© АЛИЕВ С.А., АЛИЕВ Э.С., 2023

Алиев С.А., Алиев Э.С.

ГАНГРЕНА ФУРНЬЕ — МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНАЯ ПРОБЛЕМА ГНОЙНО-СЕПТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Азербайджанский медицинский университет, AZ 1022, Баку, Азербайджан

Статья посвящена актуальной проблеме гнойно-септической хирургии, в ней представлен аналитический обзор систематической литературы, освещающей одну из редких форм некротизирующего фасциита — гангрену Фурнье. С позиции эволюционного подхода изложены исторические вехи формирования научных взглядов на сущность и этиопатогенез болезни, ее эпидемиологию, классификацию, клинику, диагностику и лечение. В контексте дефиниции декларировано, что в современном представлении под понятием «гангрена Фурнье» подразумевается частная (специфическая) модель критических состояний в хирургии, которая характеризуется прогрессирующим гнойно-некротическим поражением и гнилостным распадом фасциальных и мягкотканых структур наружных половых органов, манифестирующими явлениями системного эндотоксикоза, септического шока и высокой летальностью. Постулировано, что в основе патогенетического механизма развития гангрены Фурнье лежит внутрисосудистая инвазия каузативной микрофлоры, следствием которой является диссеминированный тромбоз микроциркуляторного русла поверхностной фасции мошонки. В соответствии с принципами доказательной медицины изложены современные методы диагностики и лечения. Показано, что приоритетом в лечении больных с гангреной Фурнье является неотложное оперативное вмешательство в формате «агрессивной хирургии», главной составляющей которой считается «рукотворная элиминация» некротизированных и нежизнеспособных тканей, достигаемая программированной (этапной) санационной некрэктомией. Рассмотрены вопросы адъювантной терапии с использованием методов лазерной санации, вакуум-терапии раны и гипербарической оксигенации. На основании многофакторного анализа данных современной литературы декларировано, что важным условием, всецело влияющим на исход лечения и прогноз болезни, является мультидисциплинарный подход к решению диагностических и лечебно-тактических задач с участием врачей смежных специальностей (хирурга, колопроктолога, уролога, дерматолога, реаниматолога, радиолога, бактериолога).

Ключевые слова: некротизирующий фасциит; гангрена Фурнье; системный эндотоксикоз; сепсис; лечение; летальность.

Для цитирования: Алиев С.А., Алиев Э.С. Гангрена Фурнье — мультидисциплинарная проблема гнойно-септической хирургии. *Клиническая медицина*. 2023;101(7–8):368–375. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2023-101-7-8-368-375>

Для корреспонденции: Алиев Садаг Агалар огды — e-mail: sadayaliyev1948@mail.ru

Алиев С.А., Алиев Э.С.

FOURNIER'S GANGRENE AS A MULTIDISCIPLINARY PROBLEM OF PURULENT SEPTIC SURGERY

Azerbaijan Medical University, AZ 1022, Baku, Azerbaijan

The article is dedicated to the current problem of pyoseptic surgery, presenting an analytical review of the systematic literature that covers one of the rare forms of necrotizing fasciitis — Fournier's gangrene. From the perspective of an evolutionary approach, the historical milestones in the formation of scientific views on the essence and etiopathogenesis of the disease, its epidemiology, classification, clinical presentation, diagnosis, and treatment are presented. In the context of the definition, it is declared that in the modern understanding, "Fournier's gangrene" implies a particular (specific) model of critical conditions in surgery, which is characterized by progressive purulent-necrotic lesions and putrefactive decomposition of fascial and soft tissue structures of the external genitalia, manifesting with systemic endotoxemia, septic shock, and high mortality rates. It is postulated that the intravascular invasion of causative microflora is at the basis of the pathogenetic mechanism of Fournier's gangrene development, resulting in disseminated thrombosis of the microcirculatory bed of the superficial fascia of the scrotum. In accordance with the principles of evidence-based medicine, modern methods of diagnosis and treatment are outlined. It is shown that urgent surgical intervention in the format of "aggressive surgery," with the main component being "manual elimination" of necrotic and non-viable tissues achieved through programmed (staged) sanitation necrectomy, is a priority in the treatment of patients with Fournier's gangrene. Issues of adjuvant therapy using methods such as laser sanitation, vacuum wound therapy, and hyperbaric oxygenation are discussed. Based on a multifactorial analysis of data from contemporary literature, it is declared that a crucial condition that significantly influences treatment outcomes and disease prognosis is a multidisciplinary approach to solving diagnostic and therapeutic tasks involving doctors from related specialties (surgeons, coloproctologists, urologists, dermatologists, intensivists, radiologists, bacteriologists).

Key words: necrotizing fasciitis; Fournier's gangrene; systemic endotoxemia; sepsis; treatment; mortality.

For citation: Aliyev S.A., Aliyev E.S. Fournier's gangrene as a multidisciplinary problem of purulent septic surgery. *Klinicheskaya meditsina*. 2023;101(7–8):368–375. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2023-101-7-8-368-375>

For correspondence: Saday Agalar oglu Aliyev — e-mail: sadayaliyev1948@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 28.02.2023

Проблема диагностики и лечения острых гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей до настоящего времени продолжает оставаться более чем актуальной. Это объясняется следующими обстоятельствами.

1. Частота первичной обращаемости пациентов по поводу гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей за последние десятилетия значительно возросла и достигает 70% [1].

2. В общей структуре пациентов хирургического профиля удельный вес больных с гнойно-воспалительными заболеваниями мягких тканей составляет 30–40% [2].

3. Повсеместно регистрируется прогрессирующий рост резистентных штаммов как грамотрицательной, так и грамположительной микрофлоры практически ко всем антибиотикам и антибактериальным препаратам [3].

Среди большой группы генерализованной неспецифической хирургической инфекции полимикробной этиологии особой тяжестью отличается наиболее редко встречающаяся и трудно диагностируемая патология — гангрена Фурнье (ГФ). ГФ, ранее считавшаяся казуистической, представляет собой первичный некроз подкожной клетчатки поверхностной фасции наружных половых органов с последующим распространением гнойно-некротического процесса на соседние анатомические области (переднюю брюшную стенку, промежность, бедра). В соответствии с классификацией гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей по D.H. Ahrenholz [4], ГФ относится к III уровню поражения.

Согласно современным научным положениям, ГФ представляет собой частный вариант и специфическую форму некротизирующего фасциита (НФ), являющегося одной из разновидностей неспецифической хирургической инфекции мягких тканей и характеризуется обширным гнойно-некротическим поражением и гнилостным распадом мягкотканых и фасциальных структур наружных половых органов и прогрессирующим клиническим течением, в патоморфологической основе которого лежит диссеминированный тромбоз микроциркуляторного русла поверхностной фасции мошонки вследствие внутрисосудистой инвазии каузативных микробов [5–10].

Существующий в русскоязычной научной периодической литературе информационный вакуум по ГФ и крайне низкая осведомленность практических врачей об этой патологии явились побудительным мотивом для написания данного обзора.

Цель исследования — изучение эволюции научных представлений о ГФ с учетом эпидемиологии, этиопатогенеза, клиники, современного состояния диагностики и лечения по данным литературы.

