



T.C

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI

**FOURNIER GANGRENİNDE FLORESANS GÖRÜNTÜLEME
TEKNIĞİ İLE İNTRA-OPERATİF İNDOSİYANİN YEŞİLİ
KULLANARAK DOKU PERFÜZYON HARİTALANDIRMASININ
KONVANSİYONEL CERRAHİ YÖNTEM İLE KIYASLANMASI**

OLGU EŞLEME ÇALIŞMASI

Dr. Israa Aljorani

UZMANLIK TEZİ

Bursa, 2022



T.C

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI

**FOURNIER GANGRENİNDE FLORESANS GÖRÜNTÜLEME
TEKNIĞİ İLE İNTRA-OPERATİF İNDOSİYANİN YEŞİLİ
KULLANARAK DOKU PERFÜZYON HARİTALANDIRMASININ
KONVANSİYONEL CERRAHİ YÖNTEM İLE KIYASLANMASI**

OLGU EŞLEME ÇALIŞMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Israa Aljorani

Tez danışmanı: Prof. Dr. Tuncay Yılmazlar

Bursa, 2022

İÇİNDEKİLER

Özet.....	i
Summary.....	iii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	20
4. BULGULAR	31
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	38
6. KAYNAKLAR	45
7. TEŞEKKÜR	53
8. ÖZGEÇMİŞ	56

ÖZET

Fournier gangreni (FG), perinenin nekrotizan fasiitidir. Tipik olarak diyabetik hastalarda, üriner infeksiyon, perineal infeksiyon varlığında veya bağışıklığı baskılanmış hastalarda görülür. FG'nin tedavisi, nekrotik dokuların debridmanı, geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi ve hemodinamik destek ile erken agresif cerrahi debridmandan oluşur.

Bursa Uludağ Üniversitesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda 1 Ocak 2020 ile 1 Ocak 2022 tarihleri arasında FG tanısı olan, Uludag Fournier's Gangrene Severity Index (UFGSI) skoru 9' un üzerinde, OAB<60 mmHg ve multiorgan yetmezliğine veya sepsise bağlı eksitus olan hastalar dışlandıktan sonra 10 FG olgusu (s grup) çalışmaya dahil edilmiştir. Bu hasta grubunda cerrahi debridman sırasında İndosiyanın yeşili (ICG) ile floresan görüntüleme kullanarak intraoperatif doku perfüzyon değerlendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yapılan debridmanın yeterli olup olmadığına karar verilmiştir. Bu hasta grubu ile 1 Ocak 2020' den önce FG nedeniyle konvansiyonel cerrahi debridman yapılarak takip edilmiş olan 20 olgu (c grup) karşılaştırıldı. ICG kullanılarak floresan görüntüleme yöntemiyle doku perfüzyon değerlendirilmesi yapılmasının, hastaların klinik özellikleri ve UFGSI skoru dikkate alınarak debridman seans sayısı ve yatış süresi üzerine etkisi araştırıldı.

Medyan debridman seans sayısı s grubunda 5 (Q1-Q3: 2,5 – 6,25), c grubunda 6 (Q1-Q3: 4,0 – 11,5) olarak bulunmuştur (p 0,169). Hastanede medyan yatış süresi s grubunda 23,00 (Q1-Q3: 11,25-27,25) gün, c grubunda 27,00 (Q1-Q3: 19,25-51,00) gün olarak saptanmıştır (p 0,183).

ICG kullanılarak floresan görüntüleme yöntemiyle doku perfüzyon değerlendirilmesi yapılan grupta daha az debridman sayısı ve ona bağlı hastanede daha kısa yatış süresi tespit edilmiştir ancak istatistiksel olarak anlamlı fark gösterilememiştir.

Anahtar Kelimeleri: Fournier gangreni, ICG, cerrahi debridman

ABSTRACT

Fournier's gangrene (FG) is a necrotizing fasciitis of the perineum. It is typically seen in diabetic patients, who urinary infection, infection of the perineum or are immunocompromised. Treatment of FG consists of early aggressive surgical debridement of necrotic tissue, broad spectrum antibiotic therapy, and hemodynamic support.

At Bursa Uludag University Department of General Surgery between January 1, 2020 and January 1, 2022, 10 patients presented with FG's features (s group) were included in the study. Uludag Fournier's Gangrene Severity Index score > 9, MAP <60 mmHg, and patients who died due to multiorgan failure or sepsis had been excluded. In their surgical debridments Indocyanine Green (ICG) fluorescence imaging technique was used for intraoperative evaluation of tissue perfusion and according to its results the debridement was terminated. These patients were compared with 20 FG patients (c group) that had been treated before January 1, 2020 with conventional surgical debridement. The effects of this technique upon the number of debridement sessions and duration of hospitalization were investigated.

While the median number of debridement sessions was 5 (Q1-Q3: 2.5 – 6.25) in s group, it was 6 (Q1-Q3: 4.0 – 11.5) in c group (p 0.169). The median hospital stay was 23,00 (Q1-Q3: 11,25-27,25) days in group s and 27,00 (Q1-Q3: 19,25-51,00) days in group c (p 0.183).

In spite of that the use of ICG fluorescence imaging technique in FG debridment showed lesser surgical debridment sessions and in order to that shorter period of patient's hospitalization was needed, no statistically significant difference was found.

Key Words: Fournier gangrene, ICG, Surgical debridement

GİRİŞ VE AMAÇ

Fournier gangreni (FG) perineal, genital veya perianal bölgelerin, sinerjistik polimikrobia enfeksiyonu nedeniyle gelişen nekrotizan fasiit ile karakterize bir hastalıktır. Genel cerrahi ve Üroloji kliniklerinin acillerinde görülen, nadir ancak yüksek mortalite ve morbidite oranına sahip olan bir hastalıktır. Hızlı disseminasyon gösterdiği için acil ve etkili cerrahi debridmanı gerekmektedir [1].

Hastalık ilk kez 1764 de Baurienne tarafından tanımlanmış olmasına rağmen 1883' de Jean Alfred Fournier tarafından hastalığın ilk klinik tanımı yapılmıştır. O zamandan itibaren tedavi yöntemleri geliştirilmesi araştırılmaktadır [1,2].

FG' nin klinik bulguları oldukça değişkendir. Erken dönemin belirgin olmayan lokal deri bulgularından, sepsis kliniğine kadar geniş bir spektrumda görülür [1] .

Tedavinin ana prensipleri, agresif hemodinamik stabilizasyon, parenteral geniş spektrumlu antibiyotikler ve acil cerrahi debridmandır. Ancak bu üçlü kombine tedavinin temelini erken ve radikal cerrahi debridmanı oluşturur. Cerrahi debridman sonrasında vakum yardımcı kapama (VAC) tekniği kullanılarak takip ettiğimiz hastaları içeren bir çalışmada, bu yöntemin açık yara pansumanına göre daha etkili olduğu gösterilmiştir [1]. Bu yöntem ek olarak daha etkili cerrahi debridman sağlanması amacıyla indosiyanın yeşili (ICG) kullanılarak floresan görüntüleme yardımcı intraoperatif doku perfüzyonu haritalandırılma tekniği ile anjiyografik olarak daha az kontrast tutulum gösteren dokuların debridmana dahil edilmesi ve cerrahi debridmanın daha etkin hale getirilmesi amaçlanmıştır. Bu yöntem ile ameliyat esnasında çıplak gözle görülmeyen ancak perfüzyonu azalmış olan dokuların debride edilerek debridman seanslarının daha etkili hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Tekrarlayan cerrahi debridman ihtiyacı

nedeniyle FG tanılı hastaların hem ameliyathane hem de hastanede kalış süreleri oldukça uzundur [2]. Bu yöntem kullanılarak daha az debridman sayısı ve daha kısa hastanede kalış süresi elde edilmesi hedeflenmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda, mastektomi sonrasında veya rekonstrüksiyon amacıyla Transvers Rektus Abdominis Myokutanöz (TRAM) ve deep inferior epigastrik perforatör (DIEP) greft kullanılarak cilt flep nekrozu ve yağ nekrozunun engellenmesi veya sıklığının azaltılması amacıyla ICG kullanılarak SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq Technologies, Kalamazoo, MI, USA) cihazı ile intraoperatif doku perfüzyon değerlendirmesinin yüksek başarı oranına sahip olduğu gösterilmiştir [3]

Bu çalışmada, FG'nin tedavisinde konvansiyonel cerrahi yöneme ek olarak ameliyat esnasında uygulanan ICG ile floresan görüntüleme yardımı ile debridman sahasının tespit edilmesi ve etkin debridman genişliğinin belirlenmesi, debridman sayısı üzerindeki etkisi bu çalışmanın birincil hedefleridir. Hastanın yoğun bakım ve serviste kalış süresi, yatış sürecindeki erken ve geç dönem komplikasyonları bu çalışmanın ikincil hedefleridir.

GENEL BİLGİLER

2.1.1a. Fournier gangreni tanımı, epidemiyolojisi, etiyolojisi:

FG perineal, genital veya perianal bölgelerin tutan nekrotizan fasittir. Yüksek morbidite ve mortalite sahip olan bir yumuşak doku enfeksiyonudur. Kadınlarda, erkeklerde ve hatta çocuklarda görülmektedir [4,5]. Genel Cerrahi ve Üroloji kliniklerinin acillerinde görülen, nadir ancak sinsi kliniği nedeniyle yüksek mortaliteye (%20-40) sahip, acil cerrahi girişim gerektiren ciddi bir hastalıktır [1,6]

FG her yaş grubunda görülebilmektedir, ancak hastalığın sıklığı 50 yaşından sonra artış gösterir ve insidansı 1.6/100.000 olarak bildirilmektedir. FG en sık kolorektal (%30-50), genitoüriner sistem (%20 -40) ve deri (%20) hastalıklarından kaynaklanmaktadır [1,6,7]

2.1.1b. Fournier Gangreni'nde predizpozan faktörler:

FG diyabetes mellitus ve kronik alkolizm ile birlikte sık görülmektedir. Diyabetik hastaların derisinde çok sayıda bakteri bulunması deri enfeksiyonunu kolaylaştırır. Diyabetik nöropati kutanöz hissi azaltarak FG kliniğini geciktirir. Kronik alkolizm ise kötü hijen ve düşük sosyoekonomik durumla birlikte bağışıklık sistemini bozarak FG için kolaylaştırıcı bir role sahiptir [1,7]

2.1.1c. Fournier gangreni patofizyolojisi:

FG' in patolojisi; anorektal, perineal veya genitoüriner bölgelerin süpüratif bakteriyel infeksiyonunun küçük subkutanöz damarların trombozisine yol açarak, üzerindeki deride gangrenin gelişimiyle sonuçlanan sinerjistik nekrotizan fasiitisi şeklinde gelişir [1,5]

FG' de infeksiyon hipodermis ve süperfisial fasyada başlar. Bakterilerin virülans faktörleri ve hastaya ait özel faktörlerin sinerjistik etkileri nedeniyle nekrotizan fasiit gelişmektedir [1].

FG hastaların kültürlerinde ortalama 3 bakteri bulunduğu belirtilmektedir. En sık izole edilen bakteriler; E. coli, Bacteroides, Stafilokok, Proteus, Streptokok, Pseudomonas, Enterokok ve Klebsiella'dır. Kliniğimizin mikrobiyoloji çalışmasında [8]; *Acinetobacter baumannii* ile *Klebsiella pneumonia*'nin mekanik ventilasyon gerektiren hastalarda daha sık görüldüğü tespit edilmiştir. Ölen ve yaşayan hastaların mikroorganizmaları karşılaştırıldığında, *Acinetobacter baumannii*'nin ise yüksek mortalite oranından sorumlu olduğu düşünülmüştür [8,9].

Fasyal nekroz hızı saatte 2-3 cm kadar fazla olabileceğinden, tanıyı erken koymak çok önemlidir. Anaerobik bakterilerin oluşturduğu gaz nedeniyle (%50-62 hastada) krepitasyon alınır [1,10]

Perinenin yüzeysel fasyası olan Colles fasyası, skrotum ve penisin yüzeysel fasyası olan Dartos fasyası ile anterior abdomenin yüzeysel fasyası olan Scarpa fasyası ile ve penisin derin fasyası olan Buck fasyası ile yakın anatomik ilişkisinden dolayı FG'de infeksiyon bu fasyal planlar boyunca yayılmaktadır [1].

