

Implementación artesanal del sistema VAC en pacientes con Gangrena de Fournier: serie de casos

Artisanal implementation of the VAC system in patients with Fournier's Gangrene: case series

Javier Ferrufino Iriarte¹, Nicol López Ovando²

Resumen

La fascitis necrosante es una infección de los tejidos blandos profundos que provoca la destrucción progresiva de la fascia muscular y subcutánea. Una de sus presentaciones es la Gangrena de Fournier (GF) para el cual el diagnóstico debe de ser preciso y asociado a desbridamiento quirúrgico precoz y antibioticoterapia de amplio espectro. Si existe retraso del manejo, la repercusión en el pronóstico es negativa. Entre las opciones actuales para el tratamiento destaca una técnica para mejorar la limpieza y granulación del área cruenta mediante el uso del dispositivo tecnológico y el sistema de cierre asistido por vacío (VAC). Describimos el manejo y la técnica de la terapia VAC implementado artesanalmente en una serie de casos de pacientes masculinos con diagnóstico de GF, en respuesta a los escasos recursos económicos de los pacientes que generalmente son afectados en nuestro medio; proponiendo una opción más económica, segura y replicable para nuestro entorno.

Palabras claves: artesanal, Gangrena de Fournier, urología, VAC.

Abstract

Necrotizing fasciitis is a deep soft tissue infection that causes progressive destruction of the muscle fascia and subcutaneous. One of its presentations is Fournier's Gangrene (FG) for which the diagnosis must be accurate and associated with early surgical debridement and broad-spectrum antibiotic therapy. If management is delayed, the impact on prognosis is negative. Current treatment options include a technique to improve cleaning and granulation of the cruenta area using a technological device and the vacuum assisted closure system (VAC). We describe a handmade technique of VAC therapy implemented in a series of cases of male patients diagnosed with FG, in response to the scarce economic resources of patients who are generally affected in our environment; proposing a more economical, safe and replicable option for our environment.

Keywords: handmade, Fournier's gangrene, urology, VAC.

La fascitis necrosante es una infección de los tejidos blandos que provoca la destrucción progresiva de la fascias muscular y tejido celular subcutáneo¹. Se caracterizan por la destrucción tisular fulminante, signos sistémicos de toxicidad y alta mortalidad². Esta infección generalmente se propaga a lo largo de las fascias debido a su suministro de sangre relativamente deficiente. Sin embargo, el tejido muscular con frecuencia se salva debido a su abundante suministro de sangre³. La fascitis necrosante puede categorizarse según la microbiología, sitio anatómico afectado y gravedad sistémica². Una de sus presentaciones es en las zonas del perineo, perianal y genitales con una infección polimicrobiana, llamada gangrena de Fournier (GF), originada por patologías urológicas, proctológicas y/o ginecológicas. El diagnóstico debe ser preciso y asociado a desbridamiento quirúrgico precoz para un mejor pronóstico^{2,4}; y junto con antibioticoterapia de amplio espectro son la clave principal para un tratamiento exitoso^{5,6}. La necrosis y la debridación quirúrgica dejan un

lecho cruento, solución de continuidad y defectos de gran magnitud que, junto a un proceso de granulación paulatino condicionan a una recuperación tisular prolongada y de bastante sufrimiento en el paciente⁷.

Los factores locales de la herida que interfieren con la cicatrización normal incluyen el edema tisular, el exudado excesivo, la humedad (el líquido estancado presenta factores citogenéticos que impiden la cicatrización de heridas), la mala aposición tisular y la infección³. Existe una gran discusión en la literatura, sobre el manejo de defectos grandes y el cierre de heridas para mejorar el control infeccioso local, acelerar la granulación y disminuir el dolor y estancia hospitalaria del paciente⁸. Entre las opciones actuales para el tratamiento destaca una técnica para mejorar la limpieza y granulación del área cruenta mediante el uso del dispositivo de cierre asistido por vacío, VAC (Vacuum Assisted Closure)⁶, sistema que expone la herida a subpresión atmosférica que teóricamente fomenta la migración de células inflamatorias y fibroblastos^{2,9}, mantiene la desecación, hermeticidad y coaptación tisular propicios y estables para el proceso de la cicatrización⁷.