Исторические сведения

Сведения о приоритете изучения и первого описания ГФ, имеющиеся в литературе, носят полемичный характер. История описания клинической картины ГФ берет свое начало с XIX в., когда в 1871 г. американский врач J. Jones [11] впервые сделал сообщение о данном заболевании, которое назвал «госпитальной гангреной». В 1952 г. W. Wilson [12] выделил ГФ как самостоятельную нозологическую единицу. Существует предположение, согласно которому пальма первенства в описании данного заболевания принадлежит Гиппократу (около 500 лет до н.э.), трактовавшему ГФ как летальную скоротечную форму рожистого воспаления мошонки [13]. Неоценимый вклад в историю изучения ГФ внесли российские хирурги. В русскоязычной ли-

тературе первое упоминание о ГФ относится к 1862 г., когда П.А. Добычин первым сообщил о наблюдении молниеносной гангрены мошонки (*gangrene fulminans scrotalis*). В 1865 г. известный хирург И.В. Буяльский описал случай успешного лечения больного с гангренной мошонки, сопровождающейся обширным гнойно-некротическим расплавлением кожи, подкожной клетчатки и полным обнажением яичек и семенных канатиков. Спустя немногим менее чем 20 лет после первых описаний, в 1883 г., парижский дерматовенеролог Жан Альфред Фурнье (J.A. Fournier) [14] на опыте 5 собственных наблюдений подробно описал это заболевание и выделил ее как самостоятельную нозологическую единицу под названием «спонтанная гангрена мошонки» (*gangrene foundrayante de la verge*). Между тем в зарубежной литературе имеется сведение о том, что еще за более чем 100 лет до описания J.A. Fournier данного заболевания, в 1764 г., другой французский врач — Н. Baurienne [15] — впервые сделал сообщение об идиопатической, стремительно прогрессирующей гангрене гениталий после бытовой травмы промежности у мальчика в возрасте 14 лет.

Эпидемиология

До настоящего времени в литературе точных сведений об истинной частоте ГФ нет, хотя заболевание встречается не столь редко, как диагностируется, что объясняется крайне низкой осведомленностью практических врачей об этой патологии [16–19]. Публикации отечественных авторов, посвященных ГФ, крайне немногочисленны, в то время как в зарубежной печати данное заболевание освещено достаточно широко. Результаты эпидемиологических исследований многих авторов [20, 21] свидетельствуют, что за последние десятилетия частота случаев выявления ГФ увеличилась в 2,2–6,4 раза. По данным M. Temiz [20], с 1950 по 2007 г. в литературе описано 3297 случаев ГФ. Число наблюдений, опубликованных в педиатрической литературе, составляет 55 случаев. Частота ГФ в общей нозологической структуре хирургических заболеваний составляет 0,09–0,35% [21].

Терминология

Дефиниция «ГФ» за более чем вековую историю прошла эволюционный путь от момента выделения данной патологии как самостоятельной нозологии до одной из серьезных проблем гнойно-септической хирургии.

В современной литературе представлено более 15 различных названий ГФ: «первичная гангрена мошонки», «самопроизвольная гангрена мошонки и полового члена», «эпифасциальная гангрена», «субфасциальная флегмона половых органов», «спонтанная гангрена мошонки», «молниеносная гангрена мошонки», «гангрена Фурнье», «болезнь Фурнье», «синдром Фурнье», «анаэробная газовая флегмона мошонки», «острый некроз тканей мошонки и полового члена», «гангренозная рожа мошонки», «идиопатическая гангрена мошонки», «периуретральная флегмона», «фагадема мошонки», «синергетический цел-

люлит», «стрептококковая гангрена мошонки», синдром Meloney (по имени американского хирурга F.L. Meloney), «анаэробный целлюлит мошонки». Наиболее часто употребляют термины «молниеносная гангрена мошонки» (в русскоязычной литературе) [22] и ГФ (в англоязычной литературе) [23–25].

Этиология, патогенез, факторы риска

До настоящего времени этиология ГФ остается не до конца изученной. Существуют инфекционная, воспалительная и сосудистая теории, которые достаточно подробно освещены в многочисленных публикациях [26–28]. По мнению многих авторов [29, 30], основной причиной развития ГФ является экзогенная или эндогенная инфекция. Однако значимость инфекционного фактора в этиологии ГФ подвергается сомнению, поскольку, по данным литературы [31], в 18–20% наблюдений болезнь носит «идиопатический» характер. Среди нозологических причин, являющихся источниками микробной инвазии в клетчатку наружных половых органов и промежности, лидирующие позиции занимают различные гнойно-воспалительные [32, 33] и злокачественные [34–37] процессы прямой кишки и аноректальной зоны, которые составляют 30–50%. Удельный вес урогенитальной патологии и кожных заболеваний в структуре причин ГФ составляет 40–45% [8, 38–41] и 22% [29, 42, 43] соответственно. В литературе описаны случаи развития ГФ у женщины в третьем триместре беременности [44] и у 12-летнего подростка, страдающего фимозом [45]. ГФ может развиваться как первая клиническая манифестация болезни Адамантиадиса–Бехчета, являющейся системным васкулитом неизвестной этиологии, характеризующейся поражением слизистой оболочки глаз, полости рта, кожи половых органов и желудочно-кишечного тракта [10, 46], что свидетельствует о ведущей роли сосудистого фактора в патогенезе заболевания. А. Mostaghim и соавт. [47] описано наблюдение, в котором промиелоцитарная лейкемия стала первым признаком ГФ. Встречается также пенильная форма ГФ, проявляющаяся изолированным некротическим поражением полового члена [48]. Имеется сведение о развитии ГФ после орального секса [49]. Серьезными факторами риска, существенно влияющими на клиническое течение, прогноз и исход заболевания, являются сахарный диабет 2-го типа [9, 16, 23, 36, 50–52], аутоиммунные заболевания (системная красная волчанка, болезнь Крона) и иммуносупрессивное состояние [53]. G. Papadimitriou и соавт. [54] описали случай развития ГФ после трансплантации почки у реципиента, причиной которой явилось интраоперационное (ятрогенное) диатермическое повреждение толстой кишки и связанное с этим выполнение цекостомии.