Yapılan çalışmalarda, kadınlarda anatomik farklılıklardan dolayı FG'nin infeksiyöz yayılımının daha erken olduğu gösterilmektedir.

Ekrek cinsel organlarının çoğunlukla (penis ve skrotum) vücut dışında olmasının aksine kadın cinsel organları çoğunlukla pelvis içindedir. Aynı zamanda kadınlarda Colles fasyası ön taraftan Scarpa fasyasıyla devam ettiğinden karın ön duvarına infeksiyon yayılımı daha erken olmaktadır [4,11].

2.1.1d. Fournier gangreninde klinik bulgular ve tanı:

FG'nin kliniği erken dönemin lokal deri bulgularından, yaygın deri bulgularına ve sepsise kadar geniş bir klinik tabloda görülmektedir. Hassasiyet, eritem, şişlik, kötü kokulu akıntı, nekroz ve krepitasyon gibi bulgular birlikte görülebilmektedir [1].

FG' de semptomlar genellikle 2-7 gün arasında ortaya çıkar. Sistemik bulgular ise taşikardi, dehidratasyon, lökositoz, anemi, trombositopeni, artmış serum kreatinin düzeyi ve elektrolit imbalansı şeklinde görülmektedir. Sepsis kliniğini gösteren bu bulgular, hastalığın yeterli tedavisi yapılmadığında çoklu organ yetmezliğine yol açarak mortaliteyi arttırmaktadır[1,2].

2.1.1e. Fournier gangreninde ayırıcı tanı:

FG gelişmesine sebep olan bazı hastalıklar ayırıcı tanı olarak bilinmektedir [1,5,6,12]:

- Selülit
- Kutanöz basınç yarası
- Ano-rektal apseler
- Tromboze hemoroid
- Ano-perineal yanık
- Komplike ano-rektal cerrahinin yaraları
- Komplike ano-perineal travma
- Rektal yabancı cisim
- Perfore kolon kanseri
- Perfore rektum kanseri

- Balanit
- Skrotal hidraadenit / karbonköl
- Akut epididimoorşit
- Skrotumun kronik deri infeksiyonları
- Skrotal apse
- Komplike Penis ve skrotum cerrahisinin yaraları
- Komplike Penil / skrotal travması
- Vulva apsesi
- Bartholin apsesi

2.1.1g. Fournier gangreninde görüntüleme tetkikleri:

Fournier gangrenin tanısı klinik bulgular ve fizik muayene ile birlikte erken zamanda ve diğer olası tanılardan ayırmak veya disseminasyonu belirlemek amacıyla günümüzde birçok görüntüleme tekniği mevcuttur [13].

Kesitsel görüntüleme özellikle bilgisayarlı tomografi (BT) enfeksiyonun kaynağını belirlemede, cerrahi planın yapılmasında ve hastalığın yaygınlığının belirlenmesinde yararlı yöntemlerden biridir.

Skrotal US, krepitasyon gelişmeden skrotal derideki gazın gösterilmesini sağlayarak “akut skrotumun”, testiküler torsiyon, orşit, epididimit ve selülit gibi diğer olası tanılardan ayrılmasına yardımcı olur [13,14].

Fournier gangrenin tipik BT bulguları; asimetric fasyal kalınlaşma, fasyal hava, subkutanöz amfizem, subkutanöz ödem, deride kalınlaşma, adelede veya fasyada ödem, sıvı koleksiyonları, yağ infiltrasyonu ve apse formasyonudur [15].

2.1.1h. Fournier gangreninde prognostik faktörler:

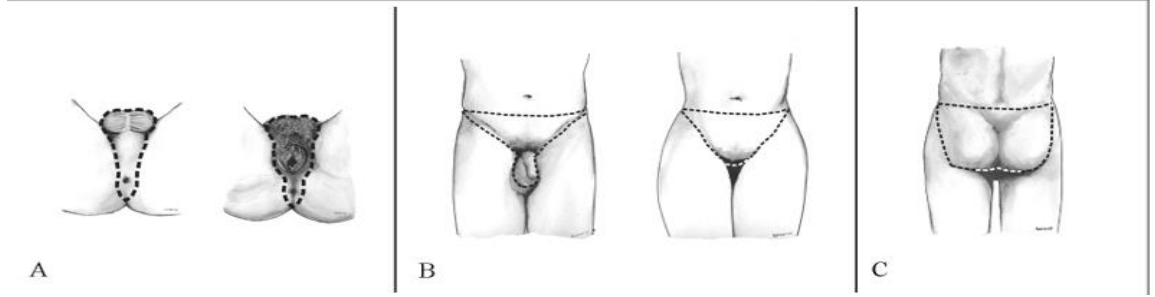
FG yüksek morbidite ve mortaliteye (%3-45) sahip olan bir hastalıktır. Erken ve etkili cerrahi debridmanı prognozu olumlu yönde etkileyen en önemli faktörlerden biridir [7,10] . Yapılan çalışmalarda prognoza direkt etkili olduğu belirlenen 3 faktör saptanmıştır; yaş, fizyolojik durum ve gangrenin yaygınlığı. Bu faktörler dikkate alınarak Fournier's Gangrene Severity Index (FGSI) skorum sistemi revize edilmiş ve yeni bir skorum sistemi olarak Uludag Fournier's Gangrene Severity Index (UFGSI) tasarlanmıştır [1,16]. Bu yeni skorum sisteminde skoru 9' dan büyük hastaların ölme ihtimali %94 iken skoru 9' dan küçük olanların yaşama ihtimali %81'dir [16,17].

Tablo 1. Uludağ Fournier Gangren Şiddeti İndeksi (UFGSI)

A. Fizyolojik parametreler

	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Ateş	>41	39 - 40.9	-	38,5- 38,9	36- 38,4	34- 36	32- 33,9	30- 31,9	<29,9
Nabız	>180	140- 179	110- 139	-	70- 109	--	55-69	40-54	<39
Solunum sayısı	>50	35-49	-	25-34	12-24	10- 11	6-9	-	<5
Serum potasyum(mmol/L)	>7	6-6,9	-	5,5-5,9	3,5- 5,4	3- 3,4	2,5-2,9	-	<2,5
Serum sodyum (mmol/L)	>180	160- 179	155- 159	150- 154	130- 149	-	120- 129	110- 119	<110
Serum kreatin	>3,5	2-3,4	1,5- 1,9	-	0,6- 1,4	-	<0,6	-	-
Hematokrit %	>60	-	50-59	46-49	30-45	-	20-29	-	<20
WBC	>40	-	20- 39,9	15- 19,9	3-14,9	-	1-2,9	-	<1
Serum bikarbonat	>52	41-51	-	32-40	22-31	-	18-21	15-17	<15

B. Yaygınlık derecesi :



Grade A Ürogenital ve/veya anorektal bölgede sınırlı Fournier gangreni için puan: “1”

Grade B. Pelviste sınırlı Fournier gangreni için puan: “2”

Grade C. Pelvik sınırları geçen Fournier gangreni için puan: “6”

C. Yaş skoru:

Yaş \geq 60 için puan: “1”

Yaş $<$ 60 için puan: “0”

UFGSI= A+B+C puanları

2.1.1i. Fournier gangreninde tedavi seçenekleri:

FG tedavisi üç temel parçadan oluşmaktadır. Bunlar; agresif resusitasyon ve hemodinamik stabilizasyon, parenteral geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi, acil ve etkili cerrahi debridmandır [18].

Hastada FG şüphesi olduğunda ampirik geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi başlanmalı ve alınan kültür sonucu doğrultusunda tedavi yeniden düzenlenmelidir. FG tedavisinde en sık tercih edilen antibiyotikler gentamicin, klindamycin ve ampicillin – sulbactam veya üçüncü kuşak sefalosporin kombinasyonlarıdır [8].

FG tedavisinde ana tedavi cerrahidir. Bu nedenle hastaya ameliyathanede uygun pozisyonunda genel anestezi altında cerrahi

debridman uygulanır. Bu işlem, iyi kanlanan sağlıklı dokular görülene kadar sürdürülmelidir. Yara 24- 48 saat aralıklarla yeniden değerlendirilmeli, gerekliyse ek debridmanlar yapılmalıdır [19].

Yara kontaminasyonunu önlemek amacıyla fekal ve/veya üriner diversiyon gerekebilir. Fekal diversiyon, debridmanlar sonrası ve hastalığın yaygınlığına bağlı sfinkter hasarı gelişmesi durumlarda endike olabilir [20]. Ancak yapılan çalışmalarda fekal diversion uygulanması morbidite ve mortalite artığını düşünülmektedir[20]. Bu nedenle fekal diversion gerekliliği açısından ilk debridman seansı sırasında yapılmamasını önerilir.

FG tedavisinde son basamak, oluşan doku defektlerinin rekonstrüksiyonudur. Küçük doku ve deri defekti olanlarda yaralar tersiyer (gecikmiş primer) olarak kapatılır. Ancak deri kaybının geniş olduğu durumlarda kısmi kalınlıkta deri grefti (split thickness skin graft-STSG) uygulanması veya flepler ile kapatılması tercih edilmektedir [21].

2.2.2.a. Indosiyanin yeşili biyokimyasal profili :

İndosiyanin yeşili (ICG) ile floresan görüntüleme, intraoperatif dokuları değerlendiren ve karar vermeyi kolaylaştıran yeni bir teknolojidir. ICG molekülü iki lipofilik polisiklik parçadan oluşur ve bu parçalar birbirlerine bir karbon zinciri ile bağlıdırlar. Her polisiklik parçaya bir sülfat grubu bağlıdır ve molekül bu sayede hidrofilik özellik kazanır. Bu kompleks moleküler yapı ampifilik (hem hidrofilik hem de lipofilik) bir yapıya yol açar. Kan plazması veya kandaki tepe spektral absorpsiyonu 800 nm- 810 nm'dir. ICG en fazla %5,0 sodyum iyodür içerir [23].

ICG, lipoproteinlere bağlanıp ekstravaze olmayan, kısa ömürlü, kızılötesine yakın (NIR) dalga boyunda, floresans veren, toksik olmayan ve iyonize olmayan bir maddedir [22,23].

İlacın yan etkileri; baş ağrısı, kaşıntı, ürtiker, dışkı renginin yeşile dönmesi, terleme ve anafilaksoid reaksiyonlar olarak özenmetedir. Ancak bu yan etkileri nadir görülmesinden dolayı İCG yüksek güvenlik indeksi (1: 300.000 advers reaksiyon) olan bir madde olarak bilinmektedir [22,24].

ICG, intravenöz enjeksiyon için kullanıma hazırlanırken, sodyum iyodid içeren ve kristalleşmeyi önleyen pH 6.5 aköz solvent içerisinde çözdürülmelidir. Bu nedenle, ICG için bildirilmiş mutlak kontrendikasyonlar, sadece bilinen iyodid alerjisi ve daha önce alerjik reaksiyon geçirme öyküsüdür. Rölatif kontrendikasyonlar ise alerjik diyatez, karaciğer hastalığı, hemodiyalize giriyor olmak ve gebeliktir [22,24].

ICG büyük oranda hepatik parankim hücreleri tarafından metabolize edilir ve lipofilik özelliğine uygun olarak tamamı safra yolu ile atılır. Bu durum boyanın enjeksiyon sonrası hızla atılımını açıklar. Karaciğerden safra yollarına geçen boya bağırsaklardan reabsorbe edilmez. ICG, serebrospinal sıvıda tespit edilmemiştir ve plasentadan geçişi yoktur [22,23].

