





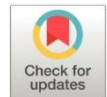


Gangrena de Fournier. Etiología, diagnóstico y tratamiento

Fournier's gangrene. Etiology, diagnosis, and treatment

- ¹ Jorge Luis Zambrano Sánchez
Universidad Técnica de Manabí, Manabí, Ecuador
Maestría en Biomedicina, Facultad de Posgrado
jzambrano0414@utm.edu.ec  <https://orcid.org/0009-0009-2580-6653>
- ² Andrea Stefany Ramos Tuarez
Universidad Técnica de Manabí, Manabí, Ecuador
Facultad de Ciencias de la Salud
aramos@utm.edu.ec  <https://orcid.org/0000-0002-8754-796X>
- ³ Virginia Durán Castro
Investigador Independiente
virginiaduran.17@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0004-0999-4192>
- ⁴ Richard Franklin Avellan Zambrano
Investigador Independiente
sanpanchouciasf@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0007-4307-0569>
- ⁵ Andrea Isabel Quiroga Sabando
Médico Residente, DaVita – Daule
isa20011939@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0008-1161-1698>
- ⁶ Melissa Moreira M.
Investigador Independiente
melimoreira.med@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0005-2658-319X>



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/09/2024

Revisado: 08/10/2024

Aceptado: 07/11/2024

Publicado: 28/11/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.1.3245>

Cítese: Zambrano Sánchez, J. L., Ramos Tuarez, A. S., Durán Castro, V., Avellan Zambrano, R. F., Quiroga Sabando, A. I., & Moreira M., M. (2024). Gangrena de Fournier. Etiología, diagnóstico y tratamiento. *Anatomía Digital*, 7(4.1), 6-26. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.1.3245>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

infección
necrotizante, manejo
multidisciplinario,
mortalidad,
comorbilidades.

Keywords:

Fournier's gangrene,
necrotizing
infection,
multidisciplinary
management,

Resumen

Introducción: la Gangrena de Fournier (GF) es una infección necrotizante grave de los tejidos blandos que afecta principalmente el perineo, los genitales y el abdomen inferior. A pesar de su rareza, la alta mortalidad y la rápida progresión de esta enfermedad exigen un manejo eficiente y bien fundamentado. **Objeto:** el objetivo de esta revisión es evaluar los aspectos clínicos, diagnósticos y terapéuticos de la GF, proporcionando una visión actualizada sobre su manejo y los resultados obtenidos. **Metodología:** se realizó una revisión exhaustiva de la literatura médica, seleccionando estudios recientes y relevantes relacionados con la GF. Se evaluaron artículos que describen el manejo clínico, el diagnóstico, las intervenciones terapéuticas y las comorbilidades asociadas. **Resultados:** los estudios revisados indican que la GF suele estar asociada a comorbilidades como la diabetes mellitus y las enfermedades urológicas. La detección temprana y la intervención quirúrgica rápida son fundamentales para mejorar el pronóstico. El tratamiento estándar incluye desbridamiento quirúrgico agresivo, terapia antibiótica de amplio espectro y el manejo de las condiciones subyacentes. A pesar de la mejora en las estrategias de tratamiento, la tasa de mortalidad sigue siendo elevada. **Conclusión:** la GF es una emergencia médica que requiere una intervención rápida y un enfoque multidisciplinario. La combinación de desbridamiento quirúrgico temprano, tratamiento antibiótico adecuado y manejo de comorbilidades es clave para mejorar los resultados y reducir la mortalidad. Se requiere investigación continua para optimizar las estrategias de tratamiento y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados. **Área de estudio general:** medicina. **Área de estudio específica:** cirugía general y coloproctología. **Tipo de estudio:** revisión narrativa.

Abstract

Background: Fournier's Gangrene (FG) is a severe necrotizing infection of soft tissues, primarily affecting the perineum, genitals, and lower abdomen. Although rare, its high mortality and rapid progression demand a comprehensive understanding of its management. **Objective:** This review aims to evaluate the clinical, diagnostic, and therapeutic aspects of Fournier's

mortality,
comorbidities.

gangrene, providing an updated overview of its management and outcomes. **Methodology:** A comprehensive literature review was conducted, focusing on recent and relevant studies on Fournier's gangrene. Articles addressing clinical management, diagnosis, therapeutic interventions, and associated comorbidities were evaluated. **Results:** The reviewed studies indicate that Fournier's gangrene is often associated with comorbidities such as diabetes mellitus and urological diseases. Early detection and prompt surgical intervention are crucial for improving prognosis. Standard treatment involves aggressive surgical debridement, broad-spectrum antibiotic therapy, and management of underlying conditions. Despite advancements in treatment strategies, mortality rates remain high. **Conclusion:** Fournier's gangrene is a medical emergency that requires rapid intervention and a multidisciplinary approach. The combination of early debridement, appropriate antibiotic therapy, and management of comorbidities is essential for improving outcomes and reducing mortality. Ongoing research is needed to optimize treatment strategies and improve the quality of life for affected patients. **General area of study:** medicine. **Specific study area:** general surgery and coloproctology. **Type of study:** narrative review.

1. Introducción

La GF es una forma de fascitis necrotizante de rápida progresión, que se localiza principalmente en el área testicular, perineal y perianal, y se caracteriza por la necrosis de la fascias superficiales y profundas de las áreas perineal, perianal, escrotal y genital y del tejido cutáneo suprayacente (1). Esta infección puede provocar insuficiencia multiorgánica y shock séptico al afectar los tejidos profundos y superficiales (2, 3).

Aunque Baurienne la describió por primera vez en el siglo XVIII, el término actual se debe al dermatólogo y venereólogo francés Jean-Alfred Fournier quien la describió en 1883, como una fascitis necrotizante que afectaba los genitales externos, el perineo y el área perianal en cinco de sus pacientes (2).

Se trata de una patología poco frecuente, con una incidencia estimada de 1.6/100.000 varones. Es una enfermedad que, aunque afecta principalmente a varones, también puede afectar a mujeres, con una ratio de 10:1 y personas de cualquier edad (1). Es una infección

polimicrobiana (4), los microorganismos frecuentemente aislados son *Streptococcus*, *Staphylococcus* y *Escherichia* (2, 5). Por otro lado, la GF presenta varios actores de riesgo asociados que incluyen diabetes mellitus, hipertensión, obesidad, inmunodepresión, alcoholismo y edad avanzada, entre otras (4).