Многие авторы [46, 50–52] постулируют, что развитию ГФ способствует не локальная микробная агрессия, а изначальная бактериемия вследствие транслокации микрофлоры в сосудистое русло из первичного инфекционного очага или кишечника. Позитивная гемокультура, обнаруживаемая у 25% больных с ГФ, свидетельствует

о ведущей роли сосудистого фактора в развитии ГФ [55, 56]. Согласно современной концепции о патогенезе сепсиса, предложенной консенсусом «Сепсис-3» (3-й международный консенсус по дефиниции сепсиса и септического шока), ГФ может быть квалифицирована как частная клиническая модель критических состояний, манифестирующихся явлениями сепсиса в формате синдрома системного воспалительного ответа (ССВО-SIRS) [57]. При этом ССВО-SIRS, являясь универсальной реакцией организма, изначально инициированной внутрисосудистой микробной агрессией и бактериемией, по мере прогрессирования гнойно-некротического процесса в фасциальных и мягкотканых структурах ассоциируется с чрезмерной активацией иммунной системы и избыточной продукцией провоспалительных медиаторов. Показано, что в условиях гиперцитокинемии, развивающейся при системном эндотоксикозе (сепсисе), избыточный синтез монооксида азота в эндотелиальных клетках сосудов способствует снижению венозного тонуса, вазодилатации, развитию гипотензии, что приводит к раскрытию артериоло-венулярных анастомозов, снижению капиллярного кровотока, гипоперфузии тканей и возникновению очагов ишемии в различных органах. Это в свою очередь благоприятствует дальнейшей активации клеток, продуцирующих цитокины и другие медиаторы воспаления. Финалом SIRS-ССВО, обусловленным эндотоксин-ассоциированным повреждением сосудов, является последовательное развитие дисрегуляции, дезадаптации и депрессии иммунной системы в формате органо-системной дисфункции (полиорганной недостаточности) через механизм тканевой гипоперфузии. Развивающаяся в последующем за ней реперфузия ведет к деструктивным изменениям эндотелиальных клеток и фасциальных структур [58]. Значимость сосудистого фактора и бактериемии в патогенезе ГФ подтверждается работами других авторов [31].

Спектр каузативной микрофлоры при ГФ, выделяемой из раневого отделяемого и удаленных некротизированных тканей, отличается чрезвычайным полиморфизмом и представлен различными ассоциациями как факультативно-анаэробных и облигатно-аэробных грамотрицательных (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacteroides fragilis*, *Klebsiella*, *Fusobacterium*) так и облигатно-факультативных анаэробных и аэробных грамположительных (*Peptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Actinomyces spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus viridans*) микроорганизмов [3, 22, 26]. Среди аэробных микроорганизмов наиболее распространенной каузативной микрофлорой является колибациллярная флора, клебсиелла, золотистый стафилококк, в том числе его метициллинрезистентные штаммы. Среди анаэробных микроорганизмов преобладают неклостридиальные анаэробы-бактероиды [59]. Несмотря на неоспоримую патогенетическую роль микробной агрессии в развитии ГФ, некоторые авторы [30, 59] считают, что характер и видовой состав микрофлоры не имеют прогностической значимости в оценке результатов лечения и прогнозировании исхода заболевания.

Классификация

Несмотря на достаточное количество публикаций, до сих пор единой общепризнанной классификации ГФ нет. Существующие классификационные системы включают в себя различные клинические варианты (формы) и стадии течения заболевания. Большинство авторов [8, 24, 25, 31] различают 3 варианта клинического течения ГФ:

- а) молниеносно (стремительно) прогрессирующий с исходом в инфекционно-токсический шок;
- б) медленно прогрессирующий без ССВО-SIRS;
- в) ГФ, изначально манифестирующая с явлениями системного эндотоксикоза (сепсиса) без явных локальных проявлений.

Клиническая картина

Большинство авторов [19, 23, 47, 53, 56, 60] в клиническом течении ГФ условно выделяют четыре последовательных стадий: продромальную, раннюю, позднюю и репаративную. Клинические проявления ГФ делятся на местные и общие. Продромальная стадия, продолжительность которой варьирует от 3 до 12 сут (в среднем 5–7 сут), протекает под маской различных острых воспалительных заболеваний органов мошонки (острый орхит, острый орхоэпидидимит, заворот яичника и т.п.) и представляет определенные диагностические трудности. Ранняя стадия заболевания, которая длится от 14 ч до 3 сут, характеризуется мозаичностью клинической картины и симулирует различные хирургические, урологические, венерические и кожные заболевания аногенитальной зоны. Характерными особенностями ГФ являются несоответствие зачастую некротически малоизмененной (или неизмененной) кожи обширному гнойно-некротическому поражению подкожной жировой клетчатки (феномен «верхушки айсберга») и прогрессирующее распространение некроза со скоростью 2,5–3 см в час вдоль фасциальных футляров на близлежащие анатомические области (переднюю брюшную стенку, внутреннюю поверхность бедер, промежность) [5, 6, 9, 37].

В зависимости от последовательности развития и характера отдельных местных признаков ГФ различают триады ранних (неспецифических) и поздних (специфических) симптомов [23, 24, 48, 51]. К триаде ранних симптомов относятся отек и индурация (92,6%), гиперемия (75,4%) и боль (86,8%) в наружных половых органах. Триада поздних (специфических) признаков включает некроз мягких тканей мошонки, полового члена и промежности (45,7%), подкожную эмфизему (крепитацию) (44%) и отторжение гнойно-некротических тканей (44,1%). Клинически значимыми признаками ранней стадии ГФ являются интенсивный болевой синдром, несоизмеримый по выраженности с масштабом (площадью) некротического поражения и не купирующийся обычными анальгетиками; прогрессирующее течение заболевания с явлениями системного эндотоксикоза, переходящее в инфекционно-токсический шок, несмотря на проводимую интенсивную детоксикационную и антибактериальную терапию [8, 28, 30]. Поздняя стадия ГФ, развивающаяся

на 5–7-е сутки заболевания, характеризуется типичной картиной прогрессирующей гнойно-некротической и гнилостной деструкции мягкотканых и фасциальных структур наружных половых органов и сопровождается интенсивным газообразованием. В развитии поздней стадии доминирующую роль играет анаэробная неклостридиальная инфекция (в отличие от ранней стадии, для которой более характерна аэробная микрофлора). К концу 7–8-х суток заболевания вокруг участка некроза формируется демаркационная линия и начинается процесс отторжения гнойно-расплавленных некротизированных тканей, длящийся 10–14-х суток, который приводит к полному обнажению яичек и семенных канатиков. При благоприятном течении заболевания к исходу 2-й недели начинается репаративная стадия заболевания, характеризующаяся развитием регенеративных процессов и ростом грануляционной ткани.

Относительно поражения яичек при ГФ в литературе имеются противоречивые сведения. По данным многих авторов [22–25], несмотря на обширное гнойно-некротическое расплавление тканей мошонки, яички, как правило, остаются интактными, что объясняется не столько особенностями органной гемодинамики, сколько автономностью кровоснабжения яичек, не зависящей от кровообращения в мошонке и половом члене. Однако, по сведениям некоторых авторов [10, 16], частота поражения яичек, требующей орхиэктомии, составляет 15,3–27,8%, в том числе билатеральной орхиэктомии — 5,5%.

Диагностика и критерии прогноза

Топическая клиническая диагностика ГФ в классическом представлении в начальной (продромальной) стадии заболевания представляет определенную трудность из-за отсутствия патогномоничных местных признаков (некроз кожи мошонки, подкожная эмфизема, крепитация) и низкой осведомленности врачей, что и является главной причиной позднего распознавания заболевания у 75–80% пациентов [9, 17, 23, 24, 26]. В развернутой клинической стадии ГФ характерные местные признаки позволяют безошибочно поставить правильный диагноз [60–65]. В настоящее время в диагностике ГФ широкую популярность приобретают лучевые методы исследования (обзорная рентгенография, ультразвуковое исследование, компьютерная или магнитно-резонансная томография пораженных зон) [8, 17, 66, 67]. Ряд авторов в качестве дополнительных методов диагностики рекомендует проведение тонкоигольной аспирационной или инцизионной биопсии и криобиопсии пораженных тканей [68]. Учитывая патогенетическую роль медиаторов воспаления в развитии ГФ как разновидности клинической модели критических состояний, манифестирующих явлениями сепсиса, некоторые авторы считают оправданным исследование уровня интерлейкина (ИЛ-6), а также прокальцитонина — маркеров сепсиса [69, 70].