Describimos el manejo y la técnica de la terapia VAC implementado artesanalmente en una serie de casos de pacientes masculinos con diagnóstico de GF de origen urológico. La implementación artesanal del VAC, es en respuesta a los escasos recursos económicos de los pacientes

¹Cirujano urólogo. Hospital Clínico Viedma. Cochabamba, Bolivia.

²<https://orcid.org/0000-0001-5317-167X>

³Medicina-Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. <https://orcid.org/0000-0003-4701-412X>

Correspondencia a: Javier Ferrufino Iriarte

Correo electrónico: ferrujavi@gmail.com

Recibido el 20 de mayo de 2023. Aceptado el 11 de septiembre de 2023.

Figura 1. Absceso hemiescrotal



que generalmente son afectados por la GF en nuestro medio. Proponiendo así una opción aplicable segura, replicable (cumpliendo los principios básicos de la terapia VAC) y más económica para entornos en los que no se cuenta con todo el sistema tecnológico VAC.

Metodología

Durante el año 2022, se realizó un estudio de serie de casos respecto a la implementación de sistema VAC artesanal como parte del manejo en la GF de origen urológico.

Resultados

Todos los pacientes fueron de sexo masculino y acudieron al servicio de emergencias debutando con GF: (Tabla 1)

Caso 1: Paciente masculino de 65 años de edad, antecedente de síntomas urinarios bajos obstructivos (SUBO) severos manejado con medicina natural. Presentó cuadro clínico compatible a absceso hemiescrotal izquierdo con evolución aproximada de 3 semanas automedicado sin manejo

Figura 2



Figura 4. Absceso escrotal



médico. Al examen físico datos clínicos de GF, qSOFA 2 (Figura1).

Caso 2: Paciente masculino de 40 de años, con antecedente de enolismo, tabaquismo y diabetes mellitus tipo 2 diagnosticado hace 5 años con tratamiento de metformina sin controles. Refiere disminución de chorro urinario progresivo y esfuerzo a la micción en el último mes. Al interrogatorio dirigido confirma trauma perineal en horcadas hace 2 meses junto a uretrorragia por la que no acudió a evaluación médica. Al examen físico presenta retención aguda de orina acompañado de datos compatibles a GF qSOFA 2 (Figura 2). El paciente requirió además cistostomía percutánea.

Caso 3: Paciente masculino de 58 años antecedente de diabetes mellitus e hipertensión arterial hace más de 20 años, y SUBO severos manejados por medicina natural. Cursó con retención aguda de orina manejado por cateterismo uretral en centro de primer nivel de provincia, pero inmediatamente presentó uretrorragia dificultando

Figura 3. fístula uretro-perineal más gangrena de Fournier





Figura 5. Epididimitis

más la derivación urinaria por lo que decidieron evacuar orina por punción suprapúbica y referencia a tercer nivel. Sin embargo, paciente lo rechazó y decidió continuar con medicina natural: le aplicaron productos no especificados dentro de la uretra sin mejoría y progresando secreción fétida por uretra y escroto. A las 3 semanas desarrolló cuadro clínico compatible a fístula uretro-perineal más gangrena de Fournier y qSOFA 3 (Figura 3)

Caso 4: Paciente masculino de 72 años de edad, con antecedentes de SUBO severos hace 8 años con automanejo a base de mate de hierbas, hace 5 meses incontinencia urinaria por rebosamiento. Las últimas 2 semanas aumento de volumen de todo el escroto, doloroso incapacitante para la deambulacion y acompañado con alzas térmicas no cuantificadas. Al examen físico presenta datos compatibles de GF y qSOFA 3 (Figura 4)

Caso 5: Paciente masculino de 48 años de edad, con antecedente de presentar EVANS 15 y tumefacción e induración progresiva del testículo izquierdo hace 8 semanas de evolución, acompañado de disuria y blenorrea. No acudió a atención médica y refirió uso de pastas en escroto realizado por curandero de su localidad, qSOFA 2 (figura 5)