La enfermedad puede pasar desapercibida o no ser reconocida inicialmente, debido a que puede haber pocas o ninguna manifestación en las etapas iniciales (2). Al tratarse de una enfermedad de etiología bacteriana, el manejo inicial de la GF implica una combinación de terapia antibiótica y desbridamiento quirúrgico precoz. Tras estabilizar al paciente la cirugía reconstructiva genital y perineal puede ser considerada, aunque la elección de la técnica de cobertura más adecuada aún no está completamente definida (6).

2. Metodología

Se trata de una revisión narrativa de la literatura; se realizó una búsqueda no sistemática de la literatura en las bases de datos *ScienceDirect*, *SciELO* y *PubMed*; fueron incluidos los trabajos con antigüedad inferior a 5 años, con excepción de aquellos de mayor antigüedad que por su aporte al desarrollo del contenido fueron incluidos, estar disponibles en su versión completa de forma libre o encontrarse disponibles con acceso a las bases de datos de las afiliaciones de los autores, idiomas español e inglés, empleando los descriptores en salud GF, infección necrotizante, manejo multidisciplinario, mortalidad, comorbilidades. En el manuscrito final se incluyó 30 artículos.

3. Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados de una revisión narrativa sobre la GF, una infección polimicrobiana grave y potencialmente mortal que afecta los tejidos blandos de la región perineal. La GF es un tipo de fascitis necrosante con un impacto significativo en la salud pública debido a su alta mortalidad, especialmente en personas con factores de riesgo como diabetes y enfermedades cardiovasculares enfermedad afecta predominantemente a hombres, aunque el incremento de condiciones inmunosupresoras y enfermedades crónicas también ha aumentado su prevalencia en mujeres, quienes presentan una mayor mortalidad posiblemente debido a factores anatómicos y retrasos en la atención médica .

3.1. Etiología

La FG es una infección polimicrobiana aeróbica y anaeróbica que afecta la fascia y los tejidos blandos subcutáneos. Los microorganismos más comúnmente hallados en los cultivos de heridas de pacientes con GF son los que se encuentran en el periné y genitales externos, entre estos se encuentran bacterias grampositivas como los estreptococos del grupo A y *Staphylococcus aureus*, así como bacterias gramnegativas como *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* y *Pseudomonas aeruginosa* (tabla 1) (2, 5). Las bacterias

responsables de esta infección actúan en sinergia y se diseminan en la región para liberar enzimas colagenasas que causan necrosis tisular, una rápida destrucción del tejido, a una velocidad de una pulgada por hora, permitiendo que la infección se extienda rápidamente desde la región genital hasta la pared abdominal anterior y los órganos vitales (3, 7).

Se estima que el 25% de los casos de GF son idiopáticos, con etiología desconocida o no identificable (2), mientras que más del 75% tienen etiologías claramente identificadas. En cuanto a la ubicación de la infección, entre el 30% y el 50% se origina en el recto y el ano, entre el 20% y el 40% proviene del sistema urogenital, y aproximadamente el 20% se debe a infecciones de la piel (6).

Estas bacterias pueden introducirse a través de diversas fuentes, como urinarias, intestinales o dérmicas. Las fuentes infecciosas más comunes incluyen infecciones del tracto urinario y procesos infecciosos del perineo, como abscesos perianales perirectales e isquiorectales o abscesos escrotales (2, 8). El punto de partida de la enfermedad en más del 60% de los casos es un absceso perianal (9). La manipulación quirúrgica del área genital y perineal puede ser el factor inicial que desencadene la GF (2).

Cualquier traumatismo o área localizada de descomposición de la piel en el perineo o el escroto puede permitir el acceso bacteriano a los tejidos subcutáneos e iniciar el proceso que eventualmente conduce a la GF (2). Pueden incluir úlceras por decúbito, infecciones urinarias crónicas, abscesos de Bartholin, foliculitis, causas intraabdominales como una hernia femoral con un asa intestinal estrangulada, una apendicitis perforada y desplazada hacia la pared abdominal (9). Otras causas más raras reportadas de FG incluyen trauma, vasectomía e inserción de cuerpos extraños en la uretra del pene (8).

Tabla 1. *Microorganismos involucrados con más frecuencia en GF*

Según necesidad de oxígeno	Bacteria %	Según tinción de Gram
Anaerobias facultativas	Streptococcus spp. (37.1%)	Grampositivas
	Enterococcus spp. (27.1%)	
	Staphylococcus spp. (25.7%)	
	Proteus spp. (18.6%)	Gramnegativas
	Escherichia coli (40.0%)	
Anaerobias	Klebsiella pneumoniae (20.0%)	
Aerobias	Bacteroides spp. (38.6%)	
	Pseudomonas spp. (24.3%)	

Fuente: Tomado de Flores-Galván KP, Aceves Quintero CA, Guzmán Valdivia-Gómez G. Gangrena de Fournier. *Cirujano General*. 2021;43(2):107–14. doi:10.35366/106721 (10).

Nota. Se observan diversos perfiles de prevalencia de microorganismos, lo que resalta la importancia de adherirse a las directrices microbianas locales y la resistencia a los antimicrobianos ⁸.

3.2. Fisiopatología

La GF generalmente se origina a partir de una infección inicial en el tracto genitourinario, que puede propagarse rápidamente y, en ocasiones, de manera fulminante, provocando disfunción multiorgánica, shock séptico y muerte (5). Desde su inicio, la infección provoca endarteritis obliterativa, lo que lleva a inflamación y edema. Esto afecta el suministro de sangre a los tejidos cutáneos y subcutáneos, resultando en necrosis, que se manifiesta como una decoloración púrpura-negra de la piel. El tejido con hipoxia favorece el crecimiento de microorganismos aerobios o anaeróbicos, que producen gases como hidrógeno y nitrógeno, acumulándose en los tejidos subcutáneos y generando un característico crepitemiento (8).