С.Н. Wong и соавт. [71], в качестве лабораторных диагностических критериев используют шесть показателей анализа крови: общее количество лейкоцитов, содержание гемоглобина, натрия, глюкозы, креатини-

на и С-реактивного белка. С помощью регрессионного статистического анализа авторами разработан полуквадратный метод балльной оценки риска развития ГФ (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis — LRINEC). Оценивая эти показатели, авторы выделили 3 группы пациентов: с низкой степенью риска (количество баллов менее 5, вероятность развития ГФ менее 50%), со средней степенью риска (количество баллов не менее 6, вероятность ГФ — 50–75%) и с высокой степенью риска (количество баллов более 8, вероятность ГФ — выше 75%). Показано, что положительная и отрицательная прогностическая значимость теста была высокой при средней и высокой степенях риска развития ГФ и составила 92 и 96% соответственно. Авторы считают, что при количестве баллов 6 и более необходимо целенаправленное обследование больного на предмет ГФ.

В качестве прогностических критериев для оценки тяжести течения и исхода заболевания E. Laog и соавт. [72] предложен индекс тяжести ГФ — FGSI (Fournier's Gangrene Severity Index), исчисляемый в баллах с учетом суммарных значений интегральных клинико-лабораторных показателей гемодинамики и дыхания, а также основных метаболических параметров системы гомеостаза. Установлено, что при значениях FGSI 9 баллов и менее вероятность выживания больных равна 78%, при значениях индекса более 9 баллов вероятность летального исхода составляет 75%. Однако ряд авторов [24, 37, 38] ставят под сомнение прогностическую значимость индекса тяжести ГФ из-за низкого уровня доказательности.

Лечение

Лечение больных с ГФ является весьма сложной и многогранной задачей, что обусловлено особенностями гнойно-некротического процесса, который представляет собой особую форму влажной гангрены [5, 17–19, 26, 27, 50, 51, 68, 73].

В настоящее время все хирурги солидарны в том, что лечение больных ГФ хирургическое. Вместе с тем, ряд авторов [5] допускают возможность проведения консервативной терапии в начальной стадии болезни, когда отсутствует «демаркационный вал» между пораженными и здоровыми тканями. Однако в настоящее время подобная тактика признана порочной ввиду неоправданно высокой летальности, достигающей 95–100%.

Основными составляющими комплексного лечения больных ГФ являются некрэктомия, инфузионная и антибактериальная терапия. Общепризнанным приоритетом лечения больных с ГФ, оправдывающим себя традиционно, является срочное по времени и радикальное по объему оперативное вмешательство, характер которого оценивается понятием «агрессивная хирургия» [9, 35, 52, 74, 75]. Незыблемым тактическим принципом хирургического лечения, обеспечивающим радикализм операции, считается максимально широкое иссечение некротизированных, девитализированных и инфицированных тканей с последующими этапными saniрующими операциями спустя 12–24 ч с целью «зачистки» (scavenging) некротических зон [13, 17, 75–77].

До сих пор среди хирургов нет единого мнения относительно формирования протективной колостомы и/или эпицистостомы при ГФ. Многие хирурги [7, 35, 56, 76], имея скептическое отношение к этим вмешательствам, считают, что показаниями к колостомии и эпицистостомии являются обширное гнойно-некротическое поражение аноректальной зоны, промежности, полового члена и уретры, а также недостаточность анального сфинктера и дисфункция наружного сфинктера уретры.

Ряд авторов [20] в качестве альтернативы классической колостомы предлагают самоудерживающуюся гибкую систему для отведения толстокишечного содержимого в виде силиконового катетера с надувным баллоном (по типу катетера Фолея), которую устанавливают в анальный канал и соединяют с калоприемником.

Мультиmodalная антибиотикотерапия проводится в соответствии с клиническими рекомендациями Американского общества инфекционных болезней (IDSA-2015), согласно которым препаратами выбора являются цефалоспорины 3–4-го поколения (цефтриаксон, цефпирон), препараты группы фторхинолонов (ципрофлоксацин, ципринол), аминогликозиды (гентамицин) и метронидазол (метрогил) [78]. Местное лечение раны проводится по общим принципам гнойно-септической хирургии. В фазе гидратации местная санация осуществляется с использованием растворов различных антисептиков (3% растворы перекиси водорода и борной кислоты, 0,5% раствор калия перманганата, 1% раствор диоксида, гипохлорит натрия, декасан) с применением влажно-высыхающих повязок.

С целью ускорения процесса отторжения гнойно-некротических тканей и очищения раны применяются протеолитические ферменты (трипсин, химопсин, химо tripsин), препараты, обладающие коллагенолитическим эффектом (ируксол), и леофилизированная коллагеназа [22, 41]. В этой фазе для местной санации широко применяют водорастворимые мази на гидрофильной (полиэтиленоксидной) основе (левомеколь, левосин, диоксиколь), обладающие высокими дегидратирующим и saniрующим эффектом. В фазе пролиферации (регенерации) раны с целью стимуляции репаративных процессов и формирования соединительной ткани используются мази топического действия (куриозин, солкосерил, метилурацил), а также депротенизированные дериваты крови телят (солкосерил, актовегин) [22]. Ряд авторов [20] сообщают об эффективности местного применения природного и необработанного меда, saniрующее (антибактериальное) действие которого связано с его гипертоническим свойством и наличием в составе феноловых кислот. С целью стимуляции иммунобиологической реактивности организма применяются тималин, иммуномакс, нативная и антистафилококковая плазма и антистафилококковый гамма-глобулин [25, 38].

Перспективными считаются также лазерное облучение и гидропрессивная обработка раневой поверхности озонированным физиологическим раствором [38].

Многие хирурги с целью ускорения процесса очищения раны (в фазе дигидратации), а также для стимуля-

ции реперативных процессов в качестве адьювантных методов лечения рекомендуют применение локальной вакуум-терапии (Negative Pressure Wound Therapy — NPWT или Vacuum-assisted closure — VAC therapy), основанной на принципе местного отрицательного давления (topical negative pressure — TNP) [32, 40, 79–81], и гипербарическую оксигенацию (ГБО) [13, 74, 82–84]. Однако если эффективность вакуум-терапии при ГФ у хирургов не вызывает сомнения, то отношение многих авторов [13, 85] к рутинному применению ГБО весьма скептическое, что связано с возможностью баротравмы среднего уха, токсическим воздействием ГБО на центральную нервную систему и функцию легких. Сложность реализации лечебно-тактических задач связана также с проблемой пластического замещения утраченных покровных тканей и реконструкцией дефектов пораженных зон [13, 22, 32, 41, 74, 77, 85, 86].