Yapılan çalışmalarda ICG enjeksiyonu sonrası iki fazlı bir eliminasyon izlenmiştir. Bu bifazik eliminasyonda başlangıç eliminasyon yarı ömrü 3 - 4 dakikada ve ikincil fazda eliminasyon yarı ömrü ise 1 saatten fazla olarak saptanmıştır. Enjeksiyon sonrası erken faz görüntülemelerinde başlangıç eliminasyonu göz önünde tutulurken, geç dönemin değerlendirildiği çalışmalarda bifazik değerlendirme yapılmalıdır [3,22].

ICG 'nin en önemli avantajlarından biri yarı ömrünün kısa olmasıdır. Dolayısıyla aynı cerrahi prosedür sırasında birden çok kez kullanılması mümkündür. İşlem süresinin kısa olması nedeniyle ameliyat süresini uzatmamaktadır. Diğer avantajları ise, SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq

Technologies, Kalamazoo, MI, USA) cihazının yüksek görüntü kalitesine sahip olması, elde edilen görüntülerin tanımlama ve daha sonra gözden geçirilmesi için kaydetme imkânı olmasıdır [25].

2.a.I İnvasküler etkileşimleri ve toksisitesi:

ICG intravasküler alanda plazma proteinlerine (serum albümini, α - ve β -lipoproteinler) bağlanır. Bu bağlanma protein yapısını değiştirmez, bununla birlikte boyanın toksisitesi engeller ve ekstrasvasyonu azaltır. Karaciğer tarafından safra yoluyla atılana kadar damar içinde dolaşmaktadır. Proteine bağlı ICG molekülleri intravasküler boşlukta daha uzun süre kalır. İnvasküler alanı işgal eden ICG – protein kompleksi ileride tek oksijen molekülünden ayrılıp termal reaksiyonlara maruz kaldıktan sonra düşük toksisiteye sahip olan karbonil bileşenlerine ayrışır. Bu özellikleri dikkate alınarak ICG 'nin standart dozu <2 mg/kg, öldürücü dozu (LD50'si) 50-80 mg/kg olarak kabul edilmektedir [22].

2.a.II Hepatik klirensi:

ICG intravenöz enjeksiyon sonrası enterohepatik dolaşıma girmeden neredeyse tamamen safra ile atılır. İndosiyenin yeşili, karaciğer tarafından dakikada %18-24 hızı olan bir klirens sahiptir. Böylece boya uygulandıktan sonra 10-20 dakika içinde (yarı ömrü 3-4 dk) vücuttan atılır. Bu hızlı klirens özelliği, bir ameliyat içinde birden fazla kullanılabilme imkânı sağlar ve diğer boyalara göre üstünlük sağlar [22,26].

2.b. Indosiyanin yeşili teknik yönleri ve kullanım sınırları:

SPY sistemi aydınlatma modülünden gelen yakın kızılötesi (NIR) ışık fiber optik kabloyla görüntüleme başlığına iletilir. Görüntüleme başlığı NIR eksitasyon ışığıyla ilgili alanın üzerine gelip aydınlatacak şekilde hastanın üzerine yerleştirilir. Hastaya ICG floresan görüntüleme maddesi enjekte edildiğinde, ICG kandaki plazma proteinlerine bağlanarak kan dolaşımıyla ilgili alana gider. SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq Technologies, Kalamazoo, MI, USA) görüntüleme cihazı tarafından yayılan NIR eksitasyon ışığı ICG'nin floresan ışığı yaymasını sağlar. ICG'nin floresan tepkisinden sonra görüntüleme başlığındaki NIR kamerası tarafından görüntülenir ve oluşan görüntü sinyali bilgisayarda işlenip aynı anda bilgisayar belleğine kaydedilir ve video monitörlerde gerçek zamanlı olarak görüntülenir [22].

SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq Technologies, Kalamazoo, MI, USA) sistemi kullanılarak doku perfüzyonunun gerçek zamanlı görselleştirilmesi ile hem hedeflenen dokunun floresan yoğunluğunun sayısal olarak değerlendirilmesi hem de komşu dokularla karşılaştırılması sağlanır. Hangisinin daha doğru olduğu hala tartışmalıdır. Dokunun perfüzyonu mutlak değer ile değerlendirdiğinde, bu değeri etkileyen faktörlerin de (hemoglobinin konsantrasyonu, oksijen saturasyonu, ICG boyasının konsantrasyonu, ortalama arteriyel basınç, sistemik vasküler direnç, vücut ısı, odanın aydınlatması, cihazlar arası değişkenlik) göz önünde bulundurulması gerekmektedir [22].

SPY – Q programı sayesinde maksimum perfüze olan dokular cerrah tarafından işaretlenir ve etrafındaki dokuların perfüzyonu maksimum gösterilmiş perfüzyona göre oranlanır ve aynı seansta karşılaştırılması sağlanır.

Plastik cerrahlar tarafından yapılan çalışmalara göre, flep perfüzyonu için cut-off değer %35 olarak belirtilmiştir. İnce bağırsak iskemisi durumunda perfüzyon değeri <%21 olmadıkça rezeksiyon gerekli olmayabilir. Sol kolon anastomoz için değerlendirilirken, bağırsakta makroskopik olarak perfüzyon görülse dahi perfüzyon değeri <%31 ise rezeksiyon önerilir [22,27].

ICG enjeksiyondan önce nispeten unstabil halde ve diğer alternatif ajanlarla karşılaştırıldığında zayıf bir floresandır. Sulu çözelti enjeksiyon olarak sınırlı stabiliteye sahiptir ve 6-10 saat içinde kullanılmalıdır. Bu nedenle ICG toz olarak üretilir ve dağıtılır. ICG enjekte edilince birkaç saniye içinde plazma proteinlerine bağlanıp ve spektral stabilizasyon kazanır. Tıbbi kullanımlar sırasında uygulamadan hemen önce boyanın çözülmesi ve ışığa maruz kalmaması, floresan etkinliğini artırır [22].

2.c. Indosiyenin yeşili kullanım alanları, tarihçesi:

I. Vasküler anatominin tanınması:

Her cerrahi prosedürde küçük vasküler yapılara yanlışlıkla hasar verme ihtimali mevcuttur. Bu nedenle vasküler yapıların tanımlanması çok önemlidir. ICG floresan yöntemiyle hem bu riski azaltmak hem de mevcut olan vasküler çeşitliliği daha iyi tanımlama imkânı sağlanmaktadır [28].

Bae [29], robotik rektal rezeksiyon sırasında intraoperatif ICG uygulaması 11 hastada kullanılmış, inferior mezenterik arteri (IMA) ve sol kolik arteri (LCA) 'nın floresan görüntüleri alındıktan sonra rektal arterin güvenli bir şekilde bağlanması sağlanmıştır. Herhangi bir anastomoz sızıntısı ile karşılaşılmanın olup aynı zamanda inferior

mezenterik venin yüksek ligasyonu sırasında pankreasın alt sınırlarında kollateral arterlerin korunması da sağlanmıştır.

2017' de Kim tarafından yapılan çalışmada [29], floresan yöntemiyle 16 robotik pilor koruyucu gastrektomi vakası infrapilorik arteri koruyarak tamamlanmıştır. Bu teknik sayesinde 10 hastada sol gastroepiploik arterden çıkan aksesuar splenik arter korunarak parsiyel dalak enfarktüsü gelişmesi önlenmiştir.

II. Kardiyak kullanımı/fonksiyonu:

ICG hepatik fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılmasının yanında kardiyak fonksiyon değerlendirilmesinde de kullanılabilir.

1970'lerde ultrason ile birlikte kalp ekosunda orijinleri doğrulamak için kullanılmıştır. Günümüze kadar kalbin ekolarının algılanması ve orijinin tespit edilmesi konusunda özellikle sol ventrikülden orijin olan ekolarda mevcut teknolojinin kısıtlılıkları mevcuttur. Feigenbaum ve arkadaşlarının ([22]) çalışmasında, kalbin sol ventrikülüne ICG enjekte edildikten sonra ultrason ile kaydedilen ekoların görüntülenmesi, böylece spesifik ekoların ayırt edilmesi ve sesleriyle eşleştirilmesi sağlanmıştır [22].

III. Ekstrahepatik biliyer anatominin tanınması:

Biliyer kanal yaralanması (BDI) nadir ancak ciddi bir komplikasyondur, kolesistektomi sonrası prevalansı %0,1–0.7 civarındadır [30,31].

2012'de Buchs [28,32] tarafından ilk robotik ICG aracılı kolanjiyografi tanımlanmıştır. Ön deneyiminde, ICG kullanılarak

gerçekleştiren robotik kolesistektomi ameliyatlarında hiçbir safra yolu yaralanması olmadığı bildirildi [28].

Maker [31], 2017'de 35 hastaya IGC ile kolanjiyografi kullanarak multiport robotik kolesistektomi yaparak yöntemin güvenliğini ve etkinliğini doğrulamıştır.

IV. Hepatik kullanımı/fonksiyonu:

Karaciğer yetmezliği, karaciğer rezeksiyonundan sonra meydana gelen morbidite ve mortalitenin en önemli komplikasyonlardan biridir. Son yıllarda gelişen teknikler sayesinde preoperatif hepatik fonksiyonel rezervin değerlendirilmesini sağlayarak hasta seçimini kolaylaştırmaktadır.

ICG plazma kaybolma oranı (ICG-PDR) karaciğer fonksiyonunun ve hepatosplanknik perfüzyonun doğrudan ölçümünü sağlayan invazif olmayan bir tekniktir, yatak başı kullanılabilen bir karaciğer fonksiyon testidir [22,26].

ICG, sadece karaciğer tarafından atılır ve metabolize edilmez. 1967'den beri bu yöntem kullanılmaktadır, pulse oksimetrimin ve ardından boya pulse dansitometrenin, spektrofotometrinin geliştirilmesini sağlamıştır [22,26].

V. Anastomoz öncesi bağırsak perfüzyonunun

değerlendirilmesi:

Gastrointestinal cerrahi sonrası gelişen anastomoz kaçağı %3-20 arasında değişen görülme oranıyla ciddi bir komplikasyondur. Anastomoz kaçağının en önemli risk faktörlerinden biri, bağırsak uçlarının yetersiz kanlanmasıdır. Bu nedenle anastomoz yapılmadan önce intraoperatif perfüzyon değerlendirilmesinin faydalı olacağını düşünülmektedir [33]. Ayrıca venöz tıkanıklık anastomoz iskemisini

etkileyebilecek faktörlerden biri olup ICG'nin wash out zamanı ölçülerek venöz akımın değerlendirilmesi sağlanabilir ancak bunu destekleyecek yeterli çalışma yoktur [34].

Açık, laparoskopik ve robotik cerrahide, ICG floresan görüntüleme kullanılarak bağırsak perfüzyonunun değerlendirilmesiyle gerekirse transeksiyon hattının değiştirilerek daha iyi perfüze olan bir hat oluşturulup anastomoz kaçığı oranının azaltıldığını kanıtlayan çeşitli çalışmalar mevcuttur [25,33,34].

Jafari [25] tarafından yapılan vaka-kontrol çalışmasında, ICG kullanılarak robotik sol kolektomi ile ICG kullanılmadan robotik sol kolektomi sonrası gerçekleşen anastomozlarda kaçak oranı karşılaştırılmış. Anastomoz kaçak oranı ICG kullanılmayan grupta %18, ICG kullanılan grupta %6 olarak değerlendirildi ve sadece ICG kullanılan grubun %19'unda transeksiyon hattında değişiklik gerçekleştirildi [29,33].

VI. Onkolojik cerrahi sırasında lenfatik drenajın

belirlenmesi:

Rektum kanserinde total mezorektal eksizyona (TME) gelince, kolon için komplet mezokolik eksizyon (KME) tekniği, bağırsak segmenti ile birlikte potansiyel yayılma yollarını temsil eden lenfatik ve kan damarlarını içeren tüm yağlı dokuların çıkarılması anlamına gelir [29,35].

2009' da Hohenberger ve ark., mezokolon bütünlüğüne ek olarak, santral damar ligasyonu (CVL) ve yeterli örnek uzunluğunun, çıkarılan lenf nodlarının sayısını artırdığını ve daha iyi onkolojik cerrahi sonucun sağlandığını kanıtlamıştır. Tümör bölgesinden kolon mezenterine gerçek lenfatik drenajı görselleştirmek ve CME'de lenf nodu sayısını en üst düzeye çıkarabilmek için ICG floresan görüntüleme etkili bir yol haritası sunabilmektedir [25,29,35].