La infección puede extenderse a lo largo de los planos fasciales, causando necrosis en el perineo, el escroto, la pared abdominal inferior y la parte superior de los muslos (8). La capa profunda de la fascia perineal superficial, conocida como fascia de Colles, se conecta con la fascia de Dartos del escroto y la fascia de Scarpa de la pared abdominal. Por lo tanto, la infección puede diseminarse a través de estas vías. Cuando la fuente de la infección es anorectal, esta puede avanzar hacia adelante o hacia arriba a través de la fascia de Colles, lo que generalmente resulta en la afectación de los genitales. Los sitios más comunes de origen de la infección son el escroto y el perineo (6). Aunque es poco frecuente, la infección puede profundizarse por debajo de las capas musculares para afectar los músculos. Sin embargo, es importante destacar que el testículo y el epidídimo suelen preservarse en las infecciones por FG debido a su suministro sanguíneo independiente (8).

3.3. Epidemiología

La GF es una condición clínica poco común, representando menos del 0.02% de todas las admisiones hospitalarias (11). La investigación epidemiológica más reciente ha demostrado que esta enfermedad puede presentarse en personas de cualquier edad y sexo. La GF es significativamente más común en hombres que en mujeres, con una relación de 10:1 (12), esta menor incidencia en mujeres se atribuye a que el drenaje venoso y linfático del periné se efectúa a través de la vía vaginal, proporcionando una protección adicional contra la propagación de la infección en esa área (10).

En los Estados Unidos, la incidencia de GF es de 1,6 por cada 100,000 hombres, con un aumento en la incidencia masculina que alcanza su máximo de 3,3 por cada 100,000 entre los 50 y los 79 años. En las mujeres, la incidencia es de 0.25 por cada 100,000 (13). Estudios recientes han mostrado un aumento en la tasa de incidencia femenina, con proporciones de pacientes femeninas tan altas como el 23 % y el 55 % en dos estudios de casos. Sin embargo, debido al aumento de la edad promedio de la población y al incremento en el número de pacientes que reciben terapia inmunosupresora o que están

infectados con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), la incidencia de la GF ha aumentado en algunas áreas (12).

Una revisión sistemática de 6152 casos publicados entre 1993 y 2018 encontró que la mortalidad variaba entre el 0 % y el 42 %, con una mortalidad total del 19,8 %, lo que sugiere que no ha habido una mejora significativa en los últimos veinticinco años (14). Sin embargo, según la evaluación epidemiológica de la "Base de Datos de Pacientes Hospitalizados" de EE. UU. en 2009, la mortalidad de la enfermedad se registró en un 7,5% (9, 11), datos coincidentes con un estudio reciente que encontró que la mortalidad media de los pacientes con FG de 2000 a 2021 fue del 7,3 % (15).

Aunque históricamente, la enfermedad se consideraba que afectaba principalmente a hombres jóvenes, se ha observado que puede afectar a personas de todas las edades y géneros, incluyendo mujeres. Aunque la incidencia de FG en mujeres es baja, su tasa de mortalidad es más alta. Este aumento en la mortalidad puede estar relacionado con la falta de signos distintivos y el retraso en la búsqueda de atención médica desde el inicio de los síntomas, además del desconocido curso de la enfermedad en las mujeres (16).

Las causas de muerte incluyen sepsis, coagulopatía, insuficiencia renal aguda, cetoacidosis diabética e insuficiencia multiorgánica. Las principales fuentes de sepsis se originaron en el anorectal (30-50%), la urogenital (20-40 %) y genital (20%), y las fuentes colorrectales se asociaron con un peor pronóstico (8). Los pacientes con infección de origen anorectal parecen tener la mayor tasa de mortalidad. Otros factores que se asocian con un aumento de la mortalidad son el retraso en el diagnóstico y tratamiento, la edad avanzada, la inmunosupresión, la diabetes mellitus, el alcoholismo, la disfunción hepática y la insuficiencia renal (4).

La mortalidad por GF está asociada con la diabetes, enfermedades cardíacas, insuficiencia y enfermedad renales. Enfermedades sistémicas como la diabetes y las cardiovasculares pueden dañar la microvasculatura de varios órganos, incluyendo la región genitourinaria, lo que incrementa el riesgo de isquemia y GF en personas con diabetes. La hiperglucemia afecta la función de los glóbulos blancos y la inmunidad celular, aumentando la susceptibilidad a la sepsis (5).

La insuficiencia renal también predispone a infecciones mortales y está vinculada con tasas de mortalidad más altas en pacientes con GF, especialmente cuando el nivel de urea en sangre supera los 50 mg/dl al ingreso. Además, las enfermedades cardíacas, como la insuficiencia cardíaca crónica y la enfermedad coronaria, se asocian con una mayor mortalidad en estos pacientes. La causa más común de muerte en GF es la sepsis, seguida de la insuficiencia multiorgánica, debido a la acción directa o tóxica de diversas bacterias aeróbicas y anaeróbicas (5).

3.4. Factores de riesgo

La GF presenta diversos factores predisponentes y, en teoría, cualquier condición que afecte la respuesta inmune del huésped o la microcirculación puede predisponer a un paciente a desarrollar GF (tabla 2) (11). Los principales factores de riesgo para la GF incluyen diabetes, obesidad, inmunosupresión (como en el caso del VIH), alcoholismo, tabaquismo, ser hombre y el uso de medicamentos citotóxicos (13).

La diabetes mellitus es uno de los factores de riesgo más significativos para el desarrollo de la GF, aunque se desconoce el mecanismo exacto que relaciona la diabetes con la FG, la glucosuria, la disfunción inmunológica y el incremento de la adhesión bacteriana al uroepitelio aumentan el riesgo. Por otra parte, la glicosilación de proteínas y la neuropatía diabética aumentan la probabilidad de que las personas con diabetes desarrollen lesiones (3). Los inhibidores de SGLT2, utilizados para tratar la diabetes mellitus tipo II, pueden ser un factor contribuyente para fascitis necrotizante en el perineo. Aunque son agentes antidiabéticos con beneficios cardioprotectores y renales significativos, este raro efecto secundario debe ser tenido en cuenta al prescribir este tratamiento (7).