Летальность

Несмотря на очевидный прогресс гнойно-септической хирургии и возможности фармакотерапии, летальность при ГФ остается стабильно высокой, варьирует от 24 до 76–86% [17, 63, 87] и в среднем составляет 35–40% [13, 68, 88, 89]. Летальность без хирургического лечения достигает 95–100% [76, 87]. Основными причинами смерти выступают септический шок и полиорганная недостаточность [5, 41, 87]. Многие авторы [5, 74, 77, 81, 83] справедливо считают, что краеугольным камнем, всецело влияющим на исход лечения и прогноз заболевания, является мультидисциплинарный подход к решению диагностических и лечебно-тактических задач с участием врачей смежных специальностей (хирурга, колопроктолога, уролога, дерматолога, радиолога, кардиолога, реаниматолога, бактериолога и т.п.).

Таким образом, резюмируя обзор данных обширной литературы, можно констатировать, что ГФ, насчитывающая более чем вековую историю, в настоящее время перестала быть казуистикой. Публикации последних десятилетий убедительно свидетельствуют, что ГФ встречается не так редко, как диагностируется. Являясь одной из разновидностей клинической модели критических состояний в хирургии, ГФ относится к разряду угрожающих жизни заболеваний, требующих неотложного хирургического вмешательства. Между тем до сих пор дискуссионными остаются вопросы своевременной диагностики и оптимизации методов лечения. Перспективы улучшения ранней диагностики возлагаются на широкое применение инновационной технологии, позволяющей повысить эффективность верификации данной патологии. Можно надеяться, что представленный обзор литературы внесет свою лепту в существующий информационный вакуум по ключевым аспектам ГФ и позволит обогатить знание практических врачей первого звена, от которых в значительной степени зависит своевременная и правильная диагностика этого тяжелого заболевания.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Linder K.E., Nicolau D.P., Nailor M.D. Epidemiology, treatment and economics of patients presenting to the emergency department for skin and soft tissue infections. *Hosp. Pract (1995)*. 2017;45(1):9–15. PMID: 28055287. DOI: 10.1080/201548331.2017.1279519
2. Secombe P., Planche Y., Athan E., Ollapallil J. Critical care burden of skin and soft tissue infection in Central Australia. More than skin deep. *Austr. J. Rural Health*. 2019;27(6):550–556. PMID: 31880053. DOI: 10.1111/ajr.12539
3. Muradi D., Friederich-Janicke B., Schafer J., Van Genderen P.J.J., Goorhuis A., Perignon A., Neumayr A., Muller A. et al. Skin and soft tissue infections in intercontinental travellers and the import of multi-resistant staphylococcus aureus to Europe. *Clin. Microbiol. Infect.* 2015;21(6):567:1–10. PMID: 25753191. DOI: 10.1016/j.cmi.2015.01.016
4. Ahrenholz D.H. Necrotizing soft-tissue infections. *Surg. Clin. North Am.* 1988;68(1):199–214. PMID: 3277304. DOI: 10.1016/s0039-6109(16)44440-3
5. Zhang N., Yu X., Zhang K., Liu T. A retrospective case series of Fournier's gangrene: necrotizing fasciitis in perineum and perineum and perineal region. *BMC Surgery*. 2020;20:259. DOI: 10.1186/s1286-020-00916-3
6. Joury A., Mahendra A., Alshehri M., Downing A. Extensive necrotizing fasciitis from Fournier's gangrene. *Urol. Case Rep.* 2019;9(26):100943. PMID: 31236328. DOI: 10.1016/j.eucr.2019.100943
7. Maier S., Eskmann C. Fournier's gangrene as special form of necrotizing fasciitis. *Chirurg*. 2020;91(4):307–312. PMID: 31965200. DOI: 10.1007/s00104-19-01095-5
8. Bruun T., Rath E., Madsen M.B., Oppegaard O., Nekhludov M., Arnell P., Karlsson Y., Babbar A., Bergey F. et al. Risk factors and predictors of mortality in streptococcal necrotizing soft-tissue infections: a multicenter prospective study. *Multicenter Study*. 2021;72(2):293–300. PMID: 31923305. DOI: 10.1093/cid/ciaa027
9. Muchuweti D., Muguti E., Mungazi S.G. Spontaneous closure of an extensive postdebridement perineal wound a newly diagnosed diabetic patient presenting with necrotizing fasciitis. *Clin. Case Rep.* 2020;8(6):1044–1047. PMID: 32577261. DOI: 10.1022/ccr3/2805
10. Çalıskan S., Özsoy E., Sungur M., Gözdağ H.T. Fournier's gangrene: review of 36 cases. *Ulus Trauma Acil. Cerrahi Derg.* 2019;25(5):479–483. PMID: 31475324. DOI: 10.14744/ijtes.2019.30232
11. Jones J. Surgical memoirs of the war of the rebellion: investigation upon the nature, causes and treatment of hospital gangrene as prevailed in the Confederate armies 1861–1865, US Sanitary Commission, New York, NY, USA. 1871.
12. Wilson B. Necrotizing fasciitis. *Am. Surg.* 1952;18:146.
13. Agostini T., Mori F., Perello R., Dini M., Russo G.L. Successful combined approach to a severe Fournier's gangrene. *Indian J. Plast. Surg.* 2014;47(1):132–136. PMID: 24987219. DOI: 10.4103/0970-0358.129648
14. Fournier J.A. Gangrene foudroyante de la verge. *Medicin Pratique*. 1883;4:589–597.
15. Baurienne H. Sur une plaie contuse qui s'est terminée par la sphacèle de la scrotum. *J. Med. Chir. Pharm.* 1764;20:251–256.
16. Kuzaka B., Wroblewska M.M., Borkowski T., Kawecki D., Kuzaka P., Mlynarczyk G., Radziszewski P. Fournier's gangrene: clinical presentation of 13 case. *Med. Sci. Mont.* 2018;28:24:548–555. PMID: 29374769. DOI: 10.12659/MSM-905836
17. Auerbach J., Bornstein K., Ramzy M., Cabrera J., Montrieff T., Long B. Fournier's gangrene in the emergency department: diagnostic dilemmas, treatments and current perspectives. *Open Access Emerg. Med.* 2020;12:353–364. PMID: 33204184. DOI: 10.2147/OAEM.S238699
18. Kranz J., Wagenlehner F.M.E., Steffens J., Hakenberg O.W., Schneidewind L. Contemporary practice patterns in the treatment of Fournier's gangrene in German academic medicine and their implications for planning a registry study. *Urologe A.* 2021;60(5):610–616. PMID: 33559696. DOI: 10.1007/s00120-021-01461-4
19. Grabinska A., Michalczyk L., Banaczyk B., Syrylo T., Zabkowsky T. Management protocol of Fournier's gangrene in sanitary regime caused by SARS-Cov-2 pandemic—a case report. *World Journal of Clinical Cases.* 2021;9(5):1215–1220. PMID: 33644187. DOI: 10.12998/wjcc.v9.15.1215