Entre las pruebas de laboratorio más significativas reportaron: (Tabla 1)

A todos los pacientes se realizó debridación quirúrgica del tejido necrótico en quirófano en menos de 6 horas desde la evaluación en emergencias; toma de muestra para cultivo bacteriano e instalación de VAC artesanal, descrito a continuación:

Una vez obtenido el lecho macroscópicamente sin datos de necrosis, infección, de esfacelo y fibrina, procedemos al aseo quirúrgico antiséptico prolijo, cambio de nuevos campos quirúrgicos, limpieza con tintura de benjuí de la piel sana periférica alrededor del lecho. A seguir, preparamos las esponjas macroporosas de densidad intermedia previamente esterilizadas, que son colocadas en varias capas (2 a 3) para cubrir todo el espesor de la herida. Identificamos la mejor

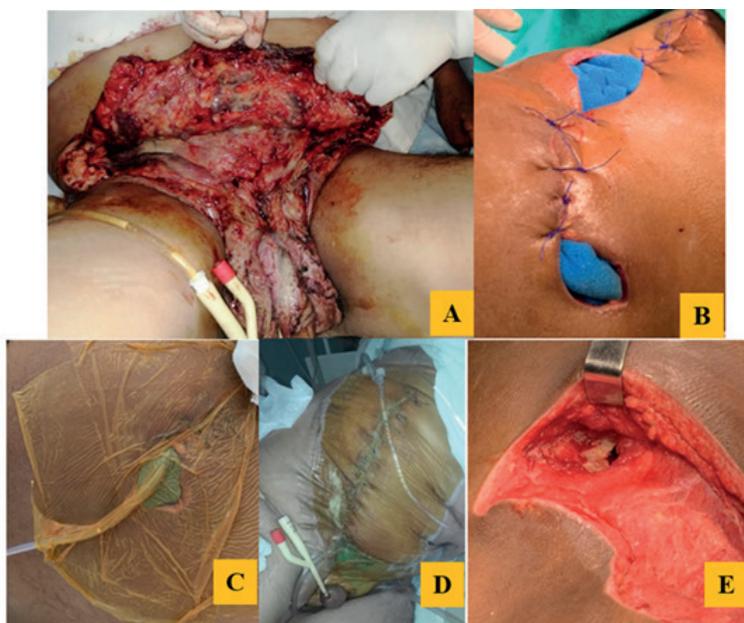


Figura 6. A. desbridacion extensa B. aplicacion de esponjas esteriles macroporosas C. sellado con con Iodine sterile drape y cierre primario D. Terapia de heridas con presión negativa o terapia de cierre asistida por vacío en el postoperatorio Manejo de la gangrena de Fournier. E. tejido de granulación saludable en toda la herida

Tabla 1. Índice LRINEC

Parámetro	Valor	Puntuación *
Proteína C reactiva (mg/dl)	< 150	0
	≥ 150	4
Recuento leucocitos (cels/μl)	< 15	0
	15-25	1
	>20	2
Hemoglobina (g/dl)	> 13,5	0
	11-13,5	1
	<11	2
	≥135	0
Sodio (mm ol/l)	<135	2
	≤ 141	0
Creatinina (μm ol/l)	>141	2
	≤ 180	0
Glucosa (g/dl)	>180	1

Leyenda: * Estratificación de riesgo: < 6 bajo, 6-7 intermedio, ≥ 8 alto

Figura 7. índice LRINEC (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fascitis)¹²

