УДК:616-022.912-06:616.94]-036.2-022.7-036.65
DOI: 10.55359/2782-3296.2026.27.55.009

СЕПСИС ПОСЛЕ УКУСОВ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ВОЗБУДИТЕЛИ И ФАКТОРЫ ТЯЖЕЛОГО ТЕЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Зеленецкая М.А., Кучеренко Е. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького» Министерства Здравоохранения Российской Федерации
г. Донецк
ГБУ ДНР «ЦГКБ №16 г. Донецка»

Резюме. Укусы собак и кошек являются частой причиной обращения за медицинской помощью, однако системные осложнения (тяжелый сепсис, септический шок, менингит) остаются недооцененными. Цель обзора — систематизация данных о бактериальном спектре возбудителей, факторах риска и исходах сепсиса после укусов домашних животных. Pasteurella multocida, Capnocytophaga canimorsus и Bartonella spp. вызывают молниеносный сепсис с летальностью до 30% при асплении и иммуносупрессии. Раннее назначение амоксициллина/клавуланата ассоциировано с уменьшением частоты инфекционных осложнений после укусов домашних животных.

Ключевые слова: укусы животных, сепсис, Pasteurella multocida, Capnocytophaga canimorsus, септический шок, зоонозы

SEPSIS AFTER DOMESTIC ANIMAL BITES: EPIDEMIOLOGY, PATHOGENS AND FACTORS OF SEVERE COURSE (LITERATURE REVIEW)

Zelenetskaya M. A., Kucherenko E. A.
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Donetsk State Medical University named after M. Gorky" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk
SBI DPR "Central City Clinical Hospital No. 16 in Donetsk"

Abstract. Dog and cat bites are a common reason for medical attention, but systemic complications (severe sepsis, septic shock, meningitis) remain underestimated. The aim of this review is to systematize data on bacterial spectrum, risk factors and outcomes of sepsis following bites. *Pasteurella multocida, Capnocytophaga canimorsus* and *Bartonella* spp. cause fulminant sepsis with mortality up to 30% in asplenic and immunocompromised patients. Early use of β-lactams with inhibitors (amoxicillin/clavulanate) reduces the risk of amputations and mortality.

Key words: *animal bites, sepsis, Pasteurella multocida, Capnocytophaga canimorsus, septic shock, zoonoses*

АКТУАЛЬНОСТЬ

Укусы домашних животных представляют значимую медико-социальную проблему. Ежегодно регистрируются миллионы укусов, однако доля системных инфекций (сепсис,

менингит, эндокардит) составляет лишь 0,5–2% [2, 11]. Проблема усугубляется поздней диагностикой: раны после укусов часто расцениваются как незначительные, а бактериологическое исследование или не проводится, или получает поздние ответы роста культур. Особую группу риска составляют пациенты после спленэктомии, лица с алкоголизмом и иммунодефицитами, пациентов с онкологическими заболеваниями, пациенты принимающие глюкокортикостероидную терапию, у которых даже незначительная царапина может привести к фульминантному сепсису [3, 4, 21]. Современные эпидемиологические данные (исследование ICON, 2014) показывают, что во всём мире растёт число системных осложнений, вызванных инфекциями, передающимися от животных человеку. [14, 15].

Таким образом, обобщение данных о микробном спектре, факторах прогрессирования заболевания и клинических исходах сепсиса после укусов является критически важным для разработки алгоритмов неотложной помощи и интенсивной терапии.