20. Temiz M. Fournier's gangrene. *Emerg. Med.* 2014;4(3):1–2. DOI: 10.4172/2165-7548.1000183
21. Short B. Fournier gangrene: an historical reappraisal. *Intern. Med. J.* 2018;48(9):1157–1160. DOI: 10.1111/imj.1430
22. Бордаков П.В., Бордаков В.Н., Гаин Ю.М., Шархай С.В., Гаин М.Ю. Гангрена Фурнье: клиника, диагностика, лечение. *Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б.М. Костюченка.* 2017;4(1):14–23. 10.17650/2408-9613-2017-4-1-14-23 [Bordakov P.V., Bordakov V.N., Gain M.Yu., Shakhrai S.V., Gain M.Yu. Fournier's gangrene: clinic, diagnostics, treatment. *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok Journal.* 2017;4(1):14–23. (In Russian)]. DOI: 10.17650/2408-9613-2017-4-1-14-23
23. Sparenborg J.D., Brems J.A., Wood A.M., Hwang J.J., Venkatesan K. Fournier's gangrene: a modern analysis of the outcomes. *Transl. Androl. Urol.* 2019;8(4):374–378. PMID: 31555561. DOI: 10.21037/tau.2019.03.09
24. Fernando S.M., Tran A., Cheng W., Rochweg B., Kyeremanteng K., Seely A.J.E., Inaba K., Perry J.J. Necrotizing soft tissue infection: diagnostic accuracy of physical examination, imaging, and LRINES Score. A systematic review and meta-analysis. *Ann. Surg.* 2019;269(1):58–65. PMID: 29672405. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002774
25. Montrieff T., Long B., Koytman A., Anerbach J. Fournier's gangrene: a review for emergency clinicians. *Clinical Reviews in emergency medicine.* 2019;57(4):488–500. PMID: 31472943. DOI: 10.1016/j.jemermed.2019.06.023
26. Elsaket A.E., Maharajh S., Urry R.I. The presentation, management and outcomes of Fournier's gangrene at a tertiary urology referral centre in South Africa. *S. Afr. Med. J.* 2018;108(8):671–676. PMID: 30182884. DOI: 10.7196/SAMJ.2018.v108i8.13100
27. Hong K.S., Yi H.J., Lee R.A., Kim K.H., Chung S.S. Prognostic factors and treatment outcomes for patients with Fournier's gangrene: a retrospective study. *Int. Wound.* 2017;14:1352–1358. PMID: 28944569. DOI: 10.1111/iwj.12812
28. Gadler T., Huey S., Hunt K. Recognizing Fournier's gangrene in the emergency department. *Adv. Emerg. Nurs. J.* 2019;4(1):33–38. PMID: 30702531. DOI: 10.1097/TME.0000000000000221
29. Magdaleno-Tapia J., Valenzuela-Onate C., Martinez-Domenech A., Sancher-Carazo J.L., Perez-Ferriols. A image gallery: Fournier gangrene in a patient with severe hidradenitis suppurativa. *Br. J. Dermatol.* 2019;18(3):59. PMID: 31240692. DOI: 10.1111/bjd.18052
30. Castillejo Becerra C.M., Jaeger Ch.D., Rose J.R., Beecroft N.J., Shah N.C., Posid T., Jenkins L.C., Baradaran N. Microorganisms and antibiogram patterns in Fournier's gangrene: contemporary experience from a single tertiary care center [published online ahead of print], 2020;204(6):1249–1255. PMID: 32602771. DOI: 10.1097/ju.0000000000001194
31. Zhou Z., Giou F., Huan J. Fournier's gangrene with septic shock and multiple organ dysfunction syndrome. *Int. J. Low Extern Wounds.* 2019;18(1):94–96. PMID: 30616458. DOI: 10.1177/1534734618818685
32. Solomka A.V., Davidovich D.L. Clinical case: acute paraproctitis, Fournier's phlegmon-radical treatment with plasty of the wound of the perineum and scrotum. *Journal of Clinical practice.* 2022;13(3):101–108. DOI: 10.17816/clinpract111006
33. Ischida T., Shinozaki H., Ozawa H., Kobayashi T., Kato S., Wakabayashi T. et al. A case of Fournier's gangrene caused by small intestinal perforation during bevacizumab combination chemotherapy. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2016;43(7):909–911. PMID: 27431640
34. Hyun D.W., Lee B.C., Coi J.B., Park Y.M., Jung H.J., Jo H.J. Fournier's gangrene in a rectal cancer patient. *International Journal of Surgery Case Reports.* 2020;67:150–153. PMID: 32062122. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.01.040
35. Kobayashi D., Masubuchi M., Takase T., Ichikawa T., Deguchi T., Yaguchi T. Fournier's gangrene caused by penetration of a rectal cancer followed by neoadjuvant chemotherapy. *Surg. Case Rep.* 2018;4(1):123. PMID: 30259251. DOI: 10.1186/s40792-018-0526-0 PMID: 30259251
36. George J., Haboubi H.N., Skinner P. Perforated rectal cancer presenting as Fournier's gangrene in a confused older patient case. *Reports.* 2018;1(3):17. DOI: 10.3390/reports1030017
37. Sawayama H., Miyanari N., Sugihara H., Iwagami S., Mizumoto T., Kubota T., Haga Y., Baba H. A fascia lata free flap in pelvic exenteration for Fournier gangrene due to advanced rectal cancer: a case report. *Surg. Case Rep.* 2017;3(1):74. PMID: 28550641. DOI: 10.1186/s40792-017-0350-y