Tabla 1. Valores de laboratorio de 5 pacientes

	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5
recuento de leucocitos	18 000	25 0000	25 0000	25200	20 200
	neutrófilos	neutrófilos 84	neutrófilos 79	neutrófilos 76	neutrófilos
	82%,			%,	83%,
creatinina	1.7 mg/dl	1.7 mg/dl	1,5 mg/dl	2,5 mg/dl.	1,9 mg/dl.
Urea	55 mg/dl	70 mg/dl	76 mg/dl	145 mg/dl,	40 mg/dl
GLICEMIA	120	222	235	185	190
lactato deshidrogenasa	150	180	150	233	205
PCR	150	160	165	180	90
Fósforo alcalino	88	105	100	86.5	130
hematocrito	40	35	28	33	30
HEMOGLOBINA	13.8	13.5	10.5	14	10
Plaqueta	140 000	100 000	89 000	77 000	130 000
bicarbonato	22.0	22.5	23.1	20.1	22.5
Sodio	132	135	137	130	134
Potasio	3.9	3.5	3.7	4.4	3.9
calcio	9.0	8.8	8.5	8.1	8.0
total proteína	7.0	5.9	6.6	5.8	7.5
albúmina	5.0	3.9	5.6	6.2	4.6

zona de declive para colocación de sonda para aspiración entre las capas de la esponja (para que colapsen y absorban en lo mayor posible la exudación estimada). Finalmente, con paño estéril de yodo sellamos herméticamente todo el lecho con cuidado especial de producir un vacío que se graduó en promedio a -100 mmHg y comprobando la hermeticidad efectiva y succión progresiva del exudado que puede desembocar a un sistema ambulatorio de aspiración (durante la deambulacion) o central de aspiración hospitalaria (durante el reposo) (Figura 6). De la primera instalación y los recambios del sistema se puede utilizar de 1 a 2 sondas de aspiración (con o sin aumentos manuales de fenestraciones tubulares) e intercambios de sondas de menor calibre como nasogástricas de diferentes diámetros durante la granulacion progresiva. El primer recambio del VAC artesanal se realizó a los tres días, los siguientes recambios se realizaron en relación a las características del líquido drenado, siendo lo mínimo de 3 días. Además, en cada recambio, se realizó aproximación y afrontamiento de bordes del lecho con prolene 1-0 con puntos tipo “colchonero”, ayudando al cierre hermético del sistema.

El costo promedio de los insumos utilizados no superaron los 10 dólares por recambio.

Los 5 pacientes estuvieron hospitalizados en un promedio

de 12 días, y fueron dados de alta con buena evolución, para continuar curaciones ambulatoriamente.

Discusión

La gangrena o enfermedad de Fournier es una entidad clínica de origen infeccioso que afecta los tejidos blandos del periné, genitales y/o zona perianal. Se caracteriza por la presencia de necrosis tisular local, con una progresión rápida hasta 1,5 cm/hora a través de las fascias regionales de Colles, Dartos y Scarpa asociada a una toxicidad sistémica importante¹⁰. Dentro de los principales factores predisponentes se encuentran las condiciones infecciosas y/o cualquier condición que disminuya la inmunidad del huésped, entre los más comunes son la diabetes mellitus (DM) en 20-70%, exceso de alcohol en 20-50%^{2,11} y el VIH. En nuestro caso 4 de los pacientes tenían diagnóstico de DM, sin control ni seguimiento de su patología. También se asocia desnutrición, edad avanzada, el tamaño de la zona necrótica y la estancia hospitalaria^{5,8}.

Respecto a la etiología urológica representa el 20-40%, se incluyen: obstrucción de la salida vesical (estenosis uretrales, HPO entre las más comunes), infección crónica del tracto urinario, vejiga neurogénica, epididimitis e instrumentación

reciente⁸, en nuestra serie de casos tienen antecedentes clínicos de dos pacientes con absceso de escroto, uno con estenosis de uretra, un paciente con crecimiento de próstata y SUBO severos y uno con epididimitis.

Con relación a los parámetros de laboratorio anormales al ingreso también se ha observado que tienen un impacto significativo sobre la mortalidad. La puntuación Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC) (Figura 7)¹² que utiliza indicadores de riesgo de necrotización y predictivos de peor pronóstico son importantes para estratificar: una puntuación LRINEC superior a 8 es fuertemente predictivo de GF^{8,10} (Figura 7)¹³. Con relación a nuestros pacientes todos ingresaron con puntuación mayor o igual 8.