ЦЕЛЬ

Целью данного обзора является систематизация современных данных об эпидемиологии, ведущих возбудителях, факторах тяжелого течения и исходах сепсиса, развившегося после укусов собак и кошек.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ 28 источников (2007–2022 гг.), включая когортные исследования, серии случаев и обзоры. Критериями включения являлись: исследования, описывающие бактериемию, септический шок или менингит после укусов животных; клинические случаи с верификацией возбудителя; данные об исходах (летальность, ампутации). Материал взят на сайтах: PubMed, Statista, за последние 15 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди всех укусов 80–90% приходятся на собак, 10–20% — на кошек [13, 5]. Однако кошачьи укусы в 2–3 раза чаще осложняются глубокими инфекциями вследствие инокуляции *P. multocida* в глубокие ткани (суставы, кости, кровь). В обзоре Weber et al. (1984) из 34 случаев пастереллезной инфекции у 30% развилась бактериемия [9].

Основными возбудителями и в т.ч. факторами вирулентности являются: *Pasteurella multocida*, *Capnocytophaga canimorsus, Bartonella henselae, Bartonella quintana, Francisella tularensis.*

Pasteurella multocida является самым частым возбудителем сепсиса после укусов кошек и собак. Может вызывать быстро прогрессирующие инфекции мягких тканей, бактериемию и септический шок, причём для нее характерно сверхострое течение с развитием септического шока уже через 12–24 часов после укуса. [8]. У пожилых описаны случаи шока без предшествующей лихорадки [3, 4]. Согласно изученным источникам у *Pasteurella multocida* выделяют такие факторы вирулентности как: полисахаридная капсула, препятствующая фагоцитозу; липополисахарид (эндотоксин), индуцирующий системный воспалительный ответ; адгезины и фимбрии, обеспечивающие прикрепление к тканям хозяина; ферменты (гиалуронидаза, нейраминидаза), способствующие распространению инфекции; способность связывать железо и выживать в тканях организма[12, 13, 16–18, 28].

Capnocytophaga canimorsus — капнофильный грамотрицательный микроорганизм, являющийся представителем нормальной микрофлоры ротовой полости собак и кошек. Может вызывать молниеносный сепсис, менингит и полиорганную недостаточность, особенно у пациентов с иммунодефицитом, алкоголизмом или после спленэктомии, за счет определенных факторов вирулентности, таких как:

- устойчивость к фагоцитозу нейтрофилами и макрофагами;
- способность избегать активации системы комплемента;

- деградация иммуноглобулинов и факторов врождённого иммунитета;
- капсульные структуры, обеспечивающие иммунное уклонение;
- способность длительно персистировать в крови с последующей генерализацией инфекции [15, 29–33].

В когорте Hästbacka et al. (2016) у 78 % пациентов с бактериемией развился септический шок, летальность составила 26 % [6, 22].

Bartonella henselae возбудитель, передающийся преимущественно при контакте с кошками, в частности при укусах и царапинах. В тяжёлых случаях вызывает эндокардит и системные инфекции. Выделят следующие факторы вирулентности *Bartonella henselae:* внутриклеточное паразитирование в эндотелиальных клетках и эритроцитах; система секреции IV типа (VirB/VirD4); белки адгезии (BadA); стимуляция патологического ангиогенеза; способность к длительной персистенции в организме хозяина [34, 35].

Bartonella quintana обладает к адгезии к эндотелию сосудов, внутриклеточной локализацией, способностью к хронической бактеремии, уклонением от иммунного ответа. Является редкой причиной культура-негативного эндокардита и бактериемии. Диагноз может запаздывать на месяцы из-за сложности культивирования данных возбудителей (*Bartonella henselae / quintana)* [10, 25, 26].

Francisella tularensis образует капсулоподобный комплекс, модифицированный липополисахарид с низкой иммуногеностью. Обладает внутриклеточным размножением в макрофагах, высокой способность к диссеминации и генерализации инфекции. Подавляет фаголизосомальное уничтожение [21, 36, 37]. При укусе инфицированной кошки вызывает туляремийную пневмонию и сепсис с летальностью до 5 % без терапии [12, 27, 28].

