисбактериозом кишечника характеризующее нарушения в качественном составе и количественном соотношении кишечного микробиоценоза.

В этой связи интерес представляет изучение влияния паразитов на количественную и качественную характеристики микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных.

Цель работы - изучить взаимоотношения неоскаридов, стронгилят и эймерий с нормальной микрофлорой

рой и микрофауной рубца и микрофлорой кишечника телят.

Материал и методика исследований. Нами было сформировано 3 группы телят 3-месячного возраста: неинвазированные животные; инвазированные неоскаридами животные; инвазированные неоскаридами в ассоциации с эймериями и стронгилидами животные.

В ходе своих опытов мы определяли:

- в рубце - общее количество микроорганизмов, количество кишечных палочек, бифидобактерий, лактобактерий, аэробных бацилл, грибов. Параллельно с изучением микрофлоры мы изучали и простейших (инфузорий) рубца как при моноинвазии неоскаридами, так и при ассоциативных паразитозах. Мы определяли количество инфузорий, видовой состав, подвижность. Так же мы изучали активность рубцовой микрофлоры.

- в тонком и толстом кишечнике - количество кишечных палочек, бифидобактерий, лактобактерий, аэробных бацилл, грибов;

Отбор проб содержимого рубца мы проводили с помощью пищеводного зонда, представленного резиновой трубкой определенного диаметра и определенной длины. Пробы фекалий от телят отбирали непосредственно из прямой кишки во время дефекации в стерильную посуду. Рубцовое содержимое или фекалии разводили в физиологическом растворе в 10 раз. Из основного разведения делали ряд последующих разведений - до 10^{-11} . Для выделения изучаемых бактерий посев производили на соответствующие агаризованные питательные среды в чашках Петри в объеме 0,1 мл суспензии фекалий различных разведений, в зависимости от предполагаемого количества тех или иных микроорганизмов. Для получения роста изолированных колоний использовали шпатели.

Для выделения бифидобактерий использовали бифидобактериум-агар, для выделения лактобактерий - агаризованную среду MRS, в которую добавляли раствор сорбиновой кислоты в 1 М NaOH из расчета 14 г/л, простерилизованную фильтрованием, для того, чтобы избежать роста дрожжеподобных грибов рода *Candida*. Инкубацию анаэробной микрофлоры проводили в микроанаэроостате при $+37^{\circ}\text{C}$ в течение 48 часов.

Для выделения грамотрицательных неспорообразующих факультативно-анаэробных бактерий использовали среду Эндо. При учете колоний отмечали отдельно лактозонегативные и лактозопозитивные колонии.

Для выделения микроскопических грибов использовали среду Сабуро. Инкубация посевов проводилась в течение 48-72 часов при температуре $+37^{\circ}\text{C}$.

Количество бактерий в 1 мл рубцового содержимого или в 1 г фекалий определяли по числу колоний, выросших на соответствующей питательной среде с пересчетом на количество посеянного материала и степень его разведения.

Ориентировочную идентификацию бифидо- и лактобактерий проводили микроскопическим методом (окраска мазка по Граму), который позволяет оценить морфологию клеток. В мазках бифидобактерии имели вид прямых или разветвленных грамположительных палочек X, Y и V-образной формы с булавовидными утолщениями на концах. Молочнокислые бактерии представляли собой прямые грамположительные палочки с закругленными концами, расположенные в поле зрения единично или цепочками. Идентификацию кишечной палочки проводили по морфолого-культуральным и биохимическим свойствам. Родовую принадлежность микромицет определяли с учетом их морфологических и культуральных особенностей.

Количество инфузорий подсчитывали в камере Горяева: притирали к камере шлифовальное покровное стекло, рассматривали сетку под малым увеличением микроскопа и заполняли камеру фильтратом рубцового содержимого из смесителя, как это делается при подсчете форменных элементов крови. Инфузории подсчитывали в 100 больших квадратах сетки, как при подсчете лейкоцитов. Количество инфузорий (x) в 1 мл содержимого высчитывали по формуле:

$$X = n * 250 * 2 * 1000 / 100,$$

где n – число инфузорий в 100 больших квадратах сетки (оно составляет в среднем 90 - 180).