Lenfatik haritalama için ICG genellikle ameliyattan bir gün önce, endoskopik submukozal enjeksiyonla uygulanır ve intraoperatif lenf nodları görselleştirilir [36].

Herrera-Almario [36], 31 hastaya robotik gastrektomi sırasında subserozal ICG enjeksiyonu yapılarak lenfatik haritalama tekniğiyle ana gastrik damarlar boyunca lenf nodu paketlerinin herhangi bir sorun olmadan çıkartıldığını bildirmiştir.

VII. Maküler hale kullanımı/fonksiyonu

Oftalmoloji'de maküler deliğin cerrahisinde ICG kullanımı mevcuttur. İnsanın yaşlanma sürecinde gelişen yapışıklıklardan dolayı retinal yırtıklar ve maküler delikler oluşabilir. Bu deliklerin tedavisi vitröz sıvının drenajı (vitrektomi), retina iç zarının temizlenmesi ve sentetik vitröz sıvı ile doldurmasıdır. Bu işlem sırasında ICG, retina iç zarının sınırlarının belirlenmesini kolaylaştırır ancak bu boya subretinal hücreler için toksiktir. Düşük dozlar kullanıldığında dokuya daha az toksik etki göstermesine rağmen hala güvenli doz bilinmemektedir [22,37].

VIII. Doku perfüzyonu:

Genel cerrahide ve plastik-rekonstrüktif cerrahide 2000 yılından itibaren cilt flep canlılığının ICG ile değerlendirilmesi kullanılmaktadır ve bu süre zarfında ICG kullanım alanları genişlemiştir [3,22]

SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq Technologies, Kalamazoo, MI, USA) yöntemi kullanarak intraoperatif doku perfüzyon değerlendirilmesi sağlanmaktadır. ICG anjiografi ile dermis ve subkütan damarların görüntülenmesi, flepin subdermal

pleksus perfüzyonu gözden geçirilmesine ve böylece insizyon şeklinin tasarlamasına yardımcı olmaktadır [22,38].

Hastaya İCG intravenöz olarak verildikten sonra lazer ve floresan özelliğiyle yakın kızılötesi dalgalar filtreli kamera tarafından algılanır ve gerçek zamanlı olarak yaranın hipoperfüzyon alanları gösterilir. Böylece intraoperatif debridman veya yaranın gerginliği azaltılarak yara komplikasyon riskleri önlenir [22].

Mastektomi sonrası %10-30 arasında cilt nekrozu gelişme ihtimali mevcuttur, İCG kullanarak bu nekrozun gelişmesi engellenebilmektedir [22,27,39].

Flepin canlılığının değerlendirmesinde Gauss modeline göre %25'ten az perfüzyonu olan dokuların %90'ı cansız cilt olarak kabul edilirken %45 ve üstü perfüzyon gösteren dokuların %98'i canlı cilt olarak kabul edilmektedir. Perfüzyon cutt-off değeri %33 (%84,6 duyarlılık, %87,5 özgüllük) olarak belirlenmiştir. Bu değerler cerrahın kararını nitelikselden ziyade sayısal değerlendirmeye dayandırması nedeniyle objektif bir kılavuz sunmaktadır [3,22,23,27,40].

2.d. İndosyanin yeşili kullanımında doku perfüzyonu

değerlendirilmesinde kantitatif ölçüme yöntemleri:

İndosyanin yeşili anjiografinin (ICGA) statik uygulamaları cerrahların anatomik yapıları lokalize etmesine yardım ettiği gibi, ICGA'nın dinamik uygulaması dokunun veya organın perfüzyonunu gerçek zamanlı olarak gösterir ve çevreyen dokularla karşılaştırma fırsatı sunmaktadır. ICGA'nın daha iyi nicelenmesi " Perfüzyon İndeksi" hesaplama yazılımının kullanımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu indeks, bir bölgede floresan yoğunluğunun akış hızıyla (saniyede piksel yoğunluğu) karşılaştırarak hesaplanmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda bu indeks ölçmek için hangi zamanın daha uygun olduğunu hala tartışmalıdır [22,40].

Flep nekrozunu önlemek için, bağırsak iskemisi ve ekstremitte iskemisi gibi vaka serisi çalışmaları klinik karar verme konusunda önerilen eşik perfüzyon indekslerin olabileceği gösterilmiştir. Bununla birlikte, pazarda mevcut olan görüntüleme cihazlarının uyarma dalga boylarında, filtrelemede ve ICG floresansını ölçmek için hassasiyet farklılıkları nedeniyle farklı cihazlar için bir klinik eşik değeri belirlemek karmaşık hale gelmektedir [22].

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesi Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Araştırma Etik Kurulu'ndan 2021 – 26/397 numaralı etik kurul onayı alınmıştır.

3.1 Hastaların seçimi:

Bursa Uludağ Üniversitesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda 1 Ocak 2020 – 1 Ocak 2022 tarihlerin arasında acil servisten yatırılmış FG tanılı olan debridman sonrası sorunsuz taburcu edilmiş olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastalar acil serviste değerlendirildiğinde yaş, fizyolojik parametreleri ve hastalığın disseminasyonu dikkate alınarak UFGSI skoru hesaplandı. Literatürdeki çalışmaların sonucuna göre UFGSI ≥ 9 olan hastalar mortalite ve morbidite açısından yüksek riskli olduğundan, debridman sayısı ve yatış süresi üzerine bu faktörlerin etkisini azaltmak için sadece UFGSI <9 olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

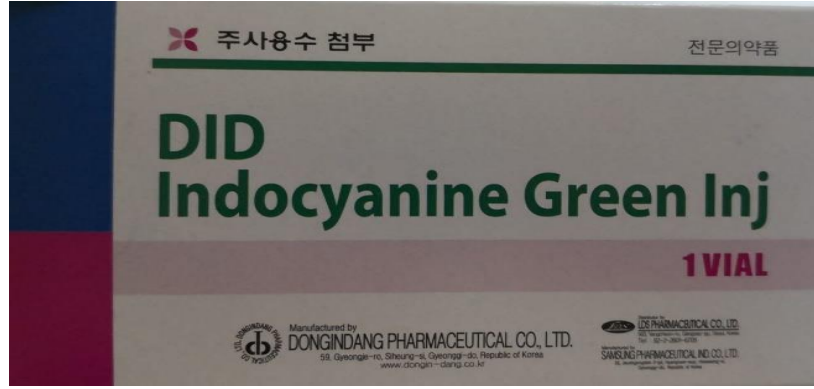
Başvuruda ortalama arteriyel basıncı <60 mmHg olan hastalarda, sepsis nedeniyle veya mevcut kardiyak hastalıklarından dolayı hipotansif durumunun doku perfüzyonunu etkileyeceği ve florens anjiografinin güvenilirliğini azaltacağı düşünülerek çalışma dışı bırakıldı. Sepsis veya multi-organ yetmezliği nedeniyle exitus olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

ICG ampifilik trikarbosiyanindir. İyot içeren bir boya olduğu için iyoda karşı alerji durumu hastalarda sorgulanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen toplam 10 FG (8 erkek, 2 kadın) hastası çalışma grubunu (s grup) oluşturulmuştur. Hastaların yaş, cinsiyet, yandaş hastaları, diyabet, immunosuppressif durumu, semptom başlama süresi, APACHE II ve UFGSI skoru araştırıldı. Bu hastaları, 1 Ocak 2020 den önce Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Kliniği'nde konvansiyonel cerrahi debridman uygulanmış olan 20 FG (16 erkek, 4 kadın) hastasıyla kontrol grubu (c grup) oluşturacak şekilde olgu eşleme yöntemi ile karşılaştırıldı. Olgu eşleme sırasında, literatürlerde yaş, cinsiyet ve UFGSI skoru prognoz üzerinde etkisi dikkate alınarak hastaların (cinsiyet, yaş +/- 5, UFGSI skoru +/- 2) 1:2 eşlemeli olacak şekilde planlandı. Her iki hasta grubunda debridman sayısı, debridman sırasında alınan kültürlerinde üreyen bakteri ve antibiyogramı, hastanede yatış süresi, yoğun bakım ihtiyacı olup olmadığı, mekanik ventilatöre bağlanma süresi ve rekonstruksiyon yöntemi araştırıldı.

3.2 Çalışmanın Yöntemi:

Bu çalışmada indosiyanin yeşili (DID Indocyanine Green Inj, Dongindang Pharmaceutical CO., LTD, Gyeonggi-do, Korea) kullanıldı (resim 1). SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq Technologies, Kalamazoo, MI, USA) görüntüleme sistemi kullanılmıştır (Resim 2).



Resim 1; DID Indocyanine Green Inj, Dongindang Pharmaceutical CO., LTD, Gyeonggi-do, Korea.

Bu video işlemci cihaz başlığındaki yakın kızılötesi (NIR) kamerası ile ICG'nin floresan tepkisi görüntülenmektedir. Oluşan görüntü sinyali bilgisayarda işlenip aynı anda bilgisayar belleğine kaydedilir ve video monitörlerde gerçek zamanlı olarak görüntülenir (Resim 2).



Resim 2; SPY Elite (NOVADAQ SPY Fluorescence Imaging system SP3055, TÜRKİYE)

Çalışma süresince FG tanısıyla acilde değerlendirilen hastaların, vital parametreleri (ateş, nabız, solunum sayısı), laboratuvar ve görüntüleme tetkikleri ile UFGSI hesaplandıktan sonra yatışı yapılmıştır. Hastalara uygun intravenöz hidrasyon ve ampirik antibiyotik tedavisi başlanarak acil debridman için ameliyata alınmış ve tüm cerrahi prosedürleri tek cerrah tarafından yapılmıştır. Ameliyathaneye alınan hastalara, genel anestezi altında mevcut olan tutulumu ve disseminasyona göre litotomi veya jack-knife pozisyonu verilmiştir (Resim 3).



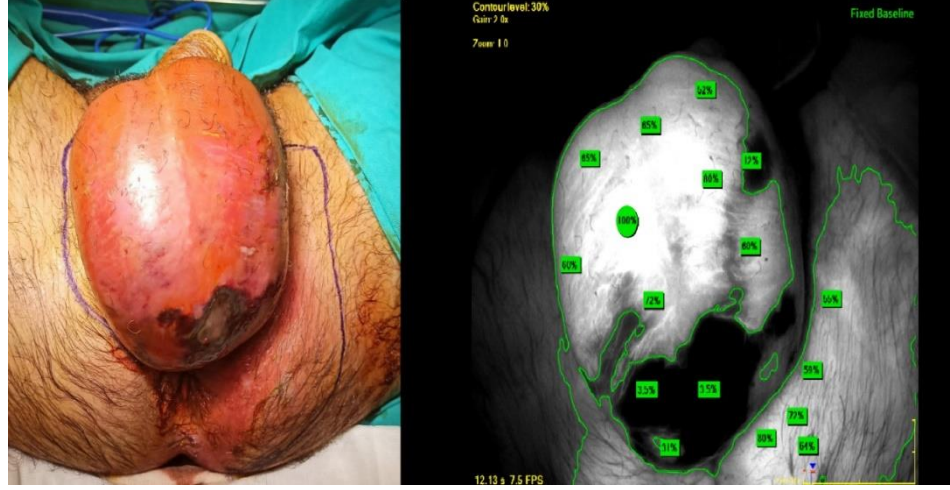
Resim 3; 44 yaşında erkek hasta, skrotum şişliği ve nekrotik alanları mevcut.hasta ameliyathane masasında steril örtüyle litotomi pozisyonunda.