Los pacientes con sistemas inmunitarios comprometidos son menos capaces de eliminar las bacterias una vez que han sido introducidas. Factores como los medicamentos inmunosupresores, enfermedades subyacentes como el cáncer y el VIH, y la edad avanzada pueden contribuir a un estado inmunodeprimido. Los medicamentos inmunosupresores se utilizan para tratar diversas enfermedades, incluyendo el cáncer y enfermedades autoinmunes, y también se administran antes de trasplantes de órganos (3). La infección por VIH en áreas con prevalencia elevada, el uso de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos o analgésicos que pueden enmascarar los síntomas, y la edad avanzada, que se debate como un factor asociado tanto con mayor incidencia como con mortalidad (11).

Existe mayor riesgo de infección en usuarios que utilizan drogas intravenosas debido a la posibilidad de que los microorganismos patógenos que normalmente no podrían atravesar la piel puedan ser introducidos rápidamente en los tejidos profundos a través de las agujas (3). En pacientes con parálisis se encuentra un conjunto de factores de riesgo, ya que estos frecuentemente presentan infecciones urinarias crónicas y úlceras por decúbito, y debido a la ausencia del síntoma cardinal "dolor", el diagnóstico se realiza tardíamente (9).

Se ha establecido una relación entre la GF y la obesidad, la enfermedad arterial periférica, el consumo excesivo de alcohol y tabaco, y la insuficiencia cardíaca (9). La edad es un predictor independiente de mortalidad en las infecciones necrotizantes de tejidos blandos, aunque su impacto puede variar según la presencia de otros factores de riesgo como la insuficiencia renal. La ausencia de factores predisponentes no excluye la posibilidad de

desarrollar GF, ya que un porcentaje significativo de pacientes no presenta comorbilidades específicas, incluso entre los menores de 40 años (11).

Tabla 2. Factores de riesgo para la GF

Factor de Riesgo	Frecuencia
Diabetes mellitus	20 - 70%
Trastorno por abuso de alcohol	25 - 50%
Obesidad	10 - 60%
Estado inmunocomprometido	30 - 40%
Hipertensión	Hasta 25%
Enfermedad vascular periférica	Hasta 25%
Infección por virus de inmunodeficiencia humana (VIH)	Hasta 16%
Consumo de tabaco	Hasta 15%
Insuficiencia renal crónica	Hasta 15%
Trastornos hematológicos	Hasta 14%
Insuficiencia cardíaca congestiva	Hasta 11%
Enfermedad hepática crónica	Hasta 11%
Malignidad	Hasta 8%
Cirugía reciente	Hasta 5%
Sin factores de riesgo	Hasta 10%

Fuente: Tomado de Montrief et al. (11), Fournier gangrene: a review for emergency clinicians, The Journal of Emergency Medicine <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2019.06.023>

3.5. Clasificación

Según los patógenos causantes de la infección se clasifican en (tabla 3):

GF Tipo I: es de origen polimicrobiano y se caracteriza por la presencia de gérmenes aeróbicos y anaeróbicos, incluyendo anaerobios como Bacteroides, Clostridium, o Peptostreptococcus. También se encuentran anaerobios facultativos del grupo de Streptococcus no pertenecientes al grupo A, y bacterias de la familia Enterobacteriaceae, como Escherichia coli, Enterobacter, Klebsiella, o Proteus (17, 18). Este tipo de gangrena es más común en pacientes de edad avanzada, especialmente después de cirugías abdominales, y en personas con múltiples comorbilidades o con sistemas inmunitarios comprometidos, como aquellos con diabetes o enfermedades vasculares y hematológicas (19).

GF Tipo II: es monomicrobiana y generalmente causada por bacterias grampositivas y aerobias, principalmente el *Streptococcus beta*hemolítico del grupo A, aunque también pueden estar presentes otros grupos como B, C y D, siendo *Streptococcus pyogenes* un ejemplo típico (17, 18). También pueden involucrar a *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM). Otros patógenos menos frecuentes en este tipo de gangrena incluyen *Vibrio vulnificus*, encontrado en agua salada, y *Aeromonas hydrophila*, presente en agua dulce. Este tipo de gangrena puede presentarse en personas de cualquier edad y, a menudo, en individuos sin enfermedades subyacentes, aunque su incidencia está aumentando debido a situaciones de inmunosupresión y al abuso de drogas (19).

GF Tipo III: también es monomicrobiana, pero causada por bacterias gramnegativas, principalmente anaerobias como *Clostridium perfringens* y *Clostridium septicum* (17, 18). Estas bacterias suelen requerir heridas profundas, a menudo traumáticas, para alcanzar su máxima virulencia, empleando factores como la alfa-toxina (fosfolipasa C), theta-toxina (alfa-hemolisina), K-toxina (colagenasa) y gamma-toxina (hialuronidasa). Además, en este tipo se incluyen bacterias gramnegativas aerobias y anaerobias facultativas de la familia *Vibrionaceae*, como *Vibrio vulnificus* y *Aeromonas hydrophila*, y en menor medida otros patógenos como *Pasteurella multocida*, *Haemophilus influenzae*, y *Klebsiella* spp, que se asocian a heridas contaminadas con agua marina o estancada (19).

GF Tipo IV: es causada por infecciones fúngicas (17, 18), generalmente en contextos de traumatismos penetrantes o quemaduras. Los hongos más comúnmente implicados pertenecen a los géneros *Mucor*, *Rhizopus*, y *Rhizomucor* (19), tismos penetrantes o quemaduras. Los hongos más comúnmente implicados pertenecen a los géneros *Mucor*, *Rhizopus*, y *Rhizomucor* (19).

