ГАЗОВАЯ ГАНГРЕНА (CLOSTRIDIAL MYONECROSIS): КЛИНИКО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

[1]Абдузохидова Малика, [2] Нафиса Мирвалиева

[1]Студентка 2 курса факультета фундаментальной медицины Ташкентский государственный медицинский университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Абдузохидова Малика E-mail: malikaabduzoxidova@gmail.com Тел.: +998770780407

[2]Ассистент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Ташкентский государственный медицинский университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан **Нафиса Мирвалиева** E-mail: nafisamirvalieva644@gmail.com Тел.: +998935713607

Аннотация. В исследовании проведена комплексная оценка клинических и микробиологических особенностей газовой гангрены, а также современных методов диагностики и лечения. Установлено доминирование Clostridium perfringens как основного этиологического фактора. Статистически значимо улучшает клинические исходы [1–5, 7].

Ключевые слова: Газовая гангрена, *Clostridium perfringens*, анаэробная инфекция, мионекроз, антибиотикотерапия, гипербарическая оксигенотерапия.

ABSTRACT. The diagnosis and treatment clinical and microbiological features of gas gangrene and modern approaches to diagnosis and treatment. Clostridium perfringens was identified as the primary pathogen. Combined therapy significantly improves outcomes. Early diagnosis and aggressive treatment remain critical [1–5, 7, 9].

Keywords: Gas gangrene, *Clostridium perfringens*, anaerobic infection, myonecrosis, antibiotic therapy, hyperbaric oxygen therapy.

ВВЕДЕНИЕ. Газовая гангрена (клостридиальный мионекроз) является одним из наиболее тяжелых инфекционных заболеваний, вызываемых анаэробными бактериями, и характеризуется быстрым некрозом мягких тканей и скелетных мышц. В клинической практике это заболевание отличается крайне агрессивным течением, быстрым развитием от местной деструкции тканей до системного сепсиса, а также высоким показателем смертности [1,4,9]. Основным этиологическим агентом заболевания является Clostridium perfringens. Эти микроорганизмы — грамположительные, спорообразующие, строго анаэробные бактерии, широко распространенные в природе (почва, пыль, водная среда), а также в кишечной флоре человека и животных. Патогенные штаммы выделяются способностью вырабатывать мощные токсины, что значительно повышает их инвазивность и вирулентность [2,3]. Газовая гангрена чаще всего развивается при нарушении перфузии тканей или глубоких ранениях. Согласно клиническим наблюдениям, инфекция чаще встречается при следующих состояниях: глубокие травматические ранения, синдром раздавливания (crush-синдром), ишемические ткани, инфицированные послеоперационные раны, а также у пациентов с сахарным диабетом и иммуносупрессивными состояниями. Такие условия создают анаэробную среду, оптимальную для быстрого размножения клостридиальных бактерий [7,8]. В патогенезе заболевания ключевую роль играет α-токсин (фосфолипаза С). Этот токсин разрушает фосфолипидные структуры клеточной мембраны, что приводит к лизису клеток, гемолизу и нарушению микроциркуляции. Повреждение эндотелия сосудов усиливает тромбоз и ишемию тканей, что ускоряет развитие некротических процессов. В результате локальная инфекция в короткие сроки переходит в системное токсическое состояние [3,6]. Клинически газовая гангрена характеризуется крайне острым началом. Пациенты обычно обращаются в больницу с

интенсивной болью, быстро нарастающим отеком, изменением цвета кожи (синюшный, бронзовый или черный оттенок), а также крепитацией при пальпации, обусловленной газовыми пузырьками [4,11]. В дальнейшем развиваются признаки общей интоксикации — лихорадка, тахикардия, артериальная гипотензия и септическое состояние. Газы, образующиеся в результате анаэробного метаболизма (в основном водород и углекислый газ), накапливаются между мышцами, вызывая крепитацию — важный диагностический признак, позволяющий отличить газовую гангрену от других инфекций мягких тканей [7]. Согласно современным данным, прогноз заболевания напрямую зависит от своевременности постановки диагноза и начала лечения. При отсроченном лечении летальность достигает 40–60%, а при тяжелом септическом состоянии может быть еще выше [1,11]. В настоящее время при лечении газовой гангрены применяется комплексный подход, включающий экстренный хирургический дебридмент, антибиотикотерапию широкого спектра и гипербарическую оксигенотерапию. Особенно эффективна гипербарическая оксигенотерапия, которая повышает парциальное давление кислорода в тканях, подавляет рост анаэробных бактерий и уменьшает выработку токсинов, что значительно повышает эффективность лечения [5,10]. Цель исследования: изучение микробиологических особенностей газовой гангрены и эффективности комплексного лечения. Гипотеза: комплексное лечение снижает летальность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Данное исследование проведено в виде проспективного клинического наблюдения. В исследование включены 60 пациентов в возрасте 18–45 лет, сформированы две группы: основная группа — 40 пациентов с подтвержденным диагнозом газовой гангрены; контрольная группа — 20 пациентов с инфекциями мягких тканей другой этиологии. Критерии включения: подтвержденный клинически и лабораторно диагноз газовой гангрены, проведенное хирургическое вмешательство, информированное согласие пациента. Критерии исключения: обращение