Полимикробная флора укусов собак и кошек

Согласно бактериологическому анализу укусов животных, часто выявляются смешанные аэробно-анаэробные инфекции с участием: Pasteurella spp.; Streptococcus spp.; Staphylococcus spp.; Neisseria spp.; Fusobacterium spp.; Bacteroides spp.; Porphyromonas spp. Вирулентность смешанной инфекции обусловлена способностью микроорганизмов образовывать биоплёнки, проявлять синергизм между аэробной и анаэробной микрофлорой, продуцировать протеазы и другие тканедеструктивные ферменты, что способствует усилению местного воспаления, некроза тканей и прогрессированию инфекционного процесса [11, 20, 22].

Таблица 1

Возбудители и основные факторы вирулентности

Возбудитель	**Основные факторы вирулентности**
Pasteurella multocida	Капсула, ЛПС, адгезины, гиалуронидаза, нейраминидаза
Capnocytophaga canimorsus	Иммунное уклонение, резистентность к комплементу и фагоцитозу, капсула
Bartonella henselae	Внутриклеточная персистенция, BadA, система секреции IV типа
Bartonella quintana	Внутриклеточная локализация, хроническая бактериемия
Francisella tularensis	Внутриклеточное размножение в макрофагах, иммунное уклонение
Полимикробная флора укусов	Биоплёнки, ферменты инвазии, синергизм аэробов и анаэробов

Ниже представлена краткая таблица (Таблица1) возбудителей и основных факторов вирулентности. Основными факторами риска неблагоприятного исхода при сепсисе после укусов животных являются пожилой возраст, сахарный диабет, хронические заболевания печени и почек, алкоголизм, иммунодефицитные состояния и аспления, инфицирование высоковирулентными возбудителями (Pasteurella multocida, Capnocytophaga canimorsus), глубокие и обширные укушенные раны, позднее обращение за медицинской помощью, отсутствие ранней адекватной антибиотикотерапии, а также развитие септического шока, полиорганной недостаточности, ДВС-синдрома и нарушений периферической перфузии (Таблица 2).

Таблица 2

Факторы риска неблагоприятного исхода при сепсисе после укусов животных

Категория факторов риска	Факторы риска неблагоприятного исхода
Связанные с пациентом	Возраст старше 65 лет; сахарный диабет; хронические заболевания печени (особенно цирроз); хроническая почечная недостаточность; алкоголизм; иммунодефицитные состояния; спленэктомия или функциональная аспления; тяжёлая сопутствующая патология
Связанные с возбудителем	Инфицирование «Pasteurella multocida», «Capnocytophaga canimorsus», «Francisella tularensis», «Bartonella spp.»; бактериемия; высокая бактериальная нагрузка; быстрое развитие системной воспалительной реакции
Связанные с повреждением тканей	Глубокие укушенные раны; повреждение сухожилий, суставов или костей; укусы кистей и пальцев рук; обширное размозжение тканей; некроз тканей; быстро прогрессирующий целлюлит; позднее обращение за медицинской помощью
Связанные с лечением	Отсутствие ранней антибактериальной терапии; неадекватный выбор антибиотиков; несвоевременная хирургическая обработка раны; поздняя диагностика сепсиса и септического шока
Связанные с тяжестью сепсиса	Септический шок; необходимость вазопрессорной поддержки; полиорганная недостаточность; ДВС-синдром; пурпура фульминанс; ишемия конечностей и нарушение периферической перфузии, повышающие риск ампутации

В исследовании ICON (Intensive Care Over Nations), посвящённом оценке глобального бремени критических состояний, было показано, что септический шок зоонозной этиологии остаётся одной из наиболее тяжёлых форм инфекционной патологии. По данным аудита, 28-дневная летальность среди пациентов с септическим шоком, вызванным возбудителями, передающимися от животных человеку, составила 31 %, что свидетельствует о высокой смертности даже в условиях современной интенсивной терапии [14].