Tabla 3. Clasificación de la fascitis necrotizante basada en bacterias patógenas

Tipo	Patógeno	Localización	Factores de Riesgo
Tipo polimicrobiano (55-80 %)	I, Mezcla de bacterias grampositivas/ gramnegativas anaerobias	Tronco, perineo y	Comorbilidad: DM, ERC y obesidad, inmunidad baja
Tipo monomicrobiano (10-15 %)	II, <i>Streptococcus hemolítico</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	β - Extremidades	Trauma, cirugía, uso de drogas intravenosas
Tipo monomicrobiano raro	III, <i>Clostridium</i> spp. y <i>Vibrio vulnificus</i>	En la mayor parte del cuerpo	Agua contaminada u ostra cruda, heridas penetrantes

Tabla 3. Clasificación de la fascitis necrotizante basada en bacterias patógenas (continuación)

Tipo	Patógeno	Localización	Factores de Riesgo
Tipo IV, raro	Aeromonas hydrophila Candida spp. zigomicetos		Heridas penetrantes, baja inmunidad

Fuente: Elaborado a partir de Motta-Ramírez et al. (20), Fascitis necrotizante de las regiones perianal, perineal y genital. Anales de Radiología México, <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2019.06.023>

3.6. Diagnóstico

La GF se manifiesta inicialmente con dolor perineal desproporcionado, inflamación, eritema, y edema en el área afectada. Puede comenzar con una mancha negra llamada signo de Brodie, y la necrosis se propaga rápidamente a través de los planos fasciales, afectando áreas circundantes y deteriorando rápidamente el estado general del paciente. Los síntomas sistémicos incluyen fiebre, malestar general, taquicardia, hipotensión, astenia, y palidez, con posible olor fétido y secreción purulenta en la zona (21). A medida que la enfermedad progresa, se observa inflamación subcutánea y necrosis dérmica debido a la trombosis en la vascular subcutánea (19).

El diagnóstico de la GF es principalmente clínico, pero en casos complejos se utilizan pruebas complementarias como radiografías, ecografías, tomografías computarizadas (TC) y resonancias magnéticas (IRM) para diagnosticar la enfermedad en etapas tempranas y evaluar su extensión (tabla 4) (4). La ecografía es útil para descartar otras causas de lesiones testiculares al mostrar la presencia de gas en la piel del escroto, mientras que la TC, preferida por su precisión, puede revelar engrosamiento de los planos fasciales, presencia de gas, infiltración grasa y la posible propagación de la infección a nivel intraabdominal o retroperitoneal (19).

Los cultivos bacterianos en la GF suelen mostrar la presencia de múltiples organismos, tanto anaerobios como aeróbicos (4). El examen histológico revela el grado y la progresión de la necrosis tanto en la fascia superficial como en la profunda, la presencia de coagulación fibrinoide en los vasos sanguíneos, la infiltración de células polimorfonucleares en los tejidos y la presencia de detritos necróticos. Un hallazgo patognomónico es la trombosis de los vasos que suministran sangre a los tejidos en una localización específica. No obstante, aunque los tejidos profundos pueden presentar cambios patológicos importantes, la piel puede permanecer intacta temporalmente (19).

Tabla 4. Resumen de los hallazgos de imagen de la fascitis necrosante

Modalidad	Hallazgo clave
Radiografía simple	<ul style="list-style-type: none"> • Edema de partes blandas, del tejido blando subcutáneo. • Trayecto de aire a lo largo de los planos fasciales.
Ultrasonido	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la ecogenicidad y engrosamiento del tejido blando subcutáneo. • Evidencia de líquido a lo largo de la fascia. • Identificación de aire demostrado como focos ecogénicos con sombra acústica posterior.
Tomografía computarizada	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la densidad y heterogeneidad de la grasa subcutánea (similar a la celulitis). • Engrosamiento fascial profundo y líquido a lo largo de la fascia profunda e intermuscular. • Líquido que se extiende a lo largo de los planos fasciales intermusculares. • No hay reforzamiento después del contraste intravenoso de la fascia. • Aire en tejidos blandos a lo largo de planos fasciales.
Resonancia Magnética	<ul style="list-style-type: none"> • Engrosamiento de fascia profunda ≥ 3 mm. • Líquido que se extiende profundamente a lo largo de los planos fasciales intermusculares. • Participación de más de 3 compartimentos. • Después del contraste intravenoso, áreas de reforzamiento fascial: inflamación, y sin reforzamiento: necrosis. • Identificación de aire como focos de señal nula en todas las secuencias. • Edema/reforzamiento en la periferia de los músculos que puede representar como una línea a una de mayor grosor y semejar una banda.

Fuente: Elaborado a partir de Motta-Ramírez et al. (20), Fascitis necrotizante de las regiones perianal, perineal y genital. Anales de Radiología México, doi:10.24875/ARM.23000027

3.7. Índice de Gravedad de (FGSI)

El Índice de Gravedad de (FGSI) es una escala numérica que se determina a partir de varias evaluaciones clínicas y de laboratorio, tales como la temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, suero de sodio, suero potasio, creatinina sérica, hematocrito, blanco hemograma y bicarbonato sérico niveles (22). Se suman puntos por cada valor, desde 0 (valor normal de laboratorio/signos vitales) a 4 (por encima o por debajo de lo normal) con un máximo valor de 36 (19).

3.8. Tratamiento médico y quirúrgico

El tratamiento principal para la GF implica un desbridamiento y resección extensivos, lo que a menudo resulta en una considerable pérdida de tejido y una apariencia estética deficiente y terapia antibiótica combinada. Tras la eliminación del tejido necrótico y el control sistemático de la posible infección, se puede considerar la cirugía reconstructiva genital y perineal (6). En la actualidad, se utilizan diversas técnicas quirúrgicas reconstructivas, como cierre primario, injertos de piel, transposición de los testículos y

los cordones espermáticos a un bolsillo subcutáneo en la parte superior del muslo, colgajos fasciocutáneos y varios tipos de colgajos miocutáneos pediculados y cierres por segunda intención (23).

3.9. Reanimación inicial

El manejo de la fascitis necrosante se inicia desde la evaluación inicial y se prolonga a lo largo de la hospitalización. En el entorno de emergencia, la prioridad es la estabilización del paciente, lo que incluye asegurar la permeabilidad de las vías respiratorias y administrar oxígeno de alto flujo, basado en los resultados de la oximetría de pulso y la gasometría arterial (8). La reanimación con líquidos debe iniciarse de inmediato para corregir los desequilibrios electrolíticos e hiperglucemia. La diabetes se asocia con una progresión más rápida de la FG, lo que hace crucial la corrección rápida de los niveles de glucosa, no hay evidencia concluyente que respalde el uso de bombas de insulina frente a la insulina subcutánea (24).

