



## Using negative pressure therapy for improving skin graft taking on genital area defects following Fournier gangrene

*Fournier gangreni sonrası genital bölgede oluşan defektlerde deri grefti tutulumunun artırılması için negatif basınçlı terapi kullanılması*

Erkan Orhan<sup>1</sup>, Dilek Şenen<sup>2</sup>

**Cite this article as:** Orhan E, Şenen D. Using negative pressure therapy for improving skin graft taking on genital area defects following Fournier gangrene. Turk J Urol 2017; 43: 366-70

### ABSTRACT

**Objective:** Fournier's gangrene is an infective necrotizing fasciitis of the perineal, genital and perianal regions. Treatment includes aggressive surgical debridement that often results in extensive loss of genital skin. Skin grafts may be used for reconstruction but skin grafting of the male genitalia is difficult because the penis and scrotum are mobile and deformable. A variety of methods are used to secure skin graft to recipient beds. We used negative pressure therapy (NPT) to secure skin grafts and improve skin graft taking.

**Material and methods:** We used negative pressure therapy for graft fixation in 13 male patients who underwent debridements with the indication of Fournier gangrene, and whose defects formed were reconstructed with grafts between January 2009, and January 2014. Information about age of the patients, sessions of negative pressure therapy applied before, and after reconstruction, duration of hospital stay, and graft losses during postoperative period were recorded.

**Results:** Median age of the patients was 56.15 (46-72) years. NPT was applied to patients for an average of 6.64 sessions (4-12) before and 1 sessions after graft reconstruction. Patients were hospitalized for an average of 26.7 (20-39) days. Any graft loss was not seen after NPT.

**Conclusion:** Because of the peculiar anatomy of the genital region, anchoring of grafts is difficult so graft losses are often encountered. Use of NPT for ensuring graft fixation on the genital region prevents skin graft shearing.

**Keywords:** Fournier gangrene; negative pressure therapy; skin graft.

### ÖZ

**Amaç:** Fournier gangreni, perineal, genital ve perianal bölgenin enfektif nekrotizan fasiitidir. Tedavi için agresif cerrahi debridman yapılması gerekmektedir ve bu durum da genital bölgede doku kaybına neden olur. Rekonstrüksiyon için deri greftleri de kullanılabilir fakat genital bölgeden greftlenmesi penis ve skrotum yapısının mobil olması nedeni ile zordur. Deri greftinin tespiti için değişik metodlar kullanılmıştır. Biz deri greftinin kaymasını engellemek ve tutulumunu arttırmak için negatif basınçlı terapi kullandık.

**Gereç ve yöntemler:** Negatif basınçlı terapi (NBT), Ocak 2009 ile Ocak 2014 yılları arasında, Fournier gangreni nedeni ile genital bölgelerinde debridman yapılan ve sonrası oluşan defektlerinin rekonstrüksiyonu için deri grefti kullanılan 13 hastada deri greftinin kaymasını engellemek ve tutulumunun arttırmak için uygulandı. Tüm hastaların yaşları, greft ile rekonstrüksiyon öncesi ve sonrası uygulanan NBT seans sayısı, hastanede yatış süreleri ve postoperatif dönemdeki greft kayıp miktarı gibi bilgiler kayıt edildi.

**Bulgular:** Hastaların yaşları ortalaması 56,15 (46-72) yıl olarak hesaplandı. Hastalara greft ile rekonstrüksiyonu öncesi ortalama 6,64 seans (4-12), sonrası ise ortalama 1 seans NBT uygulandı. Hastalar ortalama 26,7 (20-39) gün hastanede yatarak tedavi gördüler. NBT tedavisi sonrası hiçbir hastada greft kaybı görülmedi.

**Sonuç:** Anatomisi nedeni ile genital bölgede greftlerin tespiti zor olmakta ve bu nedenle greft kayıpları ile sıklıkla karşılaşmaktadır. Genital bölgedeki greftlerin tespiti için NBT kullanılması, greftin sabitlenmesini sağlayarak greft kaybına engel olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Fournier kangreni; negatif basınçlı terapi; deri grefti.