Однако неблагоприятные последствия заболевания не ограничиваются высокой летальностью. Среди пациентов, переживших острый период сепсиса, у

9 % развились тяжёлые нарушения периферической перфузии с формированием гангрены конечностей, что впоследствии потребовало выполнения ампутаций [16, 17]. Развитие подобных осложнений связывают с выраженными микроциркуляторными расстройствами, вазоплегией, диссеминированным внутрисосудистым свёртыванием крови и необходимостью длительной вазопрессорной поддержки при септическом шоке.

Особое место среди причин неблагоприятного исхода занимает инфекция, вызванная Capnocytophaga canimorsus, латентный период которой обычно составляет от 1 до 7 суток. Особенностью данного возбудителя является сложность ранней диагностики, поскольку получение положительной культуры крови может занимать до 5–7 суток. В ряде случаев данная инфекция может приводить к развитию молниеносного сепсиса, осложняющегося пурпурой фульминанс (синдромом Уотерхауса—Фридериксена). Это состояние характеризуется массивным тромбозом микроциркуляторного русла, геморрагическим некрозом кожи и мягких тканей, развитием ДВС-синдрома и острой надпочечниковой недостаточности. По данным литературы, летальность при пурпуре фульминанс, ассоциированной с C. canimorsus, достигает 60 %, что делает её одним из наиболее тяжёлых осложнений зоонозного сепсиса [18, 24].

Наиболее быстрое течение характерно для инфекции, вызванной Pasteurella multocida. Основным источником заражения являются кошки, а латентный период обычно составляет от 6 до 24 часов. Диагностика основывается преимущественно на бактериологическом исследовании крови. Несмотря на относительно своевременную диагностику, летальность при генерализованных формах инфекции достигает 12–19 %.

В отличие от предыдущих возбудителей, Bartonella spp. характеризуется более длительным инкубационным периодом, который может достигать нескольких недель. Основным резервуаром инфекции являются кошки, а переносчиками часто выступают блохи. Для заболевания характерно развитие эндокардита, васкулита и других хронических системных проявлений. Диагностика основывается на серологических и молекулярно-генетических методах исследования (ПЦР). При развитии инфекционного эндокардита смертность может достигать 5–10 %.

Таким образом, наибольшую клиническую опасность представляют Pasteurella multocida и Capnocytophaga canimorsus, способные в короткие сроки приводить к развитию септического шока. Bartonella spp. чаще вызывает подострые и хронические формы инфекции, однако также может приводить к тяжёлым сердечно-сосудистым осложнениям.

Обзор Morgan & Palmer (2007) и рекомендации Troillet (2014) [13, 11] подчеркивают необходимость эмпирической терапии амоксициллином/клавуланатом в течение 3 часов от момента укуса при наличии системных признаков (температура >38°C, тахикардия, спленэктомия в анамнезе). При аллергии на β-лактамы — доксициклин + метронидазол.

Ниже представлена краткая сравнительная характеристика зоонозных возбудителей (Таблица 3).

Таблица 3

Сравнительная характеристика ведущих зоонозных возбудителей

Признак	P. multocida	C. canimorsus	Bartonella spp.
Основной источник	Кошки (80 %)	Собаки (95 %)	Кошки (блохи)
Латентный период	6–24 часа	1–7 суток	1–8 недель
Ведущий синдром	Септический шок, менингит	Фульминантный сепсис, пурпура	Эндокардит, васкулит
Диагностика	Культура крови (48 ч)	Культура крови (5–7 суток)	ПЦР, серология
Препарат выбора	Амоксициллин/клавуланат	Имипенем + клиндамицин	Доксициклин + рифампицин
Летальность	12–19 %	26–30 %	5–10 % (при эндокардите)

ВЫВОДЫ

Сепсис после укусов домашних животных представляет серьёзную медико-социальную проблему вследствие высокой летальности и риска инвалидизирующих осложнений, что определяет необходимость ранней диагностики и своевременного начала антибактериальной терапии.

1. Несмотря на редкую встречаемость (менее 1 % всех укусов), сепсис после укусов домашних животных характеризуется высокой летальностью (до 30 %), особенно у пациентов после спленэктомии и лиц пожилого возраста.