Los exámenes iniciales deben incluir hemocultivos y cultivos de orina. Es fundamental iniciar antibióticos de amplio espectro lo antes posible, preferiblemente después de tomar los cultivos, a menos que esto cause un retraso significativo, siguiendo las directrices locales de antimicrobianos que reflejan la prevalencia bacteriana en la zona. Entre los antibióticos comúnmente utilizados se encuentran metronidazol, penicilina, cefalosporinas de tercera generación, gentamicina, vancomicina, fluoroquinolonas y teicoplanina. A menudo, se requiere una combinación de antibióticos. Se recomienda considerar antifúngicos empíricos en ciertos pacientes. El régimen antimicrobiano se ajusta según los resultados de los cultivos de sangre, orina y desbridamiento de la herida (8).

3.10. Desbridamiento quirúrgico

El paciente debe ser llevado al quirófano para un desbridamiento extenso lo antes posible, idealmente dentro de las 14 horas, para reducir la mortalidad (8). En el quirófano, es necesario realizar un amplio desbridamiento que incluya la eliminación de la piel necrótica, el tejido subcutáneo, la fascia y el músculo, asegurándose de alcanzar tejido sano y sangrante para detener la propagación de la necrosis a lo largo de los planos fasciales. El tejido desbridado se envía para cultivo, que guía el tratamiento antimicrobiano (8, 25).

El manejo quirúrgico de FG requiere múltiples desbridamientos, dejando la herida abierta entre procedimientos, generalmente cubierta con un apósito simple o mediante terapia de Cierre Asistido al Vacío (VAC), que promueve la cicatrización y mejora la movilidad, aunque no ha demostrado reducir la mortalidad. Además, se evalúa la necesidad de

procedimientos adicionales como desviación urinaria con catéter uretral o suprapúbico, y desviación fecal con colostomía en casos de afectación anal o incontinencia fecal (8).

3.11. Técnicas reconstructivas

La elección del método de reconstrucción se determina según las características del defecto, incluyendo su tamaño, ubicación, profundidad, y la disponibilidad de tejido local (26). La reconstrucción post-desbridamiento, especialmente en casos de necrosis extensa, es compleja y puede aumentar el riesgo de colonización bacteriana e inflamación crónica (8). Durante el postoperatorio, se recomienda consultar al equipo de cirugía plástica para el cierre definitivo de la herida, empleando diversas técnicas como cicatrización por segunda intención, cierre primario retrasado, colgajos de piel, injertos de piel, transposición testicular y terapias adyuvantes como la Terapia de Presión Negativa (NPT), oxígeno hiperbárico y Cierre Asistido por Vacío (VAC) (27).

La cicatrización por segunda intención se recomienda para heridas pequeñas confinadas al escroto, donde el defecto no se cubre, sino que se favorece su cierre progresivo mediante curas locales y granulación del lecho quirúrgico. Aunque esta técnica puede ser beneficiosa para heridas pequeñas debido a su simplicidad, prolonga el tiempo de curación y limita el control estético sobre el resultado final, por lo que suele reservarse para casos de defectos muy reducidos (6, 8).

Alternativamente, para defectos extensos en la GF, se pueden utilizar injertos de piel de espesor parcial y colgajos de muslos, aunque conllevan riesgos como pérdida del injerto, infección y cicatrices. En heridas más pequeñas, los colgajos escrotales ofrecen mejores resultados estéticos, pero pueden presentar fallo del colgajo y necrosis. Los colgajos locales son sencillos, pero suelen quedar a tensión y pueden causar complicaciones. Los colgajos fascio-cutáneos y musculo-cutáneos proporcionan buena cobertura, pero su volumen puede resultar visible y poco estético (8, 28).

3.12. Terapia con oxígeno hiperbárico (HBOT)

La HBOT se utiliza para tratar diversas condiciones críticas, como infecciones graves de tejidos blandos, intoxicación por monóxido de carbono, isquemia traumática, daño tisular por radiación y quemaduras. Estas condiciones, que implican una deficiencia de oxígeno, pueden llevar a isquemia y necrosis del tejido, favoreciendo la proliferación de bacterias anaeróbicas (8). HBOT, que consiste en inhalar oxígeno al 100% en un entorno presurizado, favorece la cicatrización de heridas al generar especies reactivas de oxígeno y nitrógeno, estimulando la producción de factores de crecimiento y la formación de nuevos vasos sanguíneos. Aunque se ha mostrado prometedora para reducir la mortalidad cuando se combina con otras terapias, sin embargo, uso sigue siendo controvertido (29).

3.13. Consideraciones en el primer nivel de atención

La atención de la GF en el primer nivel de atención implica una evaluación detallada que considere la identificación de factores de riesgo, la extensión de la infección y el estado general del paciente. Dada la rápida progresión de esta enfermedad hacia la sepsis y la disfunción orgánica, la evaluación debe ser exhaustiva y precisa. En este nivel, los profesionales de la salud deben estar particularmente vigilantes ante cualquier signo de deterioro, garantizando una pronta derivación a servicios especializados cuando sea necesario (30).

Además, es esencial el inicio inmediato de la administración de antibióticos y el control adecuado del dolor, con la constante monitorización de los signos vitales para evitar complicaciones mayores. La colaboración entre los diferentes niveles de atención es fundamental para asegurar una respuesta rápida y coordinada. Una vez estabilizado el paciente, la intervención quirúrgica inicial es drástica, implicando un desbridamiento extenso hasta alcanzar tejido sano. Sin embargo, desde el primer nivel de atención, la vigilancia del estado general del paciente y el seguimiento de los signos de infección son cruciales para identificar la necesidad de una reintervención o de un cambio en el manejo terapéutico en las primeras 72 horas postoperatorias (30).