38. Del Zingaro M., Boni A., Rossi de Vernandois J.A., Paladini A. Fournier's gangrene and intravenous drug abuse: an unusual case report and review of the literature. *Open Medicine (Wars).* 2019;14(1):694–710. PMID: 31934634. DOI: 10.1515/med-2019-0114.
39. Mann A.J., Reinoso D.B., Gennit T., Limenez J. Fournier's gangrene in the setting of underlying carcinoma: a case report and review of the literature. *Cureus.* 2020;12:9:10317. PMID: 33052278. DOI: 10.7759/cureus.10317.
40. Moore S.J., Rashidipour O., Moore R.B. Primary metastatic squamous cell carcinoma of the male urethra presenting with scrotal abscess and subsequent development of Fournier's gangrene. *Clin. Med. Insights Cas. Rep.* 2016;9:83–86. PMID: 27721660. DOI: 10.4137/CCRep.s40420.
41. Chernyadyev S.A., Ufimtseva M.A., Vischnevskaya I.F., Bochkarev Y.M., Ushakov A.A., Beresneva T.A., Galimzyanov F.V., Khodakov V.V. Fournier's gangrene: literature review and clinical cases. *Urol. Int.* 2018;101:91–97. DOI: 10.1159/000490108
42. Emre A., Sertkaya M., Akbulut S., Duman Y., Kale I.T. Neglected Fournier's gangrene caused by Acinebacter baumannii: a rare case report. *Case Rep. Surg.* 2016;2016:84:61354. PMID: 27725892. DOI: 10.1155/2016/8461354
43. Choi H., Kim Y.S., Na Ch.H., Shin B.S. Fournier's gangrene: a rare complication of sweet's syndrome. *Ann. Dermatol.* 2017;29(3):387–389. PMID: 28566930. DOI: 10.5021/ad2017.29.3.387
44. Althunayyan S., Karamitosos E. Fournier's gangrene in an obese female in third trimester of pregnancy. *Saudi Med.* 2018;39(4):415–418. PMID: 29619495. DOI: 10.15537/smj.2018.4.21780
45. Ward L., Eisensohn D., Fils J.L. Fournier's gangrene of the penis in a 12-year-old patient secondary to phimosis. *R.I.Med. J.* 2016;99(12):45–46. PMID: 27903000.
46. Ayanoglu B.T., Degertekin H., Gündüz Ö., Gürler A., Erdogan F.G., Öziş S.E. A rare case of juvenile-onset Behçet's disease: Fournier's gangrene followed by intestinal involvement. *Annals of pediatric Surgery.* 2017;13:56–58. DOI: 10.1097/01.XPS.00000489158.014185.
47. Mostaghim A., Dhanani M., Ingalls R.R. Fournier's gangrene as an initial manifestation of acute promyelocytic leukemia, a case report and review of the literature. *SAGE Open Med. Case Rep.* 2019;1:7:2050313X19834425. PMID: 30854206. DOI: 10.1177/2050313X19834425
48. Moussa M., Chakra M.A. Isolated penile Fournier's gangrene: a case report and literature review. *Int. J. Surg Case Rep.* 2019;62:65–68. PMID: 31450216. DOI: 10.1016/j.ijscr.2019.08.012
49. Lutz Sh., Gerber D. Oral-sex-associated Fournier's gangrene following contact with commercial sex worker. *Chest Journal.* 2020;158:4:806. DOI: 10.1016/j.chest.2020.08.806
50. Nagano Y., Yakame N.K., Aoki T., Yamakawa T., Kondo N.I. Fournier's gangrene in a patient with type 2 diabetes mellitus treated with empagliflozin: a case report. *Drug Saf. Case Rep.* 2019;6(1):11. PMID: 31628552. DOI: 10.1007/s40800-019-0105-8
51. Coffee R.K., Setiawan K., Rosadi B.A., Lawanto T.R. Fournier's gangrene in a 65 years old obese female with uncontrolled type 2 diabetes mellitus — a case report. *JBN (Journal Bedah Nasional).* 2020;4(1):1–6. PMID: DOI: 10.24843/JBN.2020.V04.101.P01
52. Provensano D., Lo Bianco S., Zanghi M., Campione A., Vecchio R., Zanghi G. Fournier's gangrene as a rare complication in patient with uncontrolled type 2 diabetes treated with surgical debridement: a case report and literature review. *International Journal of Surgery Case Reports.* 2021;79:462–465. PMID: 33767263. DOI: 10.1016/j.ijscr.2021.01.098
53. Weimer S.B., Matthews M.R., Caruso D.M., Foster K.N., Retroperitoneal necrotizing fasciitis from Fournier's gangrene in an immunocompromised patient. *Case Rep. Surg.* 2017;2017:5290793. PMID: 29333313. DOI: 10.1155/2017/5290793
54. Paradimitriou G., Koukoulaki M., Vardas K., Grigorakis A., Vogas V., Drakopoulos S. Fournier's gangrene due to perioperative iatrogenic colon perforation in a renal transplant recipient. *Case Report.* 2015;26(6):1257–1261. PMID: 26586068. DOI: 10.4103/1319-2442/168665
55. Goh T., Goh L.G., Ang C.H., Wong H. Early diagnosis of necrotizing fasciitis. *BJS.* 2014;101(1):119–125. PMID: 24338771. DOI: 10.1002/bjs.9371
56. Ngugi P., Magoha G., Nyuga P. et al. Fournier's gangrene in the HIV era. *African Health Science.* 2014;14(4):1063–1068. PMID: 25834518. DOI: 10.4314/ahs.v14i4.38
57. Singer M., Deutschman C.S., Seymour C.W., Shankar-Hari M., Anane D., Bauer M., Bellomo R., Bernard G.R. et al. The third International consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;35(8):801–810. PMID: 26903338. DOI: 10.1001/jama.2016.02.87