En relación al tratamiento la gangrena de Fournier requiere un tratamiento multimodal: en primer lugar el desbridamiento quirúrgico agresivo y oportuno, manejo metabólico e hidroelectrolítico, antibioticoterapia de amplio espectro, apoyo nutricional e incluso cuidados intensivos (UTI) para una estabilización hemodinámica. En nuestra serie de casos ningún paciente requirió UTI. El desbridamiento quirúrgico temprano (dentro de las 24 horas posteriores al ingreso), se asocia a una supervivencia significativamente aumentada, más aún con una intervención dentro de las primeras seis horas^{1,4}; nuestra conducta cumple con la intervención quirúrgica lo más temprano posible junto con la implementación artesanal del sistema VAC desde el primer desbridamiento anteriormente descrito.

El sistema VAC está disponible comercialmente desde 1995: expone la herida a subpresión atmosférica (presión negativa) durante un período prolongado para promover la cicatrización, y el transporte de fluidos, desde el lecho de la herida y desde el espacio intersticial reduciendo el edema^{6,11,14}. Es utilizado para el manejo de heridas agudas o crónicas, aplicadas inmediatamente después del desbridamiento quirúrgico y ofrece las siguientes ventajas clínicas descritas en la literatura: recambios de apósitos con menos frecuencia (menos episodios de dolor), control analgésico de forma preventiva, adaptabilidad a cualquier zona corporal y mantenimiento posicional de la herida que permite la motilidad del paciente; puede permitir modos menos complejos de cirugía reconstructiva y reduce significativamente el tiempo de cierre de la herida en pacientes diabéticos^{7,15}; es decir, promueve calidad de vida intrahospitalaria del paciente y simplifica el cuidado posoperatorio de la herida¹⁶.

Se coloca una esponja de espuma de éter de poliuretano de poro abierto que se ajuste al tamaño de la zona cruenta^{16,17}, teniendo cuidado de que no se extienda más allá del margen de la herida, utilizando cubierta adhesiva semioclusiva¹⁷, un sistema de recolección de fluidos y una bomba de succión que proporciona continuamente presión negativa^{5,18}, por lo que líquido se elimina, se recomienda una presión entre -50 y -125 mmHg^{2,5} lo que reduce el volumen de la espuma hasta en un 80%¹⁶ desarrollando isquemia relativa inicial que estimula la liberación de factores de crecimiento y otros agentes vasoactivos, lo que da como resultado un aumento de la granulación eliminando la contaminación bacteriana,

exudados y desechos en comparación con los tradicionales vendaje^{2,7}, además de fomentar la migración de células inflamatorias en la región de la herida^{14,18}. Los recambios son aconsejados cada 48 a 120 horas (dos a cinco días), según la situación clínica, y el control del dolor es más eficaz cuando se administra analgesia antes del recambio¹⁹. Sin embargo, es imprescindible evitar el uso sobre órganos expuestos, vasos sanguíneos o injertos vasculares (riesgo de hemorragias y fístulas); es necesario contar con una capa intermedia ya sea de tejido viable, de granulación o un colgajo o injerto de tejido que proporcione cobertura; está contraindicado utilizarlo en neoplasias al ser el tejido más friable y propenso a sangrar. Cuando hay estructuras frágiles dentro de la herida, deben protegerse con una capa de interposición (malla o gasa de vaselina) colocada debajo de la espuma, que debe deslizarse fácilmente sobre el tejido¹⁷. Siempre tener presente alergia a adhesivos y/o fragilidad de la piel debido a la edad o condiciones dermatológicas y reconocer uso crónico de corticosteroides o trastornos del colágeno. Importantísimo evaluar si la herida es/está isquémica porque no ha demostrado ningún beneficio en ellos. Y por último, se recomienda cuidar las fuerzas de cizallamiento en el margen de la herida pueden provocar avulsión y necrosis de la piel¹⁷.