ICG (DID Indocyanine Green Inj) uygulanmadan önce 10 ml %0.9 NaCl içeren izotonik solusyon içinde 25 mg indosiyenin yeşili sulandırılarak 2.5 mg/ml' lik bir konsantrasyon elde edildi. 3 ml sulandırılmış çözelti (7,5 mg - ICG) periferik damar yolundan uygulandı ve ardından 100 ml %0,9 NaCl içeren izotonik solusyon hızlı infüzyon şeklinde uygulandı. SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq Technologies, Kalamazoo, MI, USA) cihazı kullanılarak ilk görüntüleme yapıldı. Nekrotik olan ve nekroza eğilimli/perfüzyon oranı azalmış dokuların (%70 in altında) sınırları tespit edilerek ve debridmana dahil edilmek üzere cerrahi işaretleme kalemi ile çizildi (Resim 4). Her sekans, 1024 x 768 piksel çözünürlükle görüntülendi.

Literatürde %30 ile %45 arasında oranlar perfüzyonun yeterli olduğunu gösterdiği bildirilmiş [3,23,27,40]. Ancak tüm bu çalışmalarda sağlıklı doku ile yapılan cerrahi işlemler incelenmektedir. Bu çalışmada nekrotizan bir yumuşak doku enfeksiyonu olan hastalarla çalışıldığından efektif debridman yapıldığından emin olmak için

normalin 2 katı bir oranın yeterli perfüzyonu göstereceğini varsaydık. Bu nedenle %70 oranını eşik değer olarak belirledik.

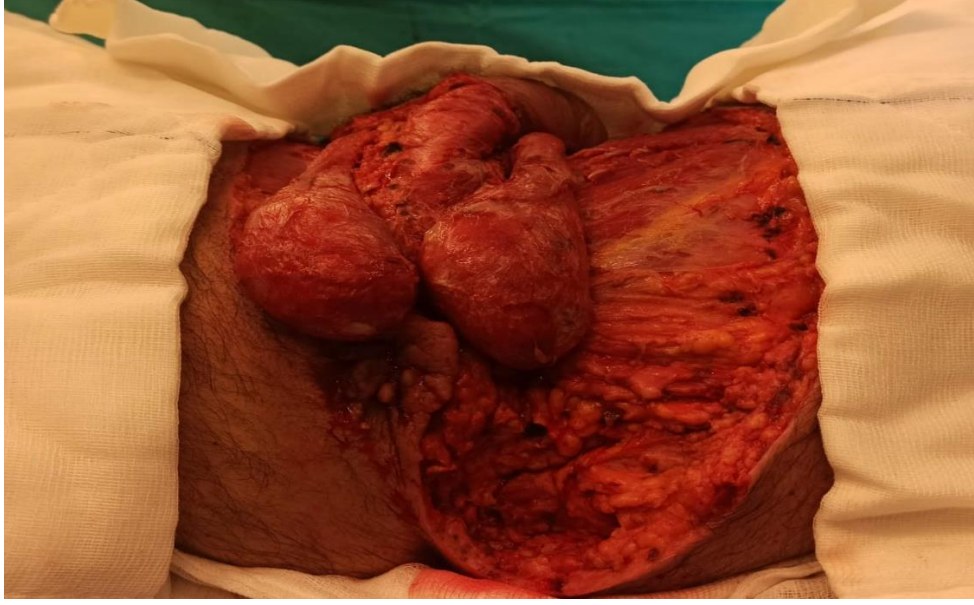
Cerrahi sınırlar belirtildikten sonra debridmana başlandı. Sınırın içindeki nekrotik dokuların derinliğini çıplak gözle sağlıklı dokuları görene kadar debridmana devam edildi.



Resim 4; Sağdaki fotoğraf ICG floresans görüntülemeyle dokunun perfüzyonu göstermektedir. Soldaki fotoğraf perfüzyona göre belirlenen debridman sınırları cerrahi işaretleme kalem ile çizilmiştir.

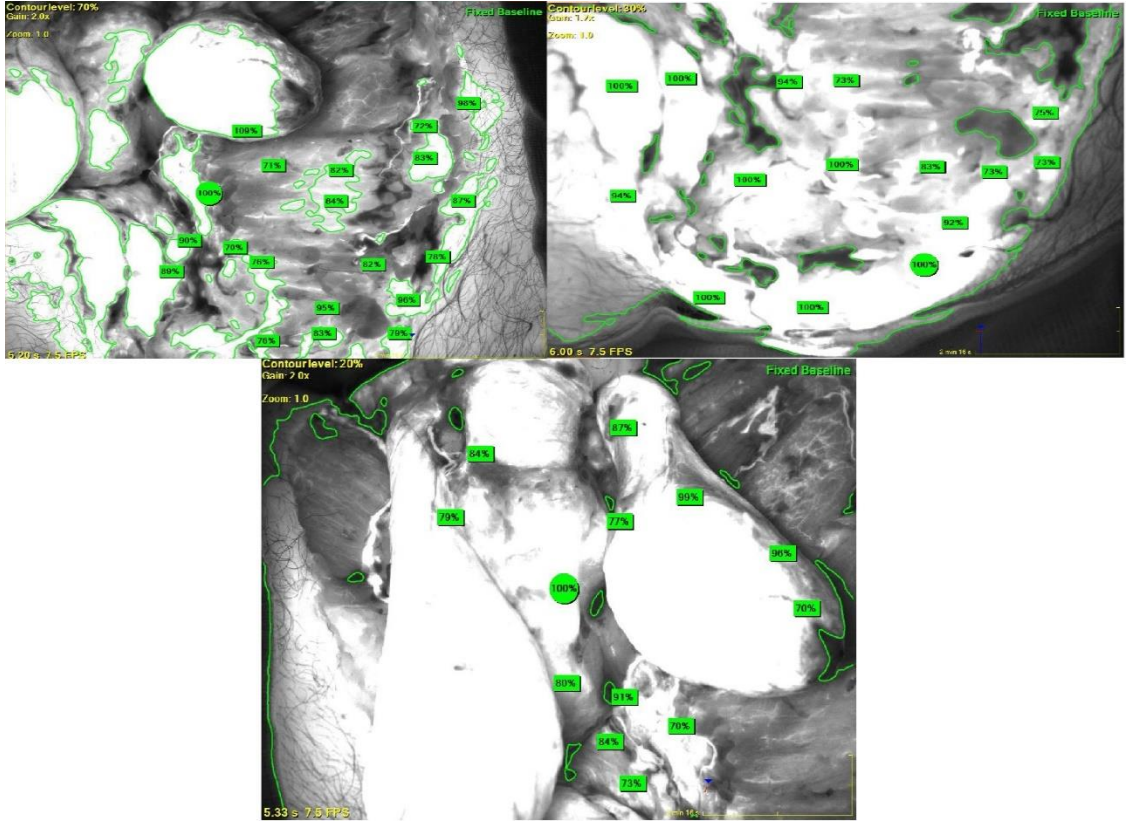
Bu aşamada debridmanın yeterli olduğu düşünüldüğünde ikinci görüntüleme yapıldı. Yine 3 ml sulandırılmış çözelti (7,5 mg – ICG) i.v. yolundan ve ardından 100 ml %0,9 NaCl içeren izotonik solusyon i.v. yolundan hızlı infüzyon şeklinde uygulandı. SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq Technologies, Kalamazoo, MI, USA) cihazı kullanılarak ikinci görüntüleme yapıldı, perfüzyonu <%70 olan dokuların alanları tespit edildi ve bu alanlar yeniden debride edildi. Bu prosedür debridman seansı sırasında ihtiyaca göre 3 veya 4 defa tekrarlandı ve her seferinde aynı doz (3 ml) uygulandı (Resim 5,6).

Debride edilen sahanın her yerinde doku perfüzyonu oranı>%70 olunca debridman sonlandırıldı (Resim 7,8) . 2 litre %0,9 NaCl içeren izotonik solusyon ile saha yıkandı. Monopolar koter yardımıyla hemostaz sağlanıp VAC süngerleri yerleştirdikten sonra vakum kapama sistemi çalıştırıldı (Resim 9).



Resim 7; Son debridman sonrası yaranın görüntüsü

Yapılan preoperatif değerlendirmeye göre ve ameliyat sırasında hastanın klinik seyrine göre hastalar ameliyattan sonra yoğun bakıma veya servise alındı. İntravenöz hidrasyon ve elektrolit replasmanı yapıldı. Kültür sonucu netleşine kadar ampirik antibiyotik tedavisine devam edildi, kültür sonucuna göre gerekli antibiyotik düzenlemeleri yapıldı.



Resim 8; ICG görüntülemesinde %70 'in üstünde perfüzyon alanları farklı açıdan görülmektedir.



Resim 9; Debridman bittiğinde VAC süngerleri yerleştirilmesi

Kırksekiz- yetmişiki saat sonra ikinci debridman planlanarak hastalar tekrar ameliyata alındı. Vakum yardımıyla kapanan pansuman sistemi steril bir şekilde açıldıktan sonra hastaya 3 ml sulandırılmış çözelti (7,5 mg indosiyanin yeşili) i.v. yolla ve ardından 100 ml %0,9 NaCl içeren izotonik solüsyon hızlı infüzyon şeklinde uygulandı. SPY Elite laser angiographic system (Stryker Corp/Novadaq Technologies, Kalamazoo, MI, USA) cihazı kullanılarak ilk görüntüleme yapıldı. Dokunun perfüzyonu değerlendirildiğinde, perfüzyonu azalmış (<%70) dokulara debridman uygulandı. >%70 doku perfüzyon oranı elde edilince debridman sonlandırıldı ve vakum yardımcı kapama ile pansuman uygulandı.

Hastalara 48 – 72 saat aralıklarla eksplorasyon ve pansuman revizyonları yapıldı. Bu süreç içerisinde kültür sonucuna göre gerekli antibiyotik düzenlemeleri ve nutrisyon desteği uygulandı.

Cerrahi sahanın her yerinde perfüzyon oranının>%70 olması halinde,doku kültürü negatif olan hastaları; cilt defekti boyutu dikkate alınarak ya tersiyer yolla, yada STSG veya Flep ile kapatılmıştır.

Hastalar, önerilen antibiyoterapi süresi tamamlanınca, yara durumu ve hastanın beslenme parametreleri dikkate alınarak, yara bakımı önerileriyle taburcu edilmiştir.

3.3 İstatistikal yöntem :

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 23.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk normallik testi ile test edilmiştir. Normal dağılıma uyan değişkenler ortalama±standart sapma, uymayanlar ise medyan (1. çeyrek-3.çeyrek) değerler ile verilmiştir. Normal dağılıma uymayan değişkenlerin iki bağımsız grup arasında karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Fisher'in kesin testi, ki-kare testi ve Fisher-Freeman-Halton testi kullanılmış olup, kategorik değişkenler n ve yüzde değerler ile verilmiştir. Tüm istatistiksel testlerde anlamlılık düzeyi $\alpha=0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen toplam 30 hasta, cerrahi debridman yöntemine göre iki ayırı gruba ayırıldı. 10 hastaya (s grubu) doku perfüzyonunu gösteren ve çevredeki dokularla karşılaştırma fırsat veren indosyanin yeşili kullanılarak floresan görüntüleme eşliğinde debridman yapıldı. Diğer 20 hastaya (c grubu) konvansyonel cerrahi debridman uygulandı. Her iki grupta yapılan uygulamaların yatış süresi ve debridman sayısı üzerine etkisi araştırıldı. Çalışmada yer alan 30 hastanın 24 'ü erkek (%80,0), 6'sı ise (%20,0) kadındı. 25 hasta 60 yaşından gençken (%83,3), 5 hasta 60 yaşından üzereydi (%16,7) (Tablo1,2).

Tablo 1: Hastaların cinsiyete göre karşılaştırılması

	S grubu n, (%)	C grubu n, (%)
Erkek	8 (%26,7)	16 (%53,3)
Kadın	2 (%6,7)	4 (%13,3)

Tablo 2: Hastaların yaş karşılaştırılması

	S grubu n, (%)	C grubu n, (%)
<60 yaş	8 (%26,7)	17 (56,7%)
>60 yaş	2 (%6,7)	3 (10,0%)

Hastaların 19'unun komorbiditesi (hipertansyon, diyabet, koroner arter hastalığı vb (%63)) mevcuttu, 11'nin komorbiditesi (%36,7) yoktu.