### Giriş

Fournier gangreni ilk defa 1883 yılında Alfred Fournier tarafınca tanımlanmış olan perineal,

genital ve perianal bölgenin enfektif nekrotizan fasiitidir.<sup>[1]</sup> Fournier gangrenine, gastrointestinal, genitoüriner sistem veya deri florandaki başta *Escherichia coli*, *Staphylococcus*

<sup>1</sup>Department of Plastic Surgery, Namık Kemal University School of Medicine, Tekirdağ, Turkey

<sup>2</sup>Clinic of Plastic Surgery, Antalya Training and Research Hospital, Antalya, Turkey

**Submitted:**  
09.06.2016

**Accepted:**  
02.03.2017

**Available Online Date:**  
01.08.2017

**Correspondence:**  
Erkan Orhan  
E-mail:  
eorhan@yahoo.com

©Copyright 2017 by Turkish Association of Urology

Available online at  
www.turkishjournalofurology.com

aureus ve streptococcus türleri olmak üzere aerop ve anaerob bakteriler neden olmaktadır.<sup>[2]</sup> Klinik olarak, perineal bölgede ağrı, ödem, kızarıklık, sertlik, krepitasyon, deride gerginlik, bül oluşumu, pürülen akıntı, cilt ve yüzeysel fasyalarda nekroz gibi lokal semptomlar ile ateş, septik şok belirtileri, multi organ yetersizliği gibi sistemik semptomlar görülebilmektedir. Bunlar dışında cilt altı doku aralıklarında hidrojen, nitrojen, hidrojen sülfid ve metan gibi gazlar da birikebilmektedir.<sup>[3]</sup> Fournier gangreninin erkeklerde kadınlardan 10 kat fazla görülmektedir.<sup>[4]</sup> İmmün yetmezlik, diabetes mellitus, hipertansiyon, alkolizm, malnütrisyon, obezite, düşük gelir düzeyi, sigara kullanımı risk faktörleri arasında sayılmaktadır.<sup>[3]</sup> Genel tedavi yaklaşımı nekrotik dokuların seri debridmanlar ile ortamdaki uzaklaştırılması ve parenteral antibiyotik tedavisi yapılmasıdır.<sup>[5]</sup> Fournier gangreninde uygun tedaviye rağmen %20 oranında mortalite görülmektedir.<sup>[6]</sup>

Tedavi için uygulanan agresif cerrahi debridman, rekonstrüksiyon yapılması gereken deri ve yumuşak doku defektlerinin oluşmasına neden olmaktadır.<sup>[7]</sup> Bu defektlerin rekonstrüksiyonu için primer cilt kapaması, lokal flepler, uzak flepler ve kısmi kalınlıkta deri grefti kullanılması gibi seçenekler mevcuttur.<sup>[8]</sup>

Deri greftler ile defekt rekonstrüksiyonu diğer rekonstrüksiyon seçeneklerine göre cerrahisi daha kolay olan bir işlemdir ve tek seansta geniş defektlerin fonksiyonel ve kozmetik olarak uygun şekilde rekonstrüksiyonuna olanak sağlamaktadır. Deri grefti kullanıldığında en sık görülen komplikasyonlar kontraksiyon ve greft kaybıdır. Greft kaybı sebeplerinin başında ise greft altında hematoma olması, greftin kayması ve enfeksiyon gelmektedir.<sup>[9]</sup> Literatürdeki bazı yayınlarda deri grefti kaymasının engellenmesi ve greft tutulumunun artırılması için de Negatif Basıncı Terapi (NBT) kullanılabileceği belirtilmiştir.<sup>[10]</sup>

Negatif Basıncı Terapi; akut, subakut, kronik ve enfekte yaraların tedavisinde kullanılan aktif bir yara kapama yöntemidir. NBT tedavisinde, poliüretan köpükten yapılmış bir sünger yardımı ile tüm yara yüzeyin eşit şekilde negatif basınç uygulanabilmektedir. Uygulanan negatif basınç ile de yara içinde ve çevresindeki fazla sıvı emilerek yaradaki turgor basıncı azaltılmakta ve bu sayede yara çevresindeki kapiller damarlar aracılığı ile olan lokal kan akımını ve doku oksijenasyonunu artmakta, yara çevresinde yeni kan damarı oluşumu uyarılmakta, yara çevresindeki hücrelerin proliferasyonunu artmakta, yaradaki bakteri yükünü azaltmakta, yara çevresinde kontraksiyon oluşarak yara boyutlarını azaltmaktadır.<sup>[11,12]</sup>

