Demodex follicullorum (Simon, 1842) и *Demodex brevis* Akbulatova, 1963 – облигатные паразиты человека

Желтикова Т.М., ГУ НИИ вакцин и сывороток им.И.И.Мечникова РАМН, Москва

В статье приводится анализ данных литературы, касающихся биологии, экологии, патогенному значению клещей-железниц Demodex follicullorum (Simon, 1842) и Demodex brevis Akbulatova, 1963. Сравниваются различные методы взятия проб для выявления этих клещей. Исходя из биологии клещей-железниц, рассматривается возможность заражения человека этими клещами через предметы быта (постельные принадлежности, полотенца и т.д.).

На человеке паразитирует два вида клещей-железниц (семейство Demodicidae, п/отр.Trombidiformes,): *Demodex follicullorum* (Simon, 1842) (0,25-0,33 мм) и *Demodex brevis* Akbulatova, 1963 (0,18-0,23 мм). Эти клещи - постоянные, облигатные, высоко специализированные паразиты человека.

Род Demodex насчитывает, по крайней мере, 65 видов, 10 из которых считаются патогенными паразитами человека, собак, кошек, лошадей, крупного рогатого скота, овец, коз, свиней [22].

D.follicullorum был впервые обнаружен в 1841 г. одновременно и независимо друг от друга двумя исследователями – F.G.J.Henle и Berger (цит. По 7]. Первое описание этого вида было сделано C.Simon в 1842 г. [7]. В 1963 г. Л.Х.Акбулатова описала еще один вид клещей-железниц человека – D.*brevis* [1]. *D. follicullorum*, обитает, как правило, в волосяных фолликулах, а D. *brevis* - в сальных железах кожного покрова [7, 8, 22]. Клещи-железницы питаются содержимым эпителиальных клеток стенок

волосяных фолликулов и сальных желез, прокалывая их стилетообразными хелицерами [9]. S.G.Spickett [24], кому одному из немногих удалось получить культуру *D.folliculorum* in vitro, изучал жизненный цикл этих клещей. Цикл развития протекает по бинимфальному типу, который включает 5 стадий развития: яйцо, личинка, прото-, дейтонимфы, половозрелые особи (самка или самец) [10]. Копуляция самки и самца осуществляется в устье волосяного фолликула. Оплодотворенная самка перемещается вглубь фолликула и там откладывает яйца. Интервал между копуляцией и яйцекладкой составляет примерно 12 часов. Из яйца выходит личинка, которая питается и линяет в протонимфу. Протонимфа, в свою очередь, питается и в это же время передвигается в устье фолликула с током секрета сальных желез, где линяет в дейтонимфу. Дейтонимфа выходит на поверхность кожи, где может передвигаться от фолликула к фолликулу в течение 12-36 часов. Затем дейтонимфа проникает в волосяной фолликул, где линяет в самку. Длительность каждой стадии развития клещей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Жизненный цикл самки *D.folliculorum* [8]

Стадия развития	Длительность (час)
Яйцо	60
Личинка	36
Протонимфа	72
Дейтонимфа	60
Самка	120

Таким образом, время онтогенеза самки *D.folliculorum* составляет около 15 дней.

В специализированной литературе кожные заболевания, связанные с паразитированием клещей-железниц, часто называют демодекозом.

Этому заболеванию подвержены и самые разнообразные млекопитающие животные, в том числе домашние, но на них паразитируют другие виды Demodex, которые не способны переходить к паразитированию на человеке, поскольку строго специфичны для каждого вида животных. У человека демодекоз часто сопровождает другие кожные или офтальмологические заболевания, например, розацеа, периоральный дерматит, блефарит [1, 5, 21].

Демодекоз распространен всесветно среди людей всех рас. Пол человека, по-видимому, не влияет на частоту заражения клещами, просто мужчины реже обращаются к врачу по поводу своей внешности. С возрастом человека частота выявления *D.brevi*s возрастает [3, 7, 23], тогда как встречаемость *D.folliculorum* остается практически без изменений [12].

Клещи-железницы предпочитают кожу лица (носогубные складки, крылья носа), а также фолликулы ресниц и бровей, были обнаружены в фолликулах волос на голове. Кроме того, могут встречаться и на различных других участках кожного покрова: груди, спины, шеи – там, где расположены сальные железы (табл. 2).