FG etiolojisinde önemli predispozan faktörlerden diyabet ve immüsupressif duruma baktığımızda, 9 hastanın diyabet (%30) tanısı mevcuttu diğer 21 hastanın diyabet (%70) tanısı yoktu. İmmüsupresyon durumu ile ilgili sonuçlarda hastaların 4'ünün immüsupressif durumu (%13,3) varken 26'sında bağışıklık sistemini baskılayan bir hastalık veya ilaç kullanımı (%86,7) yoktu (Tablo 3).

Hastalığın yayılımı incelendiğinde, 30 hastanın 22'sinde nekroz tutulumu ürogenital/anorektal bölgede (%73) sınırlanmışken 8'inde pelvise sınırlı (%26.7) olarak saptandı. Pelvis dışında disseminasyon gösteren hiç hasta yoktu (Tablo 4).

Tablo 3: Yandaş hastalık, diyabet mellitus, immünsüpressif durum karşılaştırılması

		S grubu N, (%)	C grubu N, (%)
Yandaş Hastalık	Var	7 (23,3%)	12 (40,0%)
	Yok	3 (10,0%)	8 (26,7%)
Diyabet Mellitus	Var	4 (13,3%)	5 (16,7%)
	Yok	6 (20,0%)	15 (50,0%)
İmmünsüpressif	Var	2 (6,7%)	2 (6,7%)
	Yok	8 (26,7%)	18 (60,0%)

Tablo 4: Tutulum derece karşılaştırılması

Tutulum derecesi	S grubu n, (%)	C grubu n, (%)
Ürogenital / Anorektal	8 (26,7%)	14 (46,7%)
Pelvis sınırlı	2 (6,7%)	6 (20,0%)

Tablo 5: Semptom başlama süresi, Yatış süresi, APACHE II, Seans sayısı, ICG Seans sayısı (Ortanca)

	Semptom.				
	Başlama süresi (gün)	Yatış süresi	APACHE II	Seans sayısı	ICG seans sayısı
Yüzdellik 25	3,000	18,500	6,000	4,000	1,000
50	4,000	25,000	8,000	5,000	2,000
75	7,000	37,750	8,000	8,000	3,500

Çalışmada yer alan 30 hastanın semptom başlama süresi ortanca değeri 4 (Q1-Q3: 3-7) gün, yatış süresi ortanca değeri 25 (Q1-Q3: 18-37) gün, seans sayısı ortanca değeri 5 (Q1-Q3: 4-8) seans, ICG seans sayısı ortanca değeri 2 (Q1-Q3: 1-3) seans olarak bulunmuştur (Tablo 5). Yoğun bakım yatış süresi ortanca değeri 2 (Q1-Q3: 1,75- 11,00) gün saptanmıştır.

Çalışmamızdaki 30 hastanın ortalama VKİ $25,70 \pm 2,51$, ortalama FGSI $3,60 \pm 1,63$ ve ortalama UFGSI $4,96 \pm 1,82$ idi (Tablo 8). Üreyen mikrobiyolojik bakteriler açısından fournierde en yüksek virulans (Klebsiella ve Acinetobakter) sahip olan 9 hastada (%30) üreme tespit edilmiştir kalan 21 hastada (%70) üreme tespit edilmemiştir.

Tüm hastaların debridmanı genel anestezi altında gerçekleştirilmiş. Anal sfinkter tutulum olması halinde veya yara

kontaminasyonunun engellenmesi amacıyla 6 hastaya (%20) ostomi açıldı, 24 hastaya (%80) ostomi açılmadan debridman seansları tamamlandı ve yara yerleri kapatıldı.

Gruplar arasında cinsiyet, yaş grupları, komorbid hastalık olup olmaması, DM olup olmaması, immünosuppresyon durumu olup olmaması, mikrobiyolojik üreme, YB yatışı olup olmaması, ostomi açılıp açılmaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. İki grup arasında BT çekilme oranları bakımında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. S grubundakilerin %100'ünde (n=10) preop BT çekilirken, C grubundakilerin %55'inde (n=11) preop BT çekilmiş olup, s grubunda bu oran anlamlı olarak daha fazlaydı (p=0,013) (Tablo 6).

Gruplar arasında semptom başlama süresi, VKİ, FGSİ ve UFGSİ bakımından anlamlı fark saptanmamıştı.

S grubunda debridman seans sayısı ortanca değeri 5 (Q1-Q3: 2,5 – 6,25) seans, c grubunda debridman seans sayısı ortanca değeri 6 (Q1-Q3: 4,0 – 11,5) seans olarak bulunmuştur (p 0,169). Hastanede medyan yatış süresi s grubunda 23,00 (Q1-Q3: 11,25-27,25) gün, c grubunda 27,00 (Q1-Q3: 19,25-51,00) gün olarak saptanmıştır (p 0,183) (Tablo 7).

Debridman seansları tamamlandıktan sonra ve güncel mikorbiyolojik üreme saptanmadığında ciltte oluşan defekte bağlı 3 kapama yöntemiyle yarayı kapatılmıştır: Tersiyer (geçikmiş primer) olarak kapatılan s grubunda 3 hasta (%30), c grubunda 3 hasta (%15) arasında anlamlı fark saptanmamıştır (p = 0,729). STSG ile kapatılmış olan s grubunda 6 hasta (%60), c grubunda 14 hasta (%70), Flep ile kapatılmış olan s grubunda 1 hasta (%10) c grubunda 3 hasta (%15) bulunmuştur.

Tablo 6: Kategorik değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırılması

Değişkenler		s grubu (n=10)	c grubu (n=20)	p-değeri
Cinsiyet	Erkek	8	16	1,000
		80	80	
	Kadın	2	4	
		20	20	
Yaş	<60	8	17	1,000
		80	85	
	>60	2	3	
		20	15	
YB yatış		2	4	1,000
		20	20	
Yandaş hastalık		7	12	0,702
		70	60	
DM		4	5	0,431
		40	25	
İmmüsupresif		2	2	0,584
		20	10	
Kültür üreme		5	4	0,115
		50	20	
Kullanılan AB	3 kombinasyon	5	9	1,000
		50	45	
	>3 kombinasyon	5	11	
		50	55	
Tutumum derecesi	Ürogenital/ anorektal	8	14	0,682
		80	70	
	Pelvise sınırlı	2	6	
		20	30	
Ostomi		1	5	0,633
		10	25	
Cilt kapatma	Primer	2	1	0,761
		20	5	
	STSG	6	14	
		60	70	
	Flep	1	3	
		10	15	
	Tersiyer	1	1	
		10	5	
Sekonder	0	1		
	0	5		
Preop BT		10	11	0,013
		100	55	
Flexiseal		1	0	0,333
		10	0	

Tablo 7: Sayısal değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırılması

Değişkenler	S grubu (n=10)	C grubu (n=20)	P değeri
Semptom başlama süresi (gün)	3,00 (2,75-7,00)	4,00 (3,00-7,00)	0,619
Yatış süresi (gün)	23,00 (11,25-27,25)	27,00 (19,25-51,00)	0,183
VKI	27,00 (25,00-29,25)	25,00 (23,25-27,00)	0,082
APACHE II	10,00 (7,75-11,25)	6,00 (6,00-8,00)	<0.001
FGSI	3,00 (2,75-4,25)	4,00 (2,25-5,00)	0,422
UFGSI	4,00 (3,75-6,00)	6,00 (4,00-6,00)	0,328
Seans sayısı	5,00 (2,50-6,25)	6,00 (4,00-11,50)	0,169

Veriler medyan (Q1-Q3) değeri ile verilmiştir.

Konvansyonel cerrahi debridman sonrası çıplak gözle iyi kanlanan sağlıklı doku olarak değerlendirilmiş alanlardan gönderilen biyopsinin histopatolojik incelemesinde yoğun suppuratif inflamasyon bulunmuştur. ICG floresan görüntüleme ile %70 ve üzeri doku perfüzyonu gösteren alanlardan gönderilen biyopsinin histopatolojik incelemesi fibrolipomatöz dokular ile uyumluydu.

TARTIŞMA

FG perineal, genital veya perianal bölgelerin, sinerjistik polimikrobiai infeksiyonuna bağlı gelişen nekrotizan fasiit ile karakterize bir hastalıktır. Nekrotizan fasiitin nadir bir formu ancak sinsi kliniği nedeniyle yüksek mortaliteye sahiptir. Tanı ve tedavisindeki gecikme öldürücü olabildiği için acil cerrahi girişim gerektiren ciddi bir hastalıktır [1,10,41].

Erkekler kadınlara kıyaslayınca 10:1 oranında etkilenmiştir [6,42]. Çalışmamızda yer alan hastaların %80 erkek ve %20 kadın idi.

FG her yaş grubunda görülebilmektedir [6]. Çalışmamıza dahil edilen vakaların arasında en genç hasta 28 yaşındaydıken en yaşlı hasta 66 yaşındaydı.

FG bazı sistemik yandaş hastalıklarla birlikte görülür. Bu hastalıkların başında diabetes mellitus ikinci sıklıkla kronik alkolizm gelir. Olguların %20-70' inde diabetes mellitus ve %25-50 kronik alkolizm bulunmaktadır. Tüm yandaş risk faktörlerinin ortak paydası, azalmış hücresele immüniteye bağlı olarak organizmadaki bağışıklık direncinin bozulmasıdır [1,6].

Çalışmaya dahil edilen hastaların diyabet ve immüsupressif durumlarına baktığımızda %30 diyabet tanısı mevcuttu. İmmüsupresyon durumu ile ilgili sonuçlarda hastaların %13,3 bağışıklık sistemini baskılayan bir hastalık veya ilaç kullanımı izlenmektedir.

Ballard D ve Mazaheri P' nin çalışmasında [43] FG'de klinik değerlendirmenin yanında kesitsel görüntüleme teknikleri hastalığın disseminasyonu, infeksiyon kaynağının belirlenmesinde ve tutulmuş fasyal planların gösterilmesinde yardımcı olarak, cerrahi debridmanın planlanmasını kolaylaştırabilmektedir. Tüm radyolojik incelemeler içinde en iyisi bilgisayar tomografir (BT) 'dir [13,43,44].

BT yüzeyel ve derin fasya yapılarını değerlendirerek, birçok vakada fizik muayene ile tam olarak belirlenemeyen nekrozun derecesi hakkında cerrahi öncesi yarar sağlamaktadır. Ayrıca cerrahi tedaviye yanıtın takibinde de oldukça yararlıdır [44].

Bu nedenle kliniğimizde son yıllardır FG hastaların rutin preoperatif değerlendirmesinde kullanılmaktadır.

Laor ve ark. 1995 yılında Fournier Gangren şiddet İndeksi'nin (FGSI) geliştirilmesinin, hastalıktan mustarip hastalarda prognozu belirlemede yararlı olduğunu göstermişti. İndeks, ateş, kalp hızı, solunum hızı, serum potasyum, serum sodyum, serum kreatini, bikarbonat seviyeleri, hematokrit ve beyaz kan sayımını parametrelerden oluşmaktadır.

Dokuzdan büyük bir puan, %75'ten daha fazla bir ölüm oranı ile ilişkilendirilirken, dokuzdan az bir puan alan hastaların hayatta kalma şansı %78' dir [18].

Doku tutulumunun derecesi benzer şeklinde prognoza etkilenmesinden dolayı 2010 yılında Yılmazlar ve ark. [16] bu faktörlerin her ikisini de içeren Uludağ Fournier Gangrene Severity İndeksi (UFGSI) puanlama sistemi geliştirdi. Dokuzdan büyük skoru olan hastaları %94 ölüm olasılığı ile ilişkilendirilirken, dokuzdan düşük hastaları %81 hayatta kalma olasılığı mevcuttur [5,17].

Çalışmamıza UFGSI skoru 9'dan küçük olan hastalar sadece dahil edilmiştir. Hastaların skorlama sisteme baktığımızda en düşük skor 2 ve en yüksek skor 8 olarak bulunmuştur. Çalışmanın olgu eşlemeli olması nedeniyle karşılaştırılan hastalar aynı cinsiyet, yaş \pm 5 ve UFGSI \pm 2 olarak seçilmiştir. Bu nedenle her iki grup arasında bu veriler karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır.