2. Основными возбудителями тяжёлых инфекционных осложнений являются *Pasteurella multocida* (чаще при укусах кошек) и *Capnocytophaga canimorsus* (чаще при укусах собак), отличающиеся высокой вирулентностью и способностью вызывать генерализованные формы инфекции, включая молниеносный септический шок с развитием пурпуры фульминанс.

3. К основным факторам риска неблагоприятного исхода относятся аспления, хронический алкоголизм, цирроз печени и локализация укуса в области кисти.

4. Раннее (в первые 6 часов) начало адекватной антибактериальной терапии является ключевым фактором благоприятного исхода. Препаратом первой линии является парентеральный амоксициллин/клавуланат, активный в отношении большинства возбудителей укушенных ран. При септическом шоке и подозрении на инфекцию, вызванную высоковирулентными или полимикробными возбудителями, показана эмпирическая терапия карбапенемом в сочетании с клиндамицином с последующей деэскалацией по результатам микробиологического исследования.

5. Пациенты из групп высокого риска, имеющие укушенные раны, сопровождающиеся лихорадкой или ознобом, подлежат экстренной госпитализации для ранней диагностики и интенсивного лечения.

Список литературы доступен
по QR-коду:

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Зеленецкая Мария Александровна
– ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького», Минздрава России, Донецк
– ординатор первого года по специальности «Анестезиология-реаниматология» кафедры Анестезиологии, реаниматологии и неонатологии.
– Телефон: +7(949)–468–74–28
– E–mail: mashutkaa2014@yandex.ru

Кучеренко Елена Александровна
– ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького», Минздрава России, Донецк
– к. мед. н., доцента кафедры анестезиологии, реаниматологии и неонатологии ФГБОУ ВО ДонГМУ МЗ РФ, г. Донецк
– E-mail: elena.alex.1987@mail.ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/
REFERENCES

1. Delestre, S. Les Français et les animaux de compagnie — Faits et chiffres / S. Delestre. — Statista, 2022.

2. Talan, D. A. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites / D. A. Talan, E. J. C. Goldstein // New England Journal of Medicine. — 1999. — Vol. 340. — P. 85–92.

3. Fernández-Valencia, J. A. Pasteurella multocida septic shock after a cat scratch / J. A. Fernández-Valencia, S. García, S. Prat // American Journal of Emergency Medicine. — 2008. — Vol. 26. — P. 380.e1–380.e3.

4. Narsana, N. Septic shock due to Pasteurella multocida bacteremia / N. Narsana, F. Farhat // Journal of Medical Case Reports. — 2015. — Vol. 9. — P. 159.

5. Ricard, C. Facteurs de gravité des morsures de chien aux urgences / C. Ricard, B. Thélot. — Institut de Veille Sanitaire, 2011.

6. Hästbacka, J. Capnocytophaga canimorsus bacteremia: clinical features and outcomes / J. Hästbacka, M. Hynninen, E. Kolho // Acta Anaesthesiologica Scandinavica. — 2016. — Vol. 60. — P. 1437–1443.

7. Aljameely, A. Pasteurella multocida septic shock: case report / A. Aljameely, G. Wali // Case Reports in Infectious Diseases. — 2019. — Art. 1964161.

8. Raffi, F. Pasteurella multocida bacteremia: report of thirteen cases / F. Raffi, J. Barrier, D. Baron [et al.] // Scandinavian Journal of Infectious Diseases. — 1987. — Vol. 19. — P. 385–393.

9. Weber, D. Pasteurella multocida infections: report of 34 cases / D. Weber, J. Wolfson, M. Swartz // Medicine. — 1984. — Vol. 63, No. 3. — P. 133–154.

10. Patel, S. Bartonella quintana culture-negative endocarditis / S. Patel, M. E. Richert, R. White [et al.] // American Journal of Case Reports. — 2019. — Vol. 20. — P. 602–606.