Таблица 2

Топическое распределение *D.follicullorum и D.brevis* на теле человека [7]

Биотоп	Встречаемость (%)		
	D.follicullorum и/или *D. brevis*	*D.follicullorum*	*D. brevis*
Височная зона (n=49)	45	37	8
Нос (n=56)	40	38	2
Подбородк (n=24)	13	13	0
Щеки (n=74)	27	23	4
Лоб (n=20)	35	30	5
Уши (n=24)	38	38	0
Носогубной треугольник (n=17)	29	29	0

Вокруг глаз (n=15)	27	20	7
Шея (n=46)	18	9	9
Грудь (n=34)	9	0	9
Спина (n=76)	4	4	1
Другие участки тела (n=198)	0	0	0

Максимально зарегистрированная численность D.*follicullorum* достигала 18 экз./фолликул. Максимальная численность D. brevis в сальной железе составляла 3 экз [10]. Нередко у одного и того же пациента встречается совместная инвазия *D.follicullorum и D. brevis.*

Однако в настоящее время роль клещей-железниц в патогенезе различных кожных заболеваний оценивается неоднозначно. В первую очередь это связано с тем, что паразитирование на человеке этих клещей зачастую может протекать без клинических проявлений. В среднем до 55% лиц всех возрастов является носителями клещей-железниц. С возрастом зараженность демодексом возрастает. По данным ряда авторов, у пожилых людей носительство этих клещей достигает 100% [22]. F. Forton с соавторами [13] доказали, что *D.folliculorum* влияет на патогенез заболевания, когда его численность превышает 5 экз./см ^{2} (табл.3).

Таблица 3

Средняя численность клещей-железниц у больных с различными заболеваниями кожи лица [12].

Группы пациентов	Кол-во пациентов	Средняя численность клещей (экз./см^2) (M±m)
Контрольная группа	45	0,7±0,25
Розацеа (все формы)	49	10,8±2,02
Эритематозная розацеа	13	5,1±4,26
Папулопустулярная розацеа	33	12,8±2,36
Ринофима	3	0
Изолированные воспаленные	4	6,3±4,05

папулы		

В настоящее время рассматриваются несколько механизмов воздействия клещей-железниц на организм человека.

1. При питании клещей происходит механическое разрушение клеточных стенок фолликул и сальных желез хелицерами клещей, что способствует деструкции клеток, кератинизации, пигментации и формированию в дерме человека гранулем, а также воспалительных инфильтратов [5, 9].

2. Существует предположение, что клещи-железницы способствуют расселению бактерий, вирусов [1, 2, 17]. M.S.Norn [18] с помощью электронной микроскопии обнаружил бактерии на поверхности тела *D.folliculorum.* S.G.Spickett [24] выявил бактерии в желудочно-кишечном тракте клещей-железниц. Так, по данным M.S.Norn [17] при посеве содержимого 13 из 27 *D.folliculorum* был обнаружен Staphylococcus albus. Из 51 ресницы, заселенной этими клещами, 69% были инфицированы стафилококками. Однако необходимо отметить, что при бактериологическом посеве содержимого фолликул 102 ресниц без клещей из 50% также были высеяны стафилококки. Таким образом, связь с бактериями, прежде всего, отмечена для *D.folliculorum,* поражающим волосяные фолликулы. Данных о взаимоотношениях микрофлоры и *D.brevi*s в литературе мы не обнаружили. Н.Н.Потекаев [5] отмечает, что бактериологический посев содержимого пустул при розацеа часто оказывается стерильным.

3. Клещи-железницы, паразитируя на человеке, оказывают, по-видимому, супрессивный эффект на его иммунную систему [6, 11]. Это позволяет клещам и условно патогенной микрофлоре успешно колонизировать хозяина.

4. В 20 - начале 21 веков число больных с генетической предрасположенностью к атопии неуклонно растет. Растет и число больных с сенсибилизацией к клещам домашней пыли (семейства Pyroglyphidae). Пироглифидные клещи имеют общие антигены со многими клещами [2, 4]. Не исключено, что общие антигенные детерминанты имеются у пироглифид и клещей-железниц. Однако иммунологические исследования ограничены, поскольку трудно получить культуру клещей-железниц in vitro. E.Grosshans с сотрудниками [15] получили вводно-солевой экстракт из *Demodex caprae*, паразитирующих на козах. Иммуносерологическими методами им удалось выявить у 22% больных розацеа, имеющих *D.folliculorum* специфические антитела к антигенам *D. caprae*.. Таким образом, не исключено, что сенсибилизирующие свойства клещей–железниц (их тел и метаболитов) недооцениваются.