Yapılan deneysel ve klinik çalışmalarda, NBT'nin yara bölgesi granülasyon dokusu oluşumunu 4 kat arttırdığı, yaradaki bakteri yükünü azalttığı, ıslak pansumana göre yara iyileşme süresini kısaltarak iyileşme oranını arttırdığı gösterilmiştir. Tüm bu etkilerin oluşması için en etkili negatif basınç değerinin 125 mmHg olduğu bulunmuştur.<sup>[11,12]</sup>

Bu çalışmada Fournier gangreni sonrası oluşan defektlerin rekonstrüksiyonu için deri greftleri kullanılan hastalarda, greft kaymasının engellenmesi ve greft tutulumunun artırılması için Negatif Basıncı Terapi (NBT) kullanımının etkinliğinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve yöntemler

Ocak 2009-Ocak 2014 yılları arasında Fournier gangreni nedeni ile tedavi edilen 13 erkek hastada negatif basınçlı terapi ile greft tespiti uygulandı. Fournier gangreni nedeni ile debridman yapılmış ve oluşan defektleri greft ile rekonstrüke edilmiş, greftin tesbiti için de negatif basınçlı terapi kullanılmış hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm hastalardan Helsinki Bildirgesine uygun şekilde hazırlanan onamlar alındı ve çalışma Helsinki Bildirgesindeki prensiplere uygun olacak şekilde planlandı. Tüm hastaların yaşları, komorbid hastalıkları, etkilenen anatomik bölgeler, etken bakteri, rekonstrüksiyon öncesi ve sonrası uygulanan negatif basınçlı terapi seansı, hastanede yatış süresi, postoperatif dönemde greft kaybı bilgileri kayıt edildi.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara ameliyathane ortamında genel anestezi altında cerrahi debridman yapılarak nekrotik dokular yaradan uzaklaştırıldı. İlk seferinde yeterli debridman sağlanamayan hastalarda 2 gün ara ile debridmanlar tekrarlandı. Yaralarda tüm ölü dokular temizlendikten sonra NBT başlandı. Tüm hastalarda NBT, Vacuum asistant closure (VAC) (Kinetic Concepts, Inc, San Antonio, Texas, USA) sistemi ile uygulandı. Poliüretan sünger yara boyutlarında kesildikten sonra yaranın tüm yüzeyi dolacak fakat yara çevresine taşmayacak şekilde yara yüzeyine konuldu. Daha sonra hava geçirmez ortam oluşturulması için süngerin üzeri transparan film örtü ile kapatıldı. Transparan film örtü üzerinde küçük bir delik açılarak buraya bağlantı tüpü yapıştırıldı. Bağlantı tüpünün diğer ucu 50-200 mmHg arasında negatif basınç uygulayabilen vakum cihazına bağlandı. Yaradan negatif basınç sonrası çekilen sıvılar vakum cihazındaki toplama kabında biriktirildi.

Negatif basınçlı tedavi, tüm hastalara yatak başında, devamlı modda 125 mmHg basınç olacak ve Pazartesi, Çarşamba, Cuma günleri sünger değiştirilecek şekilde haftada 3 seans uygulandı. Granülasyon dokusu oluşumu ve klinik olarak enfeksiyonun sona ermesini takiben tüm hastaların defektlerinin rekonstrüksiyonu için uyuk bölgesinden kısmi kalınlıkta deri grefti alındı. Greft 2:1 oranında mesh edilerek defektler rekonstrüke edildi. Greftlemeden hemen sonra intraoperatif olarak greftlerin üzerine vazelinli gazlı bez ile örtüldü ve daha sonra poliüretan sünger konularak NBT sistemi bağlandı.