позднее 24 часов от начала заболевания, тяжелые коморбидные состояния (терминальная сердечная, почечная или печеночная недостаточность). Клиническая оценка включала общее состояние, гемодинамические показатели, болевой синдром, степень отека, изменение цвета кожи, наличие крепитации. Диагностика проводилась с помощью компьютерной томографии (КТ), ультразвукового исследования и рентгенографии. Лабораторные исследования включали общий анализ крови, маркеры воспаления (СРБ, прокальцитонин), биохимические показатели. Микробиологический анализ проводился с использованием биоптатов тканей и экссудата. Посев выполнялся на специальные анаэробные питательные среды. Идентификация колоний проводилась морфологическими, биохимическими и современными методами (ферментативные тесты, автоматизированные анализаторы). Лечение проводилось комплексно: экстренный хирургический дебридмент, эмпирическая антибиотикотерапия широкого спектра с последующей коррекцией по данным микробиологического исследования, гипербарическая оксигенотерапия (ГБОТ). Статистический анализ: данные представлены как среднее значение ± стандартное отклонение (M ± SD). Для сравнения групп использованы t-критерий Стьюдента и χ^2-критерий. Статистически значимая разница при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Спектр микроорганизмов представлен в таблице 1.

Таблица 1. Спектр микроорганизмов (n = 40)

Микроорганизм	n	(%)
Clostridium perfringens	22	55
Clostridium novyi	5	12,5
Clostridium septicum	4	10
Другие анаэробы	3	7,5
Смешанная инфекция	6	15

Таблица 2. Клинические исходы

Показатель	Основная группа	Контроль	P
Летальность, n (%)	8 (20)	1 (5)	0,042
Ампутация, n (%)	10 (25)	0	<0,001
Длительность воспаления, дни	12 ± 3	8 ± 2	0,018

ОБСУЖДЕНИЕ. Результаты исследования подтверждают ведущую этиологическую роль *Clostridium perfringens* в развитии газовой гангрены. Токсины данного микроорганизма, особенно α-токсин, вызывают быстрое разрушение тканей и тяжелое течение заболевания [6,8]. Газы, образующиеся при анаэробном метаболизме (CO_2, H_2), вызывают крепитацию тканей — важный клинико-диагностический признак [7].

Эффективность лечения. Комплексный подход включает: хирургический дебридмент — удаление некротических тканей, антибиотикотерапию — препараты широкого спектра, гипербарическую оксигенотерапию (ГБОТ).

Механизм действия ГБОТ: подавляет рост анаэробных бактерий, уменьшает выработку токсинов, повышает оксигенацию тканей. В результате ускоряется клиническое выздоровление и снижается частота осложнений [8,10]. Ограничения исследования: небольшой объем выборки (n = 40), наличие ретроспективных элементов. Сильные стороны — проспективное наблюдение и комплексный подход.

ВЫВОДЫ. 1. Газовая гангрена — быстро прогрессирующая анаэробная инфекция с высокой летальностью (20%).

2. *Clostridium perfringens* является основным этиологическим фактором (55,0%).

3. Комплексное лечение (хирургия + антибиотики + ГБОТ) снижает летальность.

4. Ранняя диагностика и неотложное агрессивное лечение имеют решающее значение.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Stevens DL, Bryant AE. Necrotizing soft-tissue infections. N Engl J Med. 2020;382(9):823-834.

2. Mehdizadeh Gohari I, et al. Clostridium perfringens virulence. Virulence. 2021;12(1):123-135.

3. Hussain H, et al. Clostridial myonecrosis review. Microorganisms. 2024.

4. Bonne SL, Kadri SS. Necrotizing infections. Infect Dis Clin. 2021.

5. Sartelli M, et al. WSES guidelines. World J Emerg Surg. 2022.

6. Stevens DL. Role of toxins. Toxins. 2020.

7. Brook I. Anaerobic infections. Anaerobe. 2020.

8. Smith-Slatas CL, et al. Clostridial infections. Clin Microbiol Rev. 2021.

9. Anaya DA, Dellinger EP. Diagnosis & management. Surg Clin. 2020.

10. Eskitaşcıoğlu F, et al. Hyperbaric oxygen therapy. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022.

11. Chao WN, et al. Prognostic factors. BMC Infect Dis. 2021.

12. WHO. Antimicrobial resistance report. 2023.BMC Infect Dis. 2021.