Активность рубцовой микрофлоры определяли пробой с метиленовым синим. К 1 мл 0,03%-ного раствора метиленовой сини добавляли 20 мл рубцовой жидкости и наблюдали время, за которое происходило обесцвечивание раствора (в норме – в течение 3 мин).

Результаты исследований и их обсуждения. В ходе проведенных опытов по определению влияния неоскариозной инвазии, а так же смешанных инвазий на качественный и количественный состав микрофлоры рубца и кишечника, мы получили следующие результаты.

При исследовании содержимого рубца у неинвазированных телят выделены бифидобактерии в количестве $7 \pm 2 \times 10^9$, молочнокислые бактерии – $4 \pm 1 \times 10^9$, *E. coli* – $5 \pm 2 \times 10^4$ КОЕ/мл. Дрожжеподобные грибы обнаружены в количестве $5 \pm 2 \times 10^3$, аэробные бациллы – $4 \pm 1 \times 10^3$ КОЕ/мл. Таким образом, количественная характеристика резидентных и транзитных представителей микрофлоры рубца неинвазированных телят, соответствует таковой у животных в норме.

При исследовании содержимого рубца у инвазированных моноинвазией *Neosascaris vitulorum* телят выделены бифидобактерии в количестве $4 \pm 2 \times 10^6$, молочнокислые бактерии – $5 \pm 2 \times 10^5$, *E. coli* – $7 \pm 2 \times 10^6$ КОЕ/мл. Дрожжеподобные грибы обнаружены в количестве $10 \pm 2 \times 10^3$, аэробные бациллы - $7 \pm 3 \times 10^4$ КОЕ/мл.

При исследовании содержимого рубца у инвазированных ассоциациями паразитов телят выделены бифидобактерии в количестве $8 \pm 2 \times 10^5$, молочнокислые бактерии – $6 \pm 3 \times 10^5$, *E. coli* – $4 \pm 1 \times 10^6$ КОЕ/мл. Дрожжеподобные грибы обнаружены в количестве $6 \pm 2 \times 10^4$, аэробные бациллы - $10 \pm 3 \times 10^4$ КОЕ/мл.

Как видно из таблицы 1, при моноинвазии неоскаридами и при ассоциативных паразитозах основные показатели, связанные с жизнедеятельностью простейших рубца, значительно отличаются от таковых у контрольных (здоровых) животных.

Как показывают результаты опыта, у инвазированных *Neosascaris vitulorum* животных бифидобактерий и лактобацилл меньше, чем у контрольных животных; увеличивается количество *E. coli*, у которых понижена антагонистическая активность и изменена ферментативная активность, а также становится больше аэробных бацилл. Грибы (род *Mucor*, *Aspergillus*, *Candida*) находятся в большем количестве, чем у неинвазированных живот-

ных. В содержимом рубца снижается количество инфузорий, их подвижность; нарушается видовой состав инфузорий. Также снижается активность рубцовой микрофлоры.

При смешанной инвазии, представленной неоскариозом, эймериозом и стронгилятозом изменения в составе рубцовой микрофлоры и микрофауны значительнее, чем при моноинвазии. Это вероятно связано с тем, что при ассоциациях неоскариозов, эймерий и стронгилят в значительной степени нарушаются обменные процессы в организме больных животных, наблюдаются значительные воспалительные процессы со стороны желудочно-кишечного тракта, что, в свою очередь, не может не повлиять на состав микрофлоры и микрофауны рубца.

Таблица 1. Основные показатели жизнедеятельности простейших рубца крупного рогатого скота при неоскариозе и ассоциативных паразитозах

ПОКАЗАТЕЛИ	МОНОИНВАЗИЯ	НЕОАСКАРИОЗ+ СТРОНГИЛЯТОЗ+ЭЙМЕРИОЗ	КОНТРОЛЬ
Количество инфузорий, в 1 мл	2,4 x10 ⁸	1,7 x10 ⁷	6,9 x10 ⁹
Подвижность, балл	5-7	4-6	8-10
Видовой состав,			
Подкласс Равноресничные (Holotrichia)	+	+	+
Подкласс Спиральноресничные (Spirotrichia)	+	±	+
Активность рубцовой микрофлоры, мин.	5,4	6,2	2,8

При исследовании фекалий у неинвазированных телят выделены бифидобактерии в количестве $8 \pm 2 \times 10^{10}$, молочнокислые бактерии – $5 \pm 3 \times 10^9$, *E. coli* – $4 \pm 2 \times 10^6$ КОЕ/г. Дрожжеподобные грибы обнаружены в количестве $2 \pm 1 \times 10^3$, аэробные бациллы - $4 \pm 1 \times 10^3$. Таким образом, количественная характеристика резидентных и транзитных представителей микрофлоры кишечника неинвазированных телят соответствует таковой у животных в норме.