En la fase postquirúrgica, el primer nivel de atención juega un papel esencial en la continuidad de los cuidados. Esto incluye no solo el seguimiento de la recuperación física, sino también el abordaje de aspectos psicológicos y sociales, apoyando al paciente en su reintegración a la vida cotidiana. La gestión de las heridas, si es necesario, y el apoyo en la utilización de sistemas de drenaje o terapias específicas, se realizan en coordinación con el nivel hospitalario para mejorar los resultados funcionales y estéticos del paciente. Finalmente, es crucial una coordinación efectiva entre el primer nivel de atención y los servicios hospitalarios para asegurar un seguimiento adecuado. Esto incluye la educación para la salud orientada a la prevención de complicaciones, la aceptación de cambios en la imagen corporal y la recuperación de la función sexual y reproductiva (30).

4. Conclusión

- La GF es una infección necrotizante severa que afecta los tejidos blandos del perineo, los genitales y el abdomen inferior. Su rápida progresión y alta mortalidad hacen que el diagnóstico temprano y el tratamiento agresivo sean esenciales para mejorar el pronóstico del paciente. Los hallazgos de esta revisión resaltan que la GF a menudo está asociada con comorbilidades significativas, como diabetes mellitus y enfermedades urológicas, que pueden exacerbar la condición. El manejo efectivo de la GF requiere una combinación de desbridación quirúrgica urgente, terapia antibiótica de amplio espectro y tratamiento de las condiciones subyacentes. La intervención quirúrgica temprana para la eliminación

de los tejidos necróticos y la administración oportuna de antibióticos son cruciales para controlar la infección y prevenir la progresión a estados más graves.

- Además, la revisión destaca la importancia de un enfoque multidisciplinario en el tratamiento de la GF. La colaboración entre cirujanos, especialistas en enfermedades infecciosas y médicos intensivistas es fundamental para optimizar los resultados clínicos. Aunque los avances en los métodos de tratamiento han mostrado mejoras en las tasas de mortalidad y en los resultados generales, sigue siendo un desafío significativo debido a la complejidad de la enfermedad y la diversidad de factores contribuyentes. Es esencial continuar con la investigación y el desarrollo de estrategias terapéuticas más eficaces para reducir la morbilidad y mortalidad asociadas con esta grave infección.

5. Conflicto de intereses

Los autores declaran no ser poseer conflictos de intereses que comprometen total o parcialmente los resultados del presente trabajo ni su publicación.

6. Declaración de contribución de los autores

JLZS y MMM concibieron la idea de investigación, delimitaron el problema y realizaron una búsqueda inicial de información.

ASRT y VDC realizaron la búsqueda no sistemática para construir la base de datos de artículos y diseñaron el primer borrador bajo la supervisión de JLZS y MMM.

JLZS supervisó el desarrollo del segundo borrador por parte de RFAZ y AIQS.

RKA aplicó las correcciones al segundo y tercer borrador.

JLZS y MMM aprobaron el manuscrito final.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias bibliográficas

1. Cámara-Pérez J, Rodríguez-Cano MA, Zapata-Negreiros JA, Ávila-Pérez M, García-Hortelano E, Espiñeira-Carmona MJ. Tratamiento quirúrgico de la gangrena de Fournier: desbridamiento y cobertura. Serie de 7 casos. Actualidad Médica [Internet]. 2021 [citado 15 septiembre 2024]; 106(812): 38–43. Disponible en: <https://doi.org/10.15568/am.2021.812.or05>

2. Leslie SW, Rad J, Foreman J. Fournier gangrene. *Clinical Case Reports*. StatPearls Publishing [Internet]. 2024 [citado 15 septiembre 2024]; 3: 198–199. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31747228/>
3. Lewis GD, Majeed M, Olang CA, Patel A, Gorantla VR, Davis N, Gluschitz S. Fournier’s gangrene diagnosis and treatment: A systematic review. *Cureus* [Internet]. 2021 [citado 15 septiembre 2024]; 13(10). Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.18948>
4. Insua-Pereira I, Ferreira PC, Teixeira S, Barreiro D, Silva A. Fournier’s gangrene: a review of reconstructive options. *Central European Journal of Urology* [Internet]. 2020 [citado 15 septiembre 2024]; 73(1): 74–79. Disponible en: <https://doi.org/10.5173/ceju.2020.0060>
5. El-Qushayri AE, Khalaf KM, Dahy A, Mahmoud AR, Benmelouka AY, Ghozy S, Mahmoud MU, Bin-Jumah M, Alkahtani S, Abdel-Daim M. Fournier’s gangrene mortality: a 17-year systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2020 [citado 15 septiembre 2024]; 92: 218–225. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.12.030>
6. Zhang JY, Xiao CF, Wang C, Yao YB. Bibliometric insights in Fournier’s gangrene: Research landscapes, turning points, and global trends. *Frontiers in Surgery* [Internet]. 2023; 10. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.1057486>
7. Chowdhury T, Gousy N, Bellamkonda A, Dutta J, Zaman CF, Zakia UB, Tasha T, Dutta P, Roy PD, Gomez AM, Mainali A. Fournier’s gangrene: A coexistence or consanguinity of SGLT-2 inhibitor therapy. *Cureus* [Internet]. 2022 [citado 15 septiembre 2024]; 14(8). Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.27773>
8. Bowen D, Hughes T, Juliebø-Jones P, Somani B. Fournier’s gangrene: a review of predictive scoring systems and practical guide for patient management. *Therapeutic Advances in Infectious Disease* [Internet]. 2024 [citado 15 septiembre 2024]; 11. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/20499361241238521>
9. Maier S, Eckmann C. Fournier’s gangrene as a special form of necrotizing fasciitis. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* [Internet]. 2020 [citado 15 septiembre 2024]; 91(4): 307–312. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00104-019-01095-5>