Tedavi, hemodinamik stabilite, geniş spektrum antibiyotik tedavisi ve en önemlisi acil efektif cerrahi debridman olmak üzere 3 ana unsurdan oluşmaktadır [1,45].

Agresif cerrahi debridman ile tüm nekrotik dokuların ortadan kaldırmakla enfeksiyon ilerlemesi ve sistemik toksisite azaltmayı sağlanmaktadır [6]. Konvasiyonel cerrahi yöntemde debridmanla çıplak gözle görülen tüm nekrotik ve enfeksiyon bulguları gösteren dokuların çıkarılması ve debridmanın sonlandırması cerrahın kararına bağlıdır. Bu yöntemde cerrahın tecrübesi de önem göstermektedir.

Çalışmamızda cerrahi debridmanı daha etkili hale getirmek amacıyla bu yöntemin geliştirilmesi planlanmıştır. Yapılan çalışmalarda mastektomi sonrası flep perfüzyon değerlendirilmesi için kullanılan ICG floresan görüntülemenin flep nekrozu engellenmesinde önemli rol oynadığı gösterilmiştir [3,40].

Flepin canlılığının değerlendirmesinde Gauss modeline göre %25'ten az perfüzyonu olan dokuların %90'ı cansız cilt olarak kabul edilirken %45 ve üstü perfüzyon gösteren dokuların %98'i canlı cilt olarak kabul edilmektedir. Perfüzyon cutt-off değeri %33 (%84,6 duyarlılık, %87,5 özgüllük) olarak belirlenmiştir [22,27,38].

Bu çalışmada nekrotizan bir yumuşak doku enfeksiyonu olan hastalarla çalışıldığı için efektif debridman yapıldığından emin olmak

için normalin 2 katı bir oranın yeterli perfüzyonu göstereceğini varsaydık. Bu nedenle %70 oranını eşik değer olarak belirledik.

FG olan hastalarda intraoperatif ICG kullanılarak doku perfüzyonunun haritalandırılması sağlanmıştır. Bu şekilde gözle görünen nekrotik dokuların sınırlarını belirlemek için, cerrahın kararını nitelikselden ziyade sayısal değerlendirmeye dayandırması daha objektif bir bakış açısı sunmaktadır. Her iki yöntem arasında gerekli debridman sayısı ve hastanede yatış süresi araştırılmıştır.

Bu çalışmanın ilk hedefi cerrahi debridmanı ICG floresan görüntüleme yöntemi kullanarak daha etkili hale getirilmesidir. Konvansiyonel cerrahi debridman sonrası çıplak gözle iyi kanlanan sağlıklı doku olarak değerlendirilmiş alanlardan gönderilen biyopsinin histopatolojik incelemesinde yoğun suppuratif inflamasyon tespit edilmiştir. ICG floresan görüntüleme ile %70 ve üzere doku perfüzyonu gösteren alanlardan gönderilen biyopsinin histopatolojik incelemesi fibrolipomatöz dokular ile uyumlu olarak tespit edildi. Bu şekilde histopatolojik inceleme ile kanıtlanmıştır.

Canbaz ve ark.'nın 2010 yılında yapılan retrospektif çalışmasında FG hastalarında tedavi süresinin uzun olması nedeniyle tedavi masraflarının tekrarlayan cerrahi debridman gerektiğinden ve yoğun bakım ihtiyacından dolayı 27365 TL'ye kadar ulaşmakta olduğu gösterilmiştir. Tedavinin erken dönemlerinde masraflar cerrahi işlemler, antibiyotik tedavisi ve biyokimyasal incelemelerden ibarettir. İlerleyen günlerde pansuman ve yara bakımından oluşmaktadır. Bu çalışmada yaşayan FG hastalarının hastanede kalış süresinin çok uzun olduğu ve tedavi maliyetinin fazla olduğu saptandı [46].

Cerrahi debridmanın daha etkili hale getirilmesinin en önemli avantajlarından biri hastanın daha az debridman sayısına ihtiyaç duyması ve bu şekilde ameliyathanenin ve hastane yataklarının daha kısa süreli işgal edilmesinin sağlanabilmesidir.

Çalışmamızda konvansiyonel cerrahi debridman uygulanan hastaların (c grup) ortalama cerrahi debridman sayısı $(8,2\pm5,76)$ seans, s grubunda $(4,6\pm2,31)$ seans olarak bulunmuştur.

Hastaların debridman sayısı azalmasından dolayı hastanede kalış süresinde de azalma izlenmiştir. Hastanede medyan yatış süresi s grubunda 23 gün, c grubunda 27 gün olarak izlenmiştir ve bu şekilde tedavinin maliyeti azaltılmıştır.

Diğer yandan gerektiğinden fazla doku çıkarılmaması sağlandığından dolayı yara kapatılması açısından kolaylık sunulabileceği düşünülmektedir.

FG tedavisinde son basamak, oluşan doku defektlerinin rekonstrüksiyonudur. Rekonstrüksiyon öncesinde sıklıkla birden fazla cerrahi debridman gerektiren büyük, morbid perioperatif yaralarla karşı karşıya kalınır. Bu büyük, karmaşık yaralar ameliyat sonrası hem yara bakımı, yaşam kalitesi, hem de rekonstrüksiyon planlanırken kozmetik sonuçlar açısından zorluklar yaratır [47]. Rekonstrüksiyon yöntemi planlanırken minimal morbidite ve mortalite ile en iyi fonksiyonel ve kozmetik sonuç elde edilmesi hedeflenmektedir. Tersiyer (gecikmiş primer) kapama yöntemiyle en iyi sonuç elde edilir ancak sadece küçük doku defektlerinde tercih edilmektedir [48]. Tersiyer yöntemle kapatılamayan büyük defekte sahip olan hastalarda STSG veya flep ile kapatılma yöntemleri kullanılabilir [49].

Çalışmamızda kapama yöntemleri karşılaştırdığında, s grubunda hastaların %30'u tersiyer (gecikmiş primer) olarak kapatılmış, c grubunda hastaların sadece %15'i gecikmiş primer yöntemi ile kapatılmıştır.

STSG veya flep ile kapama yöntemiyle takip edilen hastalarda postoperatif hastanede kalış süresi 5 – 7 gün arasında uzamaktadır.

Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Muayenesi (APACHE) II skorlama sistemi, yoğun bakım ünitelerindeki (YBÜ'ler) kritik durumdaki hastalar için geliştirilmiştir. Yaş ve kronik hastalık varlığına göre 12 fizyolojik parametreden oluşmaktadır. Hastalık şiddetini ve ölümlle ilgili riski tahmin etmek için iyi bilinen bir puanlama sistemidir. Klinik ve biyokimyasal parametreler gibi değiştirilebilir faktörlere, yaş gibi değiştirilemeyen faktörlere dayanmaktadır [50].

Erken tanı ve agresif cerrahi debridman; destekleyici bakımla birlikte geniş spektrumlu antibiyotikler hastaların prognozu üzerine en önemli etkiye sahip faktörlerdir [50,51].

APACHE II skoru değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur. S grubunda APACHE II skoru anlamlı olarak daha yüksek saptanmıştır ($p<0.001$). Ancak yoğun bakım yatış süresi açısından her iki grup arasında fark bulunmamaktadır. S grubunda olan hastalar ilk başvurduğunda yapılan değerlendirmede yoğun bakım ihtiyacı yüksek olmasına rağmen bu hastalara ICG floresan görüntüleme eşliğinde daha etkili debridman yapılmasına bağlı olarak hastalar daha hızlı bir şekilde klinik ve laboratuvar iyileşme göstermiş olup, buna bağlı olarak yoğun bakım kalış süresinin azaldığı düşünülmüştür.

Merkezimiz FG hastalığı için referans merkez ve büyük vaka serisine sahip olması nedeniyle, FG tedavisinde deneyimli merkez olarak kabul edilmektedir. Ancak FG'nin nadir görülen bir hastalık olması ve bu çalışmanın tek merkezde üretilmiş olması nedeni ile hasta sayısı azdır. Retrospektif bir çalışma olması ve hasta sayısının az olması çalışmamızın kısıtlamaları olarak kabul edilmektedir. Ancak kliniğimizde 2020 yılından itibaren FG tedavisinde ICG floresan görüntüleme eşliğinde cerrahi debridman rutin olarak kullanılmaktadır.

Sonuç olarak; ICG floresan görüntüleme eşliğinde yapılan cerrahi debridmanın, konvansiyonel cerrahi debridmanından daha etkili olduğu düşünülmüştür. Bu tekniği kullanarak hastaların cerrahi debridman sayısının ve buna bağlı olarak hastanede kalış süresinin azaldığı bulunmuştur; ancak çalışmada vaka sayısının az olması nedeniyle istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır. Daha geniş hasta gruplarıyla çalışmaların planlanması hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Yılmazlar T, Fournier Gangreni, Bursa, 2020.
- [2] M. Wróblewska, B. Kuzaka, T. Borkowski, P. Kuzaka, D. Kawecki, P. Radziszewski, Fournier's Gangrene - Current Concepts, Polish Journal of Microbiology 63 (2014).
- [3] T. Pruijboom, R.M. Schols, S.M.J. van Kuijk, R.R.W.J. van der Hulst, S.S. Qiu, Indocyanine green angiography for preventing postoperative mastectomy skin flap necrosis in immediate breast reconstruction, Cochrane Database of Systematic Reviews 2020 (2020).
- [4] Sarkut P., Isık O.,E. Ozturk et al. Gender does not affect the prognosis of Fournier's gangrene: a case-matched study, Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery (2016).
- [5] T. Yılmazlar, O. Isik, E. Ozturk, A. Ozer, B. Gulcu, I. Ercan, Fournier's gangrene: Review of 120 patients and predictors of mortality | Fournier gangreni: 120 olgunun değerlendirmesi ve mortalite prediktirleri, Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi 20 (2014).
- [6] N. Eke, Fournier's gangrene: A review of 1726 cases, British Journal of Surgery 87 (2000).
- [7] F. Gangreni, A. Tedavi Edilebilir Hastalk, Ü. Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dal, T. Yılmazlar, Kolon ve Rektum Hastalıkları Dergisi 2012.

- [8] T. Yilmazlar, B. Gulcu, O. Isik, E. Ozturk, Microbiological aspects of Fournier's gangrene, *International Journal of Surgery* 40 (2017).
- [9] L.-M. Tang, Y.-J. Su, Y.-C. Lai, The evaluation of microbiology and prognosis of Fournier's gangrene in past five years, *Springer Plus* (2015).
- [10] E.: Menteş, Anorektal Bölgenin Selim Hastalıkları, *Türk Kolon Ve Rektum Cerrahisi Derneği – 2011*.
- [11] R. Czymek, P. Frank, S. Limmer, A. Schmidt, T. Jungbluth, U. Roblick, C. Bürk, H.-P. Bruch, P. Kujath, Fournier's gangrene: is the female gender a risk factor? , *Langenbecks Arch Surg* (2010).
- [12] D. Koukouras, P. Kallidonis, C. Panagopoulos, A. Al-Aown, A. Athanasopoulos, C. Rigopoulos, E. Fokaefs, J.U. Stolzenburg, P. Perimenis, E. Liatsikos, Fournier's gangrene, a urologic and surgical emergency: Presentation of a multi-institutional experience with 45 cases, *Urologia Internationalis* 86 (2011).
- [13] R.B. Levenson, A.K. Singh, R.A. Novelline, Fournier gangrene: Role of imaging, *Radiographics* 28 (2008).
- [14] M.J. Tsai, C.T. Lien, W.A. Chang, P.J. Wei, M.H. Hsieh, Y.M. Tsai, J.R. Tsai, M.S. Huang, Transperineal ultrasonography in the diagnosis of Fournier's gangrene, *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 36 (2010).