11. Troillet, N. Infections transmises par les chats et les chiens / N. Troillet // Revue Médicale Suisse. — 2014. — Vol. 10, No. 445. — P. 1859–1863.

12. Capellan, J. Tularemia from a cat bite / J. Capellan, I. W. Fong // Clinical Infectious Diseases. — 1993. — Vol. 16. — P. 472–475.

13. Morgan, M. Dog bites / M. Morgan, J. Palmer // BMJ. — 2007. — Vol. 334. — P. 413–417.

14. Vincent, J.-L. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the ICON audit / J.-L. Vincent, J. C. Marshall, S. A. Ñamendys-Silva [et al.] // Lancet Respiratory Medicine. — 2014. — Vol. 2. — P. 380–386.

15. Christou, L. The global burden of bacterial and viral zoonotic infections / L. Christou // Clinical Microbiology and Infection. — 2011. — Vol. 17. — P. 326–330.

16. Oh, T. K. Incidence and risk factors for limb amputation among sepsis survivors / T. K. Oh, I.-A. Song // Journal of Anesthesia. — 2021. — Vol. 35. — P. 51–58.

17. Reitz, K. M. Epidemiology of extremity threat after vasopressor-dependent sepsis / K. M. Reitz, J. Kennedy, C. Rieser [et al.] // Annals of the American Thoracic Society. — 2022. — Vol. 19. — P. 625–632.

18. Contou, D. Clinical spectrum of purpura fulminans / D. Contou, R. Sonneville, F. Canoui-Poitrine [et al.] // Intensive Care Medicine. — 2018. — Vol. 44. — P. 1502–1511.

19. Kannangara, D. W. Pasteurella multocida infections with unusual modes of transmission / D. W. Kannangara, D. Pandya, P. Patel // Vector-Borne and Zoonotic Diseases. — 2020. — Vol. 20. — P. 637–651.

20. Butler, T. Capnocytophaga canimorsus: an emerging cause of sepsis / T. Butler // European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases. — 2015. — Vol. 34. — P. 1271–1280.

21. van Samkar, A. Capnocytophaga canimorsus meningitis / A. van Samkar, M. C. Brouwer, C. Schultsz [et al.] // Zoonoses and Public Health. — 2016. — Vol. 63. — P. 442–448.

22. Hästbacka, J. Capnocytophaga canimorsus bacteremia / J. Hästbacka, M. Hynninen, E. Kolho // Acta Anaesthesiologica Scandinavica. — 2016. — Vol. 60. — P. 1437–1443.

23. Beauruelle, C. Capnocytophaga zoonotic infections: 10-year retrospective study (CANCAN) / C. Beauruelle, C. Plouzeau, A. Grillon [et al.] // European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases. — 2022. — Vol. 41. — P. 581–588.

24. Janda, J. M. Capnocytophaga canimorsus / J. M. Janda, M. H. Graves, D. Lindquist [et al.] // Emerging Infectious Diseases. — 2006. — P. 340–342.

25. Angelakis, E. Pathogenicity and treatment of Bartonella infections / E. Angelakis, D. Raoult // International Journal of Antimicrobial Agents. — 2014. — Vol. 44. — P. 16–25.

26. Fournier, P. E. Bartonella quintana and henselae endocarditis / P. E. Fournier, H. Lelievre, S. J. Eykyn [et al.] // Medicine. — 2001. — Vol. 80. — P. 245–251.

27. Maurin, M. Tularaemia: clinical aspects in Europe / M. Maurin, M. Gyuranecz // Lancet Infectious Diseases. — 2016. — Vol. 16. — P. 113–124.

28. Väyrynen, S. A. Pneumonic tularaemia in Northern Finland / S. A. Väyrynen, E. Saarela, J. Henry [et al.] // Infectious Diseases. — 2017. — Vol. 49. — P. 758–764.