## Bulgular

Hastaların yaş ortanca değerleri 56,15 (46-72) yıl idi. Hastaların hepsi diyabetikti (%100) ve insülin ile tedavi ediliyordu. Dia-

betes mellitusuna ek olarak hastaların 7 tanesinde (%53,8) obezite (vücut kitle indeksi 30 kg/m<sup>2</sup>'nin üzerinde) ve 2 tanesinde (%15,4) böbrek yetmezliği mevcuttu. Tüm hastalara hastaneye yatışlarını takiben geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi başlandı ve acil debridmana alındılar. Yedi hastanın yarısından (%53,8) *Escherichia coli*, 6 hastanın yarısından (%46,2) *Staphylococcus aureus*, 4 hastanın yarısından (%30,8) *Streptococcus türleri*, 1 hastanın yarısından (%7,7) *Acnetobacter* ve 1 hastanın yarısından (%7,7) *Pseudomonas aeruginosa* izole edildi. Debridman sonrası hastaların 9 tanesinde penis ve skrotumda, 2 tanesinde penis, skrotum ve karın ön duvarında, 2 tanesinde ise skrotum ve sakral bölgede defekt oluştu. Hastalara rekonstrüksiyon öncesi ortalama 6.64 seans (4-12), greftleme sonrası ise 5 gün boyunca 1 seans NBT uygulandı Hastaların ortama 26,7 (20-39) gün hastanede yatarak tedavi gördüler. NBT sonrası greftlerde kayıp olmadığı görüldü (Tablo 1) (Resim 1).

## Tartışma

Fournier gangreni tedavisi için yapılan debridman sonrası genital bölgede ve özellikle de penis ve skrotumda defektler oluşabilmektedir.<sup>[9]</sup> Bu defeklerin rekonstrüksiyonu sadece kozmetik

nedenlerle değil fonksiyonel ve fizyolojik nedenlerle de gereklidir. Skrotumun normal spermatogenez sağlanması için gerekli olan testislerin termoregülasyonu görevi vardır. Spermatogenez sağlanması ve leyding hücrelerinden hormonal üretim için testislerin üzerinin kapatılması şarttır. Skrotumun %50'sine kadar olan defektler primer kapatılabilmektedir, bunun üzerindeki defektler rekonstrüksiyon gerektirmektedirler. Skrotum rekonstrüksiyonunda kullanılacak doku yeterli incelikte, esnek, kıvrılabilen, testisin vücuttan hafifçe ve gevşek şekilde sarkmasına ve hareket etmesine olanak sağlayan bir yapıda olmalıdır.<sup>[13]</sup> Skrotumun defektlerinin rekonstrüksiyonu için greft veya flep ile rekonstrüksiyonu seçenekleri mevcuttur.<sup>[9]</sup>

Skrotal defektlerin kapatılması için çok sayıda flep tanımlanmıştır fakat flep ile rekonstrüksiyonun en önemli dezavantajı flebin kalınlığıdır. Fleplerindeki yağ ve kas dokuları testis sıcaklığını arttırmakta bu da spermatogenezin inhibisyonuna neden olabilmektedir.<sup>[14]</sup> Rekonstrüksiyon için diğer bir seçenek olan deri greftleri ise kalınlık, renk ve şekil bakımında normal skrotal ve penis derisine benzerlik gösterirler ayrıca ince oldukları için testislerin soğuk tutulmasına ve testiküler fonksiyonların sağlanmasına olanak sağlarlar. Bu nedenler ile deri