58. Ioannidis O., Kitsikosta L., Tatsis D., Skandales I., Cheva A., Gkioti A., Varnalidis I., Symeonidis S., Savvala N.A. et al. Fournier's gangrene: lessons learned from multimodal and multidisciplinary management of perineal necrotizing fasciitis. *Front Surg.* 2017;4:36. DOI: 10.3389/fsurg.201700036
59. Rachana K., Biswas R., Bhat P., Sistla S., Kumar S., Kate V. Rare isolation of Fusobacterium from a case of Fournier's gangrene. *Anaerobe.* 2019;57:82–85. PMID: 30951829. DOI: 10.1016/j.anaerobe.2019.03.020
60. Hagedorn J.C., Wessels H. A contemporary update on Fournier's gangrene. *Nat. Rev. Urol.* 2017;14(4):205–214. PMID: 27958393. DOI: 10.1038/nrurol.2016.243
61. Chodoussipour S.B., Gould D., Litton J., Badash J., Krug A., Miranda G., Loh-Doyle J., Carey J., Djaladat H., Doumanian L., Ginsberg D. Surviving Fournier's gangrene: multivariable analysis and novel scoring system to predict length of stay. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2018;71(5):712–718. PMID: 29284566. DOI: 10.1016/j.bjps.2017.12.005.
62. Lange J.H., Cegolon L. Comment on: Early clinical manifestations of vibrio necrotizing fasciitis. *Singapore Med. J.* 2018;59(8):449. PMID: 30175372. DOI: 10.11622/smedj.2018098.
63. Arora A., Rege S., Surpam S., Gothwal K., Norwade A. Predicting mortality in Fournier gangrene and validating the Fournier Gangrene Severity Index: our experience with 50 patients in a tertiary. Care Center in India. *Urologia internationalis.* 2019;102(3):311–318. PMID: 30799427. DOI: 10.1159/000495144.
64. Hsiao C.T., Chang C.P., Huang T.Y., Chen Y.C., Fann W.C., Spratley J. Prospective validation of the laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC) score for necrotizing fasciitis of the extremities. *PloS One.* 2020;15(1):e0227748. PMID: 31978094. DOI: 10.1371/journal.pone.0227748.
65. Andresson A.E., Egerod I., Knudsen V.E., Fagerdahe A.-M. Singh, symptoms and diagnosis of necrotizing fasciitis experienced by survivor and family: a qualitative nordic multi-center study. *BMC Infect. Dis.* 2018;18:429. PMID: 30153808. DOI: 10.1186/s12879-018-3355-7.
66. Ballard D.H. Presence of deep fascial fluid in imaging necrotizing fasciitis: importance of this feature in diagnosing necrotizing fasciitis without imaging manifestations of soft tissue gas. *Ultrasound Med. Biol.* 2019;45(11):3081. PMID: 31477369. DOI: 10.1016/j.ultras-medbio.2019.08.004
67. Ballard D.H., Mazheri P., Paptis C.A., Lubner M.G., Menias Ch.O., Pickharde P.J., Mellnick V.M. Fournier gangrene in men and women: appearance on CT, ultrasound, and MRI and what the surgeon wants to know. *Canadian Association of Radiologists Journal.* 2020;7(1):30–39. PMID: 32063012. DOI: 10.1177/0846537119883396.
68. Misiakos E.P., Bagias G., Patapis P., Sotiropoulos D., Kanavidis P., Machairas A. Current concepts in the management of necrotizing fasciitis. *Front Surg.* 2014;1:36. PMID: 25593960. DOI: 10.3389/fsurg.2014.00036
69. Takahashi W., Nakada T.-A., Yazaki M., Oda Sh. Interleukin-6 levels act as a diagnostic marker for infection and a prognostic marker in patients with organ dysfunction in intensive care units. *Shock.* 2016;46(3):254–260. PMID: 27172160. DOI: 10.1097/SHK.0000000000000616
70. Zil-E-Ali A., Fayyaz M., Fatima Arooj, Ahmed Z. Diagnosing necrotizing fasciitis using procalcitonin and laboratory risk indicator: Brief Overview. *Cureus.* 2018;10(16):2754. PMID: 30094111. DOI: 10.7759/cureus2754
71. Wong C.H., Khin L.W., Heng K.S., Tan K.-Ch., Low Ch.-O. The LRINEC (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis) score: a tool for distinguishing necrotizing fasciitis from other soft tissue infections. *Crit. Care Med.* 2004;32(7):1535–1541. PMID: 15241098. DOI: 10.1097/01.CCM.0000129486.35458.7D
72. Laor E., Palmer L.S., Tolia B.M., Reid R.E., Winter H.I. Outcome prediction in patients with Fournier's gangrene. *J. Urol.* 1995;154(1):89–92. PMID: 77764 64. DOI: 10.1016/s0022-5347(01)67236-7
73. Konikovski O.E., Osadchyi A.V., Androsov S.I., Tomashevsky A.V., Varmak O.A., Bakhnivskiy V.S. Therapeutic tactic in the deep forms of rectal abscess, complicated by Fournie gangrene. *Wiadomosci Lekarskie.* 2020;73(2):293–297. PMID: 32248162. DOI: 10.36740/WLek202002116
74. Boughanmi F., Ennaceur F., Korbi I., Chaka A., Noomen F., Zonari Kh. Fournier's gangrene: its management remains a challenge. *Pan. African Medical Journal.* 2021;38:23. PMID: 33777291. DOI: 10.1164/pamj2021.38.23
75. Bonne S.L., Kadri S.S. Evaluation and management of necrotizing soft tissue infections. *Infect. Dis. Clin. North. Am.* 2017;31(3):497–511. PMID: 28779832. DOI: 10.1016/j.idc.2017.05.011
76. Sheth H., Rao Sh.A., Venkataramani K. Contemporary nonsurgical approach for fecal diversion in a case of Fournier's gangrene. *BMJ. Case Rep.* 2017; PMID: 29275388. DOI: 10.1136/bcr-2017-222282
77. Agwu N.P., Muhammad A.S., Abdullahi A.-A., Bashir B., Legbo J.N., Mungadi I.A. Pattern and outcome of management of Fournier's gangrene in a resource-constrained setting. *Urol. Ann. [serial online]* 2020;12(3):248–253. PMID: 33100750. DOI: 10.4103/UA_62_19
78. Stevens D.L., Bisno A.L., Chambers H.F., Dellinger E.P., Goldstein E.J., Gorbach S.L. et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin soft tissue infections: 2014 Update by the infectious diseases society of America. *Clin. Infect. Dis.* 2014;59(2):10–52. PMID: 24973422. DOI: 10.1093/cid/ciu.444
79. Syllaios A., Davakis S., Karydakis L., Vailas M., Garmpis N., Mpaili E., Kyros E., Felekouras E., Papalampros A. Treatment of Fournier's gangrene with vacuum-assisted closure therapy as enhanced recovery treatment modality. *In vivo (Athens Greece).* 2020;34(3):1499–1502. PMID: 32354953 DOI: 10.2187/invivo.11936
80. Bali Z.U., Akdeniz C.B., Müezzinoğlu T., Üçer O., Kara E. Comparison of standard open wound care and vacuum-assisted closure therapy in Fournier's gangrene. *Journal of Urological Surgery.* 2020;71(1):42–45. DOI: 10.4274/jus.qalenos.2019.3013
81. Iacovelli V., Cipriani Ch., Sandri M., Filippone R., Ferracci A., Micali S., Rocco B., Puliatti S. et al. The role of vacuum-assisted closure (VAC) therapy in the management of Fournier's gangrene: a retrospective multi-institutional cohort study. *World Journal of Urology.* 2021;39(1):121–128. PMID: 32236663. DOI: 10.1007/s00345-020-03170-7
82. Thrane F.J., Ovesen Th. Scarce evidence of efficacy of hyperbaric oxygen therapy in necrotizing soft tissue infection: a systematic review. *Infect. Dis.* 2019;51:485–492. PMID: 30985236. DOI: 10.1080/23744235.2019.1597983
83. Creta M., Longo N., Arcaniolo D., Glannella R., Cai T., Cicalese A. et al. Hyperbaric oxygen therapy reduces mortality in patients with Fournier's gangrene. Results from a multi-institutional observational study. *Minerva Dis.* 2019;51:485–492. PMID: 30985236. DOI: 10.1080/23744235.2019.1597983
84. Schneidewind L., Anheuser P., Schönburg S., Wagenlehner F.M.E., Kranz J. Hyperbaric oxygenation in the treatment of Fournier's gangrene: a systematic review. *Urol. Int.* 2021;105(3–4):247–256. PMID: 33285541. DOI: 10.1159/000511615
85. Eskitaşcıoğlu T., Özyazgan İ., Coruh A., Günay G.K., Altıparmak M., Yontar Y. et al. Experience of 80 case with Fournier's gangrene and "trauma" as a trigger factor in the ethiopathogenesis. *Ulus Trauma Acil Cerrahi Derg.* 2014;20(4):265–274. PMID: 25135021. DOI: 10.5505/tjtes.2014.67670
86. Louro J.M., Albano M., Baltazar J., Vaz M., Diogo S., Rmos S., Cabral L. Fournier's gangrene: 10-year experience of a plastic surgery and burns department at a tertiary Hospital. *Acta Med. Port.* 2019;321(5):368–374. PMID: 31166897. DOI: 10.20344/amp.11003
87. El-Qushayri A.E., Khalaf K.M., Dahy A., Mahmoud A.R., Benmelouka A.Y., Ghozy Sh., Mahmoud M.U. et al. Fournier's gangrene mortality: A 17-year systematic review and meta-analysis. *International Journal Infections Diseases.* 2020;92:218–225. PMID: 31962181. DOI: 10.1016/j.ijid.2019.12.030
88. Ozkan O.F., Koksall N., Altinli E., Celik A., Uzun M.A., Cikman O., Akbas A., Ergun E. et al. Fournier's gangrene-current approaches. *Int. Wound J.* 2016;13(5):713–716. PMID: 25145578. DOI: 10.1111/iwj.12357
89. Radcliffe R.S., Khan M.A. Mortality associated with Fournier's gangrene remains unchanged over 25 years. *BJU. Int.* 2020;125(4):610–616. PMID: 31975540. DOI: 10.1111/bju.14998

Поступила 28.02.2023

Информация об авторах/Information about the authors

Алиев Садаи Агалар оглы (Aliyev Sadai Agalar ogly) — д-р мед. наук, профессор кафедры хирургических болезней № 1 Азербайджанского медицинского университета, <https://orcid.org.0000-0002-3974-0781>

Алиев Эмиль Садаи оглы (Aliyev Emil Sadai ogly) – канд. мед. наук, Азербайджанский медицинский университет, <https://orcid.org.0000-0002-2848-7370>