5. После того, как пациенты узнают о том, что у них выявили клещей-железниц, у некоторых может развиваться акрофобия. Психологические проблемы пациентов, связанные с паразитированием клещей-железниц анализируют в своей статье W.B.Nutting и H.Beerman [20].

По данным T. Rufli и Y. Mumcuoglu [22] клещей-железниц можно обнаружить практически на любом человеке. Часто это зависит от метода забора проб [1, 2, 12-14]. В настоящее время разработаны несколько методик, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки (табл.4).

Таблица 4

Преимущества и недостатки различных методов выявления клещей-железниц.

Метод	Преимущества	Недостатки
Соскоб с поверхности поврежденного участка кожи.	Можно проанализировать большую площадь поражения и пересчитать на единицу	Недоступна популяция клещей, находящаяся внутри сальной железы

	поверхности.	
Выдавливание содержимого сальных желез. Часто применяют совместно с предыдущим методом.	Извлекаются клещи, находящиеся в сальной железе.	Травмируется кожный покров, трудно охватить большую площадь.
Поверхностная биопсия (skin-surface biopsy). На обезжиренное покровное стекло наносят каплю специального клея, а затем приклеивают стекло к пораженной области кожного покрова на 1 мин. Клей подсыхает и при снятии стекла на нем остается поверхностный слой эпидермиса, содержимое сальных желез.	Можно взять пробы с различных участков поврежденного кожного покрова и пересчитать на $см^2$.	Трудно применять на некоторых участках лица, например, крылья носа. Могут быть проблемы со стерильностью.
Кожная биопсия (skin biopsiy) с последующим гистологическим препарированием.	Полностью извлекается содержимое сальной железы.	Травмируется кожный покров лица, трудно охватить большую поверхность.
Извлечение ресниц и бровей, без повреждения волосяных фолликул.	Единственно возможный метод для выявления клещей в волосяных фолликулах	Для некоторых пациентов процедура болезненна.

Заражение людей клещами-железницами происходит, в первую очередь, при непосредственном контакте с человека с человеком. Garven (1946) [цит по 19] в результате своих исследований выдвинул предположение, что мать при грудном кормлении передает ребенку как *D.follicullorum,* так и *D. brevis.* T.O.Coston [8] считает, что в дневное время суток клещи-железницы, преимущественно, находятся в фолликулах, а на

поверхность кожного покрова выходят в ночное время (только дейтонимфы и самцы). В этой связи наиболее вероятное время перехода клещей с одного хозяина на другого – ночное время. Однако M.S.Norn [17] зарегистрировал активно передвигающихся клещей-железниц на поверхности кожи лица и в дневное время, причем, как дейтонимф и самцов, так и самок. Скорость передвижения клещей составляла около 8-16 мм в час. Эти сведения важны для ответа на вопрос о возможности заражения клещами-железницами через предметы личного пользования, в том числе и постельные принадлежности, как утверждают некоторые исследователи [1, 2]. Так, Л.Х. Акбулатовой [1] было доказано, что клещи-железницы могут достаточно долго сохранять жизнеспособность вне организма хозяина. Основными лимитирующими факторами являются влажность и температура. При постоянной влажности, темноте и температуре воздуха 19-22^{0}С клещи остаются живыми до 9 суток. W.B. Nutting [19] сообщает, что в его лабораторию для видовой идентификации поступали клещи-железницы, извлеченные из домашней пыли, собранной с постельных принадлежностей. В лабораторных условиях при относительной влажности воздуха 80% клещи-железницы сохраняли жизнеспособность в течение нескольких дней, тогда как при относительной влажности 40% и температуре воздуха 20^{0}С - погибали через 1,5 часа. Профессор M.S.Norn [16] наблюдал, что в воде клещи-железницы сохраняли жизнеспособность в течение недели, а в иммерсионном масле – две недели (?). Однако неясно сохраняют ли эти клещи в таких условиях способность заражать нового хозяина.

Таким образом, при клинических проявлениях высокая численность клещей-железниц (выше 5 экз./см^2) может служить маркером, свидетельствующим о неблагополучии иммунной системы хозяина. Вопрос о воз-

можности заражения *D.follicullorum* и *D. brevis* через предметы обихода (влажное полотенце, постельные принадлежности и др.) требует дальнейшего изучения.