En nuestra ciudad debido a los altos costos la comercialización del sistema VAC y su provisión no continua, dificulta el uso para pacientes de escasos recursos económicos que en general son la población más susceptible para desarrollar gangrena de Fournier. Todos los principios descritos fueron ejecutados y respetados en la implementación artesanal del sistema VAC. En nuestra serie de casos observamos granulación progresiva sin reinfección y el confort del paciente comparables a lo descrito en la literatura y el tiempo de hospitalización fue en promedio de 12 días, tiempo similar a los pacientes de Peláez et al²⁰, primera experiencia boliviana publicada en 2018 en el uso de todo el equipo y dispositivo tecnológico VAC en 162 pacientes²⁰.

El sistema VAC es generalmente seguro y bien tolerado por los pacientes, las complicaciones pueden incluir sangrado, reinfección, dolor crónico y daño a órganos subyacentes y posiblemente la muerte cuando no se consideran la terapia sistémica e integral de contención. Por lo que, los pacientes deben ser monitoreados con frecuencia en un entorno de atención apropiado por un personal capacitado, debido a que las fugas o bloqueos en el sistema son comunes y el sangrado es potencialmente la complicación más importante²¹.

Por lo tanto, la implementación artesanal del VAC llega a ser útil en una población vulnerable para el desarrollo de la granulación, mejora la calidad de estancia hospitalaria del paciente (menor dolor, molestias y mayor movilidad), puede reducir la necesidad de piel y/o colgajo adicional (cirugía de injerto) y otorga la posibilidad de una cirugía reconstructiva temprana; cabe destacar la importancia de recambio del sistema de al menos cada 72 horas^{2,8,10,14}.

Conclusiones

La implementación artesanal del VAC en esta serie de

pacientes, en circunstancias condicionadas por la falta de recursos económicos, nos permite disponer de una alternativa de manejo en pacientes afectados en zonas anatómicas muy delicadas que abarca la GF. Si se cumple los conceptos de la terapia VAC, se reduce el número de intervenciones de aseos quirúrgicos, utilización de insumos de antisepsia, la cantidad de medicación y soluciones administradas, la estancia hospitalaria y las molestias y dolor del paciente de acuerdo

con la literatura^{4,5}. La experiencia con el uso de esta técnica artesanal del VAC nos permitió manejar de mejor forma la GF y restablecer la funcionalidad más temprana del paciente; pudiendo ser también replicable en GF de origen proctológico o ginecológico y en otras fascitis necrotizantes donde las áreas cruentas no son tan complejas como lo son el periné y los genitales.