Tablo 1. Olguların değerlendirme parametreleri

Olgu	Yaş (yıl)	Komorbidite	Etkilenen anatomik bölge	Etken bakteri	Greft ile Rekonstrüksiyon öncesi uygulanan NBT seans sayısı	Greft ile Rekonstrüksiyon sonrası uygulanan NBT seans sayısı	Yatış süresi	Greft tutulumu
1	52	Diabetes mellitus	Karın ön duvarı, penis ve skrotum	<i>Escherichia coli</i>	4	1	20	%100
2	46	Diabetes mellitus	Penis ve skrotum	<i>Staphylococcus aureus</i>	7	1	28	%100
3	57	Diabetes mellitus, obesite	Penis ve skrotum	<i>Streptococcus türleri</i>	7	1	30	%100
4	51	Diabetes mellitus, obesite	Penis ve skrotum	<i>Staphylococcus aureus</i>	6	1	28	%100
5	48	Diabetes mellitus, obesite,	Penis ve skrotum	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	1	22	%100
6	60	Diabetes mellitus, böbrek yetmezliği, obesite	Gluteal bölge ve skrotum	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus türleri</i>	12	1	39	%100
7	54	Diabetes mellitus, obesite	Karın ön duvarı, penis ve skrotum	<i>Escherichia coli</i>	8	1	30	%100
8	61	Diabetes mellitus, obesite	Penis ve skrotum	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	6	1	23	%100
9	70	Diabetes mellitus, böbrek yetmezliği	Penis ve skrotum	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	21	%100
10	66	Diabetes mellitus, obesite	Gluteal bölge penis ve skrotum	<i>Escherichia coli</i> , <i>Streptococcus türleri</i>	7	1	25	%100
11	52	Diabetes mellitus	Penis ve skrotum	<i>Staphylococcus</i>	8	1	32	%100
12	55	Diabetes mellitus	Penis ve skrotum	<i>Escherichia coli</i>	6	1	26	%100
13	58	Diabetes mellitus	Penis ve skrotum	<i>Streptococcus türleri</i> <i>Acnetobacter</i>	6	1	24	%100

NBT: negatif basınçlı terapi



Resim 1. a-d. Kırk dokuz yaşında erkek hasta, fournier gangreni tanısı ile penis, skrotum, perineal bölge ve karın ön duvarındaki nekrotik dokular debride edildi ve bilateral orsioktomi yapıldı. (a) Greftleme öncesi defektin görünümü. (b) Altı seans NBT yapılması sonrası greft ile rekonstrüksiyon yapıldı. (c) Greft üstüne NBT uygulandı. (d) NBT sonrası perineal bölge ve penis üzerindeki greftin görünümü

NBT: negatif basınçlı terapi

greftleri skrotal rekonstrüksiyon için daha uygun bir seçenek olarak görülmektedir.<sup>[9]</sup> Bu duruma rağmen fournier gangreni hastalarının sadece %10'unda deri grefti ile rekonstrüksiyon tercih edilmektedir.<sup>[15]</sup> Deri grefti ile defekt rekonstrüksiyonun en sık görülen komplikasyon greft kaybıdır. Greft kaybı sebeplerinin başında ise greftin kayması gelmektedir.<sup>[16]</sup> Erkek genitalinde, deri grefti uygulanması vücuttaki diğer bölgelere göre çok daha zor olmaktadır çünkü penis ve skrotumun hareketli, değişebilen yapısı ve kontörleri olması, iki bacak arasında dar bir aralıkta bulunması, greftin penis ve skrotum üzerinde tespitini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle deri grefti çok tercih edilmemektedir.<sup>[15]</sup>

Deri greftinin genital bölgede özellikle penis ve skrotum üzerinde tespit edilebilmesi için klasik tie-over yastık, sünger yastık, plastik splint, şırınga gövdesi ile splitleme, ureter kateter ile destekleme gibi çeşitli yöntemler denemiştir.<sup>[17]</sup> Deri greftinin bu bölgede tespiti için kullanılabilecek diğer bir yöntem ise NBT uygulamasıdır. Moisis ve ark.<sup>[18]</sup> yaptıkları klinik çalışmada NBT'nin konvansiyonel yöntemlere göre greft tutulumunu anlamlı şekilde arttırdığı tespit edilmiştir. Weinfeld ve ark.<sup>[17]</sup> travma ve abse drenajı sonrası ile Stokes ve ark.<sup>[19]</sup> ise penoskrotal elefantiazis tedavisi sonrası oluşan penis ve skrotum defektlerinde NBT'nin greft tutulumunun arttığını göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da fournier gangreni tedavisi sonucu oluşan penis ve skrotum defektlerinde NBT uygulaması ile deri grefti tutulumunun arttığını gösterilmiştir ve hastalarımızın tamamında herhangi bir greft kaybı izlenmemiştir. NBT'nin bu deri tutulumu artırıcı etkisinin esas nedeni negatif basınç sayesinde deri grefti ile yara yatağındaki teması sağlayarak deri greftinin kaymasını engellenmesidir. Bunun yanında greft altında biriken eksuda ve diğer sıvıların emilme-

si ve ortamdaki bakteri yükünün azaltılması da greft tutulumuna katkıda bulunmaktadır.<sup>[18]</sup>