10. Flores-Galván KP, Aceves Quintero CA, Guzmán Valdivia-Gómez G. Gangrena de Fournier. *Cirujano General* [Internet]. 2021 [citado 15 septiembre 2024]; 43(2): 107–114. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/106721>
11. Montrief T, Long B, Koyfman A, Auerbach J. Fournier gangrene: a review for emergency clinicians. *The Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2019 [citado 15 septiembre 2024]; 57(4): 488–500. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2019.06.023>
12. Zhang KF, Shi CX, Chen SY, Wei W. Progress in multidisciplinary treatment of Fournier’s gangrene. *Infection and drug resistance* [Internet]. 2022 [citado 15 septiembre 2024]; 15: 6869–6880. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/idr.s390008>
13. Serrano Olave A, Bueno Moral AI, Martínez Bañón C, González Mesa E, Jiménez López JS. Fournier’s gangrene under sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors therapy in gynecological patients. *International Journals of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2022 [citado 15 septiembre 2024]; 19(10). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph19106261>
14. Radcliffe RS, Khan MA. Mortality associated with Fournier’s gangrene remains unchanged over 25 years. *BJU International* [Internet]. 2020 [citado 15 septiembre 2024]; 125(4): 610–616. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bju.14998>
15. Bowen D, Juliebø-Jones P, Somani BK. Global outcomes and lessons learned in the management of Fournier’s gangrene from high-volume centres: findings from a literature review over the last two decades. *World Journal of Urology* [Internet]. 2022 [citado 15 septiembre 2024]; 40(10): 2399–23410. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00345-022-04139-4>
16. Khalid A, Devakumar S, Huespe I, Kashyap R, Chisti I. A comprehensive literature review of Fournier’s gangrene in females. *Cureus* [Internet]. 2023 [citado 15 septiembre 2024]; 15(5). Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.38953>
17. Escudero-Sepúlveda AF, Cala-Duran JC, Belén-Jurado M, Tomasone SE, Carlino-Currenti VM, Abularach-Borda R, Rocuzzo C, Puche-Burgos JF, Acosta-Maestre JE. Conceptos para la identificación y abordaje de la gangrena de Fournier. *Revista Colombiana de Cirugía* [Internet]. 2022 [citado 15 septiembre 2024]; 37(4): 653–664. Disponible en: <https://doi.org/10.30944/20117582.930>

18. Mirón Fernández I, León Díaz FJ, Pérez Reyes M, Santoyo Santoyo J. Uso de terapia de presión negativa en gangrena de Fournier. *Cirugía Andaluza* [Internet]. 2021 [citado 15 septiembre 2024]; 32(3): 416–418. Disponible en: <https://doi.org/10.37351/2021323.15>
19. Guerra Marcial PA, Guerrero Castillo GS, Cartagena Samaniego MI, Marín Arias AM. Gangrena de Fournier: diagnóstico, fisiopatología, manejo conservador y tratamiento quirúrgico, un artículo de revisión. *Polo del Conocimiento* [Internet]. 2023 [citado 15 septiembre 2024]; 8(6): 1384–1398. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/pc.v8i6>
20. Motta-Ramírez GA, Martínez-Martínez A, Santiago-González E. Fascitis necrotizante de las regiones perianal, perineal y genital. *Anales de Radiología México* [Internet]. 2023 [citado 15 septiembre 2024]; 22: 300–316. Disponible en: <https://doi.org/10.24875/ARM.23000027>
21. Vargas Rubio T, Mora Agüero SA, Zeledón Aguilera AS. Gangrena de Fournier: generalidades. *Revista Médica Sinergia* [Internet]. 2019 [citado 15 septiembre 2024]; 4(6): 100–107. Disponible en: <https://doi.org/10.31434/rms.v4i6.217>
22. Itaimi A, Triki W, Abbassi I, Ayed K, Baraket O, Bouchoucha S. Fournier's gangrene: validation of the severity index. *La Tunisie Médicale* [Internet]. 2022 [citado 15 septiembre 2024]; 100(2): 122. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9272447/>
23. Calderón W, Camacho JP, Obaíd M, Moraga J, Bravo D, Calderón D. Tratamiento quirúrgico de la gangrena de Fournier. *Revista de Cirugía (México)* [Internet]. 2021 [citado 15 septiembre 2024]; 73(2): 150–157. Disponible en: <https://doi.org/10.35687/s2452-45492021002748>
24. Huayllani MT, Cheema AS, McGuire MJ, Janis JE. Practical review of the current management of Fournier's gangrene. *Plastic and Reconstructive Surgery. Global Open* [Internet]. 2022 [citado 15 septiembre 2024]; 10(3). Disponible en: <https://doi.org/10.1097/GOX.000000000000004191>
25. Hughes T, Bowen D, Saeed K, Juliebø-Jones P, Somani B. Management of Fournier's gangrene: a practical guide for clinicians. *British Journal of Hospital Medicine (London)* [Internet]. 2023 [citado 15 septiembre 2024]; 84(9). Disponible en: <https://doi.org/10.12968/hmed.2023.0119>
26. Sandoval J, Aldana C, Balmelli B. Características epidemiológicas y quirúrgicas en pacientes con secuelas de enfermedad de Fournier. *Anales de la Facultad de*

- Ciencias Médicas (Asunción) [Internet]. 2023 [citado 15 septiembre 2024]; 56(3): 67–75. Disponible en: <https://doi.org/10.18004/anales/2023.056.03.67>
27. Vijayalakshmi V, Girieasen S, Deepika S, Kannan R, Kumar MSK. Multimodal management of Fournier’s gangrene with subsequent wound closure techniques. *International Surgery Journal* [Internet]. 2022 [citado 15 septiembre 2024]; 9(2): 459. Disponible en: <https://doi.org/10.18203/2349-2902.isj20220342>
28. Ramírez Antúnez P, Aldana C, Peña A, Berra P. Reconstrucción escrotal con colgajo pediculado del músculo gracilis bilateral e injerto de piel parcial. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)* [Internet]. 2023 [citado 15 septiembre 2024]; 56(1): 103–108. Disponible en: <https://doi.org/10.18004/anales/2023.056.01.103>
29. Raizandha MA, Hidayatullah F, Kloping YP, Rahman IA, Djatisoesanto W, Rizaldi F. The role of hyperbaric oxygen therapy in Fournier’s gangrene: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Official Journal of the Brazilian Society of Urology* [Internet]. 2023 [citado 15 septiembre 2024]; 53:100702. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2023.100702>
30. Khalid A, Devakumar S, Huespe I, Kashyap R, Chisti I. A comprehensive literature review of Fournier’s Gangrene in Females. *Cureus* [Internet]. 2023 [citado 15 septiembre 2024]; 15(5). Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.38953>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