- [15] B.J. Park, D.J. Sung, S.K. Yeom, Y.M. Sohn, Y.H. Kim, S.B. Cho, J.J. Kim, S.H. Park, Communication between spaces formed by fasciae of male external genitalia and perineum: Computed tomographic cadaveric study and clinical significance, *Journal of Computer Assisted Tomography* 34 (2010).
- [16] T. Yilmazlar, • E Ozturk, • H Ozguc, • I Ercan, • H Vuruskan, • B Oktay, Fournier's gangrene: an analysis of 80 patients and a novel scoring system, *Tech Coloproctol* 2010.
- [17] O. Üreyen, A. Acar, U. Gökçelli, M.K. Atahan, E. İlhan, Usefulness of FGSI and UFGSI scoring systems for predicting mortality in patients with Fournier's gangrene: A multicenter study, *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* (2017).
- [18] Jonathan Rad; Juron Foreman, Fournier Gangrene, *StatPearls* (2020).
- [19] E. Ozturk, H. Ozguc, T. Yilmazlar, The use of vacuum assisted closure therapy in the management of Fournier's gangrene, *American Journal of Surgery* 197 (2009).
- [20] E. Ozturk, Y. Sonmez, T. Yilmazlar, What are the indications for a stoma in Fournier's gangrene?, *Colorectal Disease* 13 (2011).
- [21] I. Insua-Pereira, P.C. Ferreira, S. Teixeira, D. Barreiro, Á. Silva, Fournier's gangrene: A review of reconstructive options, *Central European Journal of Urology* 73 (2020).

- [22] Michaela B. Reinhart¹, Indocyanine Green: Historical Context, Current Applications, and Future Considerations, *Surgical Innovation* 23(2) (2016).
- [23] M.I. Newman, M.C. Jack, M.C. Samson, SPY-Q analysis toolkit values potentially predict mastectomy flap necrosis, *Annals of Plastic Surgery* 70 (2013).
- [24] T. Desmettre, J.M. Devoisselle, S. Mordon, Fluorescence Properties and Metabolic Features of Indocyanine Green (ICG) as Related to Angiography , *Survey of Ophthalmology* 45 (2000) 15–27.
- [25] M.D. Jafari, • Kang, H. Lee, W.J. Halabi, S.D. Mills, J.C. Carmichael, M.J. Stamos, A. Pigazzi, The use of indocyanine green fluorescence to assess anastomotic perfusion during robotic assisted laparoscopic rectal surgery, *Surg Endosc* (2013).
- [26] N. Kovac, M. Peric, Liver function assessment by indocyanine green plasma disappearance rate in patients with intra-abdominal hypertension after “non-hepatic” abdominal surgery, *Current Medical Research and Opinion* 34 (2018).
- [27] B.T. Phillips, S.T. Lanier, N. Conkling, E.D. Wang, A.B. Dagum, J.C. Ganz, S.U. Khan, D.T. Bui, Intraoperative perfusion techniques can accurately predict mastectomy skin flap necrosis in breast reconstruction: Results of a prospective trial, *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2012.

- [28] N.C. Buchs, M.E. Hagen, F. Pugin, F. Volonte, P. Bucher, E. Schiffer, P. Morel, Intra-operative fluorescent cholangiography using indocyanin green during robotic single site cholecystectomy ,*International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery* 8 (2012).
- [29] S.U. Bae, B.S. Min, N.K. Kim, Robotic low ligation of the inferior mesenteric artery for rectal cancer using the firefly technique ,*Yonsei Medical Journal* 56 (2015).
- [30] G. Spinoglio, F. Priora, • Paolo, P. Bianchi, et al., Real-time near-infrared (NIR) fluorescent cholangiography in single-site robotic cholecystectomy (SSRC): a single-institutional prospective study and Other Interventional Techniques ,*Surg Endosc* 27 (2013) 2156–2162.
- [31] A. v Maker, N. Kunda, A Technique to Define Extrahepatic Biliary Anatomy Using Robotic Near-Infrared Fluorescent Cholangiography , *J Gastrointest Surg* 21 (2017) 1961–1962.
- [32] S. Connor, O.J. Garden, Bile duct injury in the era of laparoscopic cholecystectomy, *British Journal of Surgery* 2006.
- [33] S. Morales-Conde, I. Alarcón, T. Yang, E. Licardie, V. Camacho, F. Aguilar del Castillo, A. Balla, Fluorescence angiography with indocyanine green (ICG) to evaluate anastomosis in colorectal surgery: where does it have more value?, *Surgical Endoscopy* 34 (2020).
- [34] B. Protyniak, A.M. Dinallo, W.P. Boyan, et al. Intraoperative indocyanine green fluorescence angiography - An objective evaluation

of anastomotic perfusion in colorectal surgery *American Surgeon* 81 (2015).

- [35] S.C. Zhou, Y.T. Tian, X.W. Wang, C.D. Zhao, S. Ma, J. Jiang, E.N. Li, H.T. Zhou, Q. Liu, J.W. Liang, Z.X. Zhou, X.S. Wang, Application of indocyanine green-enhanced near-infrared fluorescence-guided imaging in laparoscopic lateral pelvic lymph node dissection for middle-low rectal cancer, *World Journal of Gastroenterology* 25 (2019).
- [36] G. Herrera-Almario, M. Patane, I. Sarkaria, V.E. Strong, Initial report of near-infrared fluorescence imaging as an intraoperative adjunct for lymph node harvesting during robot-assisted laparoscopic gastrectomy, *Journal of Surgical Oncology* 113 (2016).
- [37] L.A. Yannuzzi, Indocyanine green angiography: A perspective on use in the clinical setting, *American Journal of Ophthalmology* 151 (2011).
- [38] M.R. Zenn, Evaluation of skin viability in nipple sparing mastectomy (NSM), *Gland Surgery* 7 (2018).
- [39] T. Alstrup, B.O. Christensen, T.E. Damsgaard, ICG angiography in immediate and delayed autologous breast reconstructions:peroperative evaluation and postoperative outcomes, *Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery* 52 (2018).
- [40] N.C.O. Munabi, O.B. Olorunnipa, D. Goltsman, et al. The ability of intra-operative perfusion mapping with laser-assisted indocyanine green angiography to predict mastectomy flap necrosis in breast

reconstruction: A prospective trial, *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 67 (2014) 449–455.

- [41] R. Wong, R. Blachman-Braun, U. Mann, A. Eng et al. Location of residence and mortality for patients diagnosed with Fournier's gangrene *Canadian Urological Association Journal* 15 (2020).
- [42] F. Trama, E. Illiano, G. Bertuzzi, et al. Multimodal approach in a patient with Fournier's gangrene during the coronavirus pandemic, *Urology Case Reports* 39 (2021).
- [43] D.H. Ballard, P. Mazaheri, C.A. Raptis, et al. Fournier Gangrene in Men and Women: Appearance on CT, Ultrasound, and MRI and What the Surgeon Wants to Know, *Canadian Association of Radiologists Journal* 71 (2020).
- [44] M.S. Morgan, Diagnosis and management of necrotising fasciitis: A multiparametric approach, *Journal of Hospital Infection* 75 (2010).
- [45] F. Rivera-Alvarez, A. George, L. Ganti, Massive necrotizing Fournier's gangrene, *Urology Case Reports* 38 (2021).
- [46] H. Canbaz, M. Çağlıkülekcı, U. Altun, et al. Fournier gangreni: 18 olgudaki prognoza etki eden risk faktörlerinin ve tedavi maliyetinin değerlendirilmesi, *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi* 16 (2010).
- [47] T.L. Perry, L.M. Kranker, E.E. Mobley, et al. Outcomes in Fournier's Gangrene Using Skin and Soft Tissue Sparing Flap Preservation

Surgery for Wound Closure: An Alternative Approach to Wide Radical Debridement, *Wounds* 30 (2018).

- [48] I. Insua-Pereira, P.C. Ferreira, S. Teixeira, et al. Fournier's gangrene: A review of reconstructive options, *Central European Journal of Urology* 73 (2020).
- [49] H. Mortada, T. Alhablany, D. Alkahtani, et al. Meshed Versus Sheet Skin Graft for Scrotum and Perineal Skin Loss: A Retrospective Comparative Study, *Cureus* (2021).
- [50] S.R. Barupal, M.L. Soni, R. Barupal, Factors affecting mortality following necrotizing soft-tissue infections: Randomized prospective study, *Journal of Emergencies, Trauma and Shock* 12 (2019).
- [51] T. Yilmazlar, E. Ozturk, A. Alsoy, H. Ozguc, Necrotizing soft tissue infections: APACHE II score, dissemination, and survival, *World Journal of Surgery* 31 (2007).

TEŞEKKÜR

Genel Cerrahi uzmanlık eğitimimde tecrübe ve bilgi birikimi ile bana yol gösteren bu çalışmada emeği geçen başta tez danışmanım sabır ve hoşgörü ile beni daima daha iyi bir cerrah olmaya teşvik eden, hekimliğimi tüm yönleri ile geliştirmem ve cerrahi sanatının prensiplerini öğrenmemde bana destek olup yetişmemde çok büyük katkısı olan **Prof. Dr. Tuncay Yılmazlar** 'a teşekkür ediyorum.

Tezimin hazırlanmasında ilgi ve desteklerini esirgemeyen, herşeyini bizlere adayan, özverili, bize her zaman paylaşmayı, dostluğu ve ekip ruhunu aşıl原因an, çok büyük paya sahip olan değerli hocam ve ağabeyim **Doç. Dr. Özgen Işık** 'a teşekkür ederim.

Asistanlığımın ilk gününden itibaren bana inanan ve her konuda bana destek olan, genel cerrahi eğitimimde çok büyük katkısı olan hocam ve değerli ağabeyim **Doç. Dr. Halit Ziya Dünder** 'a sonsuz teşekkür ediyorum.

Genel cerrahinin sanatını gösteren ve her konuda tecrübesi bizimle paylaşan asistanlığımın süresinde onunla kısa bir dönem

çalışmaktan onur duyduğum **Prof. Dr. Halil Bilgel** 'e

Hayatımda en sevdiğim mesleği yapma yetkisini ve emanetini bana veren, birlikte çalışma fırsatı bulduğum değerli hocalarıma tüm kalbimle şükranlarımı sunuyorum.

Asistanlık sürem boyunca her konuda yardımlarını esirgemeyen, sırt sırta beraber mücadele verdiğimiz çok değerli asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin tüm hemşirelerine, personellerine teşekkür ederim.

Arkadaşlarım, ikinci ailem mutluluğumda benimle gülen acılarımı benimle paylaşan her konuda bana destek olan genel cerrahinin bilgi işlemindeki (**Fatma Kaya, Sinem Taşdemir, Neslihan Akyel, Suat Güven**) ve genel cerrahî sekreteri (**Elvan Bakır**)' a tüm kalbimle teşekkür ediyorum.

Her zaman yanımda olan sevgi, hoşgörü ve desteklerini benden hiç esirgemeyen sevgili kardeşlerim **Şeyma ve Aliaa** ya şükranlarımı sunarım.

Son söz olarak, doktor olmak üzere ve genel cerrah uzmanlığın seçmemi sebep olan, bu mutluluğu sabırsızla bekleyen ancak maleesef bu anı yaşayamayan rahmetli **Annem ve Babamın** anılarına ithaf ediyorum.

ÖZGEÇMİŞ

■■■■■■■■■■ tarihinde ■■■■■■'ta doğdum. İlköğrenimimi Cenevre "L'ecole Du Budee " İlkokulu'nda tamamladıktan sonra 1994 yılında Bağdat'ta Ortaokul ve Lise eğitimimi tamamlayarak 2001 yılında mezun oldum. 2001-2007 yılları arasında Bağdat Üniversitesi'nde Tıp Eğitimimi tamamladım. 3 yıl süren mecburi hizmet pratisyenlik görevimin sonrasında 3 yıl Bağdat Üniversitesi Alkindy Hastanesi' nde Genel Cerrahi asistanı olarak çalıştım. 2017 yılı Şubat ayında Bursa Uludağ Üniversitesi Genel Cerrahi AD'da uzmanlık eğitimime başladım. Halen bu kurumda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.