Çalışmamızda NBT, tüm hastalarımızda, greft stabilizasyonun sağlanması dışında debridman sonrası yaraların rekonstrüksiyona uygun hale gelmeleri için de kullanılmıştır. Literatürde fournier gangreni hastalarında bu amaçla 3 ile 22 seans arası NBT uygulandığı yayınlanmıştır.<sup>[20]</sup> Bizim çalışmamızda ortalama 6.64 seans NBT uygulaması sonrası tüm defektler greft ile rekonstrüksiyona uygun hale gelmiş ve hiçbir hastamızda flep ihtiyacı olmamıştır. Gluteal bölge, penis ve skrotumu kaplayan geniş defektleri olan 1 hastada 12 seans NBT uygulanması gerekmiş diğer 12 hastada ise 4 ile 8 seans arası NBT yeterli olmuştur. Konvansiyonel pansuman yöntemleri ile takip edilen fournier gangreni hastalarının hastanede ortalama yatış süreleri 23,97-27,8 gün arasında değişmektedir.<sup>[15,21]</sup> Bizim çalışmamızda ise ortalama yatış süresinin 26,7 gün olarak hesaplanmıştır. NBT tedavisi ile hastaların hastaneden yatış süresi kısalmamıştır fakat hastaların %100'ünde daha basit ve genital bölge rekonstrüksiyonu için daha uygun olan greft ile onarım sağlanabilmiştir.

Sonuç olarak, Fournier gangreni sonrası hastalarda oluşan defektler, anatomik bölge nedeni ile rekonstrüksiyonu zor olan defektlerdir. Greft ile defekt onarımı mümkün olsa da greftlerin anatomik bölge nedeni ile tespiti zor olmakta ve bu nedenle greft kayıpları ile sıklıkla karşılaşmaktadır. NBT kullanılması greftin sabitlenmesini sağlayarak bu bölgelerdeki greft kaybına engel olmaktadır.

**Ethics Committee Approval:** Authors declared that the research was conducted according to the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", (amended in October 2013).



**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – E.O., D.Ş.; Design – E.O., D.Ş.; Supervision – E.O., D.Ş.; Resources – E.O., D.Ş.; Materials – E.O.; Data Collection and/or Processing – E.O.; Analysis and/or Interpretation – E.O., D.Ş.; Literature Search – E.O.; Writing Manuscript – E.O.; Critical Review – E.O., D.Ş.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

**Etik Komite Onayı:** Yazarlar çalışmanın World Medical Association Declaration of Helsinki “Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects”, (amended in October 2013) prensiplerine uygun olarak yapıldığını beyan etmişlerdir.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – E.O., D.Ş.; Tasarım – E.O., D.Ş.; Denetleme – E.O., D.Ş.; Kaynaklar – E.O., D.Ş.; Malzemeler – E.O.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – E.O.; Analiz ve/veya Yorum – E.O., D.Ş.; Literatür Taraması – E.O.; Yazıyı Yazan – E.O.; Eleştirel İnceleme – E.O., D.Ş.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