При исследовании фекалий у инвазированных моноинвазией *Neoscaris vitulorum* телят выделены бифидобактерии в количестве $3 \pm 2 \times 10^6$, молочнокислые бактерии – $5 \pm 2 \times 10^5$, *E. coli* – $3 \pm 1 \times 10^6$ КОЕ/г. Дрожжеподобные грибы обнаружены в количестве $12 \pm 3 \times 10^3$, аэробные бациллы - $5 \pm 2 \times 10^4$.

При исследовании фекалий у инвазированных ассоциациями паразитов телят выделены бифидобактерии в количестве $7 \pm 2 \times 10^5$, молочнокислые бактерии – $2-5 \times 10^5$, *E. coli* – $9 \pm 3 \times 10^6$ КОЕ/г. Дрожжеподобные грибы обнаружены в количестве $6 \pm 3 \times 10^4$, аэробные бациллы - $12 \pm 3 \times 10^4$.

Из результатов опытов видно, что по сравнению с контрольной группой, микрофлора кишечника телят, инвазированных как моноинвазией, так и ассоциативными паразитами, претерпела значительные изменения в сторону уменьшения нормальной микрофлоры (особенно со стороны бифидобактерий, лактобацилл и кишечных палочек), появляются лактозонегативные штаммы *E. coli*. Грибы (род *Candida*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Penicillium*) так же регистрируются в большем количестве.

Это явление мы связываем как с биологическими особенностями паразитов, так и с тем, что смешанные инвазии оказывают более сильное негативное действие на организм хозяина, и вызывают большие повреждения органов, тем самым нарушая их нормальное функционирование.

Заключение. Таким образом, установлены определенные закономерности в изменении микробиоценоза рубца и кишечника под влиянием паразитарных агентов у телят (а именно, при паразитировании *Neoscaris vitulorum* в виде моноинвазии или в ассоциации с *Eimeria* spp. и *Strongylata* spp.), которые выражаются уменьшением количества бифидо- и лактофлоры с одновременным увеличением содержания условно-патогенной кишечной палочки, аэробных бацилл и микромицет; нарушением количественного и качественного состава простейших рубца, снижением их подвижности, а также снижением активности рубцовой микрофлоры.

Список использованной литературы. 1. Бюел, Е.А. Дисбактериозы кишечника и их клиническое значение / Е.А. Бюел, И.Б. Куваева // Клиническая медицина, 1986. № 11. – С.12-14. 2. Васильев, М.Ф. Практикум по клинической диагностике болезней животных / М.Ф. Васильев, [и др.]; Под ред. Акад. Е.С. Воронина. – Москва: КолосС, 2004. – 269 с. :ил.-(Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). 3. Панасюк, Д.И. Проблемы ассоциации гельминтов, патогенных простейших и микрофлоры при интенсивном ведении животноводства / Панасюк Д.И., Филлипов В.В., Радионов П.В. - Москва, ВАСХНИЛ, 1978.-123 с. 4. Пивняк, И.Г. Микробиология пищеварения жвачных / И.Г. Пивняк, Б.В. Тараканов. – Москва, 1982. – С. 231-233. 5. Пинегин, В.В. Дисбактериозы кишечника / Пинегин, В.В., Мальцев В.Н., Коршунов В.М. - Москва, 1984.- 211 с. 6. Тараканов, Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. – Москва, Научный мир, 2006. – 188 с. 7. Тимошко, М.А. Микрофлора пищеварительного тракта молодняка сельскохозяйственных животных / М.А. Тимошко. – Кишинев, Штиинца, 1990. – 190 с. 8. Урхарт, Г.М. Ветеринарная паразитология / Г.М. Урхарт [и др.]- Москва: Аквариум ЛТД, 2000. - 352 с.