Referencias bibliográficas

1. Roje Z, Matic D, Librenjak D, Dokuzović S, Varvodić J. Necrotizing fasciitis: literature review of contemporary strategies for diagnosing and management with three case reports: torso, abdominal wall, upper and lower limbs. *World J Emerg Surg.* 2011; 6: 46. doi: 10.1186/1749-7922-6-46
2. Hong KS, Yi HJ, Lee R-A, Kim KH, Chung SS. Prognostic factors and treatment outcomes for patients with Fournier's gangrene: a retrospective study. *IntWound J* 2017; doi: 10.1111/iwj.12812
3. Dennis L Stevens, Larry M Baddour. Necrotizing soft tissue infections. *N Engl J Med* 2017; 377:2253. Disponible en: Necrotizing soft tissue infections (medilib.ir)
4. Chennamsetty A, Khouradaji I, Burks F, Killinger KA. Contemporary diagnosis and management of Fournier's gangrene. *Ther Adv Urol* 2015, Vol. 7(4) 203–215 DOI: 10.1177/1756287215584740
5. Yanaral F, Balci C, Ozgor F, Simsek A, Onuk O, Aydin M, Nuhoglu B Comparison of conventional dressings and vacuum-assisted closure in the wound therapy of Fournier's gangrene. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia* 208 2017; 89, 3 DOI: 10.4081/aiua.2017.3.208
6. Flores-Álvarez E, Sánchez-Miranda G, Fernández-Sánchez AK. Uso del sistema VAC en el manejo de pacientes con gangrena de Fournier. *Cir Gen.* 2019; 41(4): 270-275.
7. Seidel D, Diedrich S, Herrle F, et al. Negative Pressure Wound Therapy vs Conventional Wound Treatment in Subcutaneous Abdominal Wound Healing Impairment: The SAWHI Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg* 2020; 155:469.
8. Zagli G, Cianchi G, Degl' innocenti S, Parodo J, Bonetti L, Prosperi P, Peris A. Treatment of Fournier's Gangrene with combination of vacuum-assisted closure therapy, hyperbaric oxygen therapy, and protective colostomy. *Case Rep Anesthesiol* 2011; 430983, 2011. PMID: 22606389. DOI: 10.1155/2011/430983
9. SYLLAIOS A, DAVAKIS S, KARYDAKIS L, VAILAS M, GARMPIIS N, MPAILI E, et al. Treatment of Fournier's Gangrene With Vacuum-assisted Closure Therapy as Enhanced Recovery Treatment Modality. *in vivo* 34: 1499-1502 (2020) doi:10.21873/invivo.11936
10. Lacobelli V, Cipriani Ch, Sandri M, Filippone R, Ferracci A, Micali S, Rocco B, et al. The role of vacuum-assisted closure (VAC) therapy in the management of FOURNIER'S gangrene: a retrospective multi-institutional cohort study. *wordl journal of urology march* 2020. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03170-7>
11. Yanaral F, Balci C, Ozgor F, Simsek A, Onuk O, Aydin M et al (2017) Comparison of conventional dressings and vacuumassisted closure in the wound therapy of Fournier's gangrene. *Arch Ital Urol Androl* 89(3):208–211
12. Ferrer Lozano Yovanny, Morejón Trofimova Yanett. Escala LRINEC en la Fascitis necrosante. ¿Una herramienta diagnóstica útil?. *Rev haban cienc méd [Internet].* 2018 Abr [citado 2023 Mar 16] ; 17(2): 236-243. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2018000200009&lng=es.
13. Assenza M, Cozza V, Sacco E, Clementi I, Tarantino B, Passafiume F et al (2011) VAC (Vacuum Assisted Closure) treatment in Fournier's gangrene: personal experience and literature review. *Clin Ter* 162(1):e1–5
14. Pryor III R, Sparks D, Chase D, Bogen G. Wound VAC for Fournier's gangrene: A new technique for applying a vacuum-assisted closure device on multiple wound sites using minimal connectors. *OPUS 12 Scientist* 2009;3(3):47-49.
15. Iheozor-Ejiofor Z, Newton K, Dumville JC, et al. Negative pressure wound therapy for open traumatic wounds. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; doi:10.1002/14651858.cd012522.pub2
16. Webster J, Scuffham P, Sherriff KL, et al. Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; doi:10.1002/14651858.cd009261.pub3
17. Norman G, Goh EL, Dumville JC, et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009261.pub7> .
18. Silberstein J, Grabowski J, Parsons JK. Use of a Vacuum-Assisted Device for Fournier's Gangrene: A New Paradigm. *Rev Urol* 2008 Winter;10(1):76-80. (PDF) Use of a Vacuum-Assisted Device for Fournier's Gangrene: A New Paradigm (researchgate.net)
19. Venturi ML, Attinger CE, Mesbahi AN, Hess CL, Graw KS. Mechanisms and clinical applications of the vacuum-assisted closure (VAC) Device: a review. *Am J Clin Dermatol.* 2005;6(3):185-94. doi: 10.2165/00128071-200506030-00005. PMID: 15943495.
20. Peláez Flores CA, Paredes Núñez MA. Nuestra experiencia con el uso de cierre asistido al vacío. *RBCP [Internet].* 18 de noviembre de 2021 [citado 21 de febrero de 2023];2(5):15-24. Disponible en: <https://revistabolivianacirplastica.org/index.php/ojs/article/view/53>
21. Li, Z., & Yu, A. (2014). Complications of negative pressure wound therapy: A mini review. *Wound Repair and Regeneration*, 22(4), 457–461. doi:10.1111/wrr.12190