## Kaynaklar

1. Thwaini A, Khan A, Malik A, Cherian J, Barua J, Shergill I, et al. Fournier’s gangrene and its emergency management. *Postgrad Med J* 2006;82:516-9. [Crossref]
2. Ye J, Xie T, Wu M, Ni P, Lu S. Negative pressure wound therapy applied before and after split-thickness skin graft helps healing of Fournier gangrene: a case report (CARE-Compliant). *Medicine (Baltimore)* 2015;94:1-4. [Crossref]
3. Kihiczak GG, Schwartz RA, Kapila R. Necrotizing fasciitis: a deadly infection. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2006;20:365-9. [Crossref]
4. Doluoğlu ÖG, Karagöz MA, Kılınç MF, Karakan T, Yüçettürk CN, Sarıcı H, et al. Overview of different scoring systems in Fournier’s Gangrene and assessment of prognostic factors. *Turk J Urol* 2016;42:190-6. [Crossref]
5. Erol B, Tuncel A, Hancı V, Tokgoz H, Yildiz A, Akduman B, et al. Fournier’s gangrene: overview of prognostic factors and definition of newprognostic parameter. *Urology* 2010;75:1193-8. [Crossref]
6. Eke N. Fournier’s gangrene: a review of 1726 cases. *Br J Surg* 2000;87:718-28. [Crossref]
7. Akilov O, Pompeo A, Sehr D, Bowlin P, Molina WR, Kim FJ. Early scrotal approximation after hemiscrolectomy in patients with Fournier’s gangrene prevents scrotal reconstruction with skin graft. *Can Urol Assoc J* 2013;7:E481-5.
8. Black PC, Friedrich JB, Engrav LH, Wessells H. Meshed unexpanded-split-thickness skin grafting for reconstruction of penile skin loss. *J Urol* 2004;172:976-9. [Crossref]
9. Karian LS, Chung SY, Lee ES. Reconstruction of Defects After Fournier Gangrene: A Systematic Review. *Eplasty* 2015;26:15-8.
10. Banwell PE, Musgrave M. Topical negative pressure therapy: mechanisms and indications. *Int Wound J* 2004;1:95-106. [Crossref]
11. Borgquist O, Ingemansson R, Malmsjö M. The influence of low and high pressure levels during negative-pressure wound therapy on wound contraction and fluid evacuation. *Plast Reconstr Surg* 2011;127:551-9. [Crossref]
12. McCallon SK, Knight CA, Valiulus JP, Cunningham MW, McCulloch JM, Farinas LP. Vacuum-assisted closure versus saline-moistened gauze in the healing of postoperative diabetic foot wounds. *Ostomy Wound Manage* 2000;46:28-32.
13. Konofaos P, Hickerson WL. A Technique for Improving Cosmesis After Primary Scrotum Reconstruction With Skin Grafts. *Ann Plast Surg* 2015;75:205-7. [Crossref]
14. Tan BK, Rasheed MZ, Wu WT. Scrotal reconstruction by testicular apposition and wrap-around skin grafting. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2011;64:944-8. [Crossref]
15. Oguz A, Gümüş M, Turkoglu A, Bozdağ Z, Ülger BV, Ağaayak E, et al. Fournier’s Gangrene: A Summary of 10 Years of Clinical Experience. *Int Surg* 2015;100:934-41. [Crossref]
16. Bhatnager AM, Mohite PN, Suthar M. Fournier’s gangrene: a review of 110 cases for aetiology, predisposing conditions, microorganisms, and modalities for coverage of necrosed scrotum with bare testes. *N Z Med J* 2008;121:46-56.
17. Weinfeld AB, Kelley P, Yuksel E, Tiwari P, Hsu P, Choo J, et al. Circumferential negative-pressure dressing (VAC) to bolster skin grafts in the reconstruction of the penile shaft and scrotum. *Ann Plast Surg* 2005;54:178-83. [Crossref]
18. Moisisid E, Heath T, Boorer C, Ho K, Deva AK. A prospective, blinded, randomized, controlled clinical trial of topical negative pressure use in skin grafting. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:917-22. [Crossref]
19. Stokes TH, Follmar KE, Silverstein AD, Weizer AZ, Donatucci CF, Anderson EE, et al. Use of negative-pressure dressings and split-thickness skin grafts following penile shaft reduction and reduction scrotoplasty in the management of penoscrotal elephantiasis. *Ann Plast Surg* 2006;56:649-53. [Crossref]
20. Zagli G, Cianchi G, Degl’innocenti S, Parodo J, Bonetti L, Prosperi P, et al. Treatment of Fournier’s Gangrene with Combination of Vacuum-Assisted Closure Therapy, Hyperbaric Oxygen Therapy, and Protective Colostomy. *Case Rep Anesthesiol* 2011;2011:430983. [Crossref]
21. Czymek R, Schmidt A, Eckmann C, Bouchard R, Wulff B, Laubert T, et al. Fournier’s gangrene: vacuum-assisted closure versus conventional dressings. *Am J Surg* 2009;197:168-76. [Crossref]