Литература

1. Акбулатова Л.Х. Морфология двух форм клеща *Demodex folliculorum* и его роль в заболеваниях кожи человека.// Автореферат дис.канд.мед.наук. – Ташкент, 1968, 27с.
2. Антоньев А.А., Шеварова А.А., Гусейн-заде К.М., Агакишиев Д.Д. Демодикоз. // Учебное пособие, М.: ЦОЛИУВ, 1988, 24 с.
3. Коган Б.Г., Горголь В.Т. Специфичность клещей Demodex folliculorum и Demodex brevis – возбудителей демодикоза человека. // Украинський журнал дерм., венерол, косметол., 2001., №1, с. 37-40.
4. Петрова А.Д., Желтикова Т.М. Паразитические клещи и аллергия.// Биол.науки, 1993, № 1, с.25-49.
5. Потекаев Н.Н. Розацеа. Изд-во «Бином», Москва, 2000, 143 с.
6. Akilov O.E., Mumcuoglu K.Y. Immune response in demodicosis. //J Eur Acad Dermatol Venereol., 2004, v.18, N4, p.440-444.
7. Aylesworth R., Vance J. C. Demodex foliculorum and Demodex brevis in cutaneous biopsies. //J.American Academy of Dermatology, 1982, v. 7, n. 5, p. 583-589.
8. Coston T.O. Demodex folliculorum blefaritis. //Tr.Am.Ophth.Soc., 1967, v.65, p.361-392.
9. Desch C.E., Nutting W.B. Demodex folliculorum (Simon) and Demodex brevis Akbulatova of man: redescription and reevaluation. // J.Parasit., 1972, v.58, p.169-177.
10. Desch C.E., Nutting W.B. Morphology and functional anatomy of Demodex folliculorum (Simon) of man. //Acarology, 1977, tXIX, N3, p.422-462.
11. el Bassiouni S.O, Ahmed J.A., Younis A.L., Ismail M.A., Saadawi A.N., Bassiouni S.O. A study on Demodex folliculorum mite density and immune response in patients facial dermatoses. // J. Egypt Soc. Parasitol., 2005, v.35, N3, p.899-910.

12. Forton F., Seys B. Density of Demodex follicolorum in rosacea:a case-control study using standardized skin-surface biopsy. // British J. of Dermotology, 1993, v.128, p.650-659.
13. Forton F., Seys B., Marchal J-L., Song M.. Demodex folliculorum topical treatment; acaricidal action evaluated by standardized skin surface biopsy. //British J. Dermotology 1998, v.138, p.461-466.
14. Forton F., Song M. Limitations of standardized skin surface biopsy in measurement of the density of Demodex follicolorum. // British J. Dermatoiogy, 1998; v.139, p.697-700.
15. Grosshans E., Dungler T., Kien T.T., Kremer M. Demodex folliculorum and rosacea: experimental and immunological studies. // Z. Hautkr, 1980, v.55, N18, p. 1211-1218.
16. Norn M.S. Demodex folliculorum. Incidence and possible pathogenic role in the human eyelid. //Acta Ophtal., 1970, suppl.108, p.1-85.
17. Norn M.S. Demodex folliculorum. Incidence, regional distribution, pathogenicity.// Danish Med.Bulletin, 1971, v.18, N1, p.14-17.
18. Norn M.S. The follicle (*Demodex folliculorum*). // Eye Ear Nose Throat Mon., 1972, v.51, p.187-191.
19. Nutting W.B. Hair follicle mites (Acari: Demodicidae) of man. // Inter.J.Dermatology, 1976, v.15, N2, p.79-98.
20. Nutting W.B., Beerman H. Demodicosis and Symbiophobia : Status, Terminology, and Treatments.// International of Dermatology, 1983, v.22, N.1, p.13-17.
21. Rodriguez A.E., Ferer C., Alio J.L. Chronic blepharitis and Demodex. //Arch. Soc. Esp. Oftalmol, 2005, v; 80, N11, p. 635-42.
22. Rufli Th., Mumcuoglu Y. The hair follicle mites Demodex folliculorum and Demodex brevis: biology and medical importance. // Dermatology, 1981, v.162, p.1-11.
23. Sengbusch H.G. ahd Hauswirth J.W. Prevalence of hair follicle mites, Demodex folliculorum and D. brevis (Acari: Demodicidae), in a selected human population in Western New York, USA. //J. Med. Entomol, 1986, v.23, N 4, p.384-388.
24. Spickett S.G. Studies on Demodex folliculorum Simon (1842). I. Life history. // Parasitology, 1961, v.51